

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

PROJETO LOGUM

Trecho Paulínia - RMSP - Santos

FEVEREIRO/ 2014

Volume 5



VOLUME 5

ÍNDICE

11. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL.....	1
11.1 SUSCETIBILIDADE DOS CORPOS HÍDRICOS	1
11.1.1 Critérios Definidos para Avaliação de Suscetibilidade	2
11.1.1.1 <i>Porte do Sistema Hídrico</i>	2
11.1.1.2 <i>Captações Superficiais</i>	2
11.1.1.3 <i>Classes de Enquadramento dos Corpos Hídricos</i>	3
11.1.1.4 <i>Usos do Solo</i>	3
11.1.2 Resultados da Avaliação de Suscetibilidade	4
11.1.2.1 <i>Porte do Sistema Hídrico</i>	4
11.1.2.2 <i>Captações Superficiais</i>	5
11.1.2.3 <i>Classes de Enquadramento</i>	5
11.1.2.4 <i>Usos do Solo</i>	6
11.1.3 Integração dos Resultados	6
11.1.4 Análise dos resultados	12
11.2 DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE RISCO	14
11.2.1 Pontos de risco ambiental - Corpos d'água	14
11.2.2 Risco individual e social	14
11.2.3 Outros pontos de risco ambiental	15
11.3 CENÁRIOS DE MODELAGEM E HIPÓTESES ACIDENTAIS	16
11.3.1 Cenários e hipóteses acidentais para corpos d'água	16
11.3.2 Cenários e hipóteses acidentais do EAR	17
11.4 MODELAGEM DE TRANSPORTE E DISPERSÃO DE ETANOL E SEDIMENTOS EM CORPOS D'ÁGUA	17
11.4.1 Resultados das simulações de dispersão de etanol	18
11.4.1.1 <i>Represa Guarapiranga</i>	18
11.4.1.2 <i>Represa Billings</i>	25
11.4.1.3 <i>Represa Rio das Pedras</i>	32
11.4.2 Resultado das simulações de dispersão da pluma de sedimentos	39
11.4.2.1 <i>Represa Billings</i>	39
11.4.2.2 <i>Represa Rio das Pedras</i>	42
11.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCO AMBIENTAL PARA A QUALIDADE DA ÁGUA	47
11.5.1 Reservatório Guarapiranga	48
11.5.2 Reservatório Billings	53
11.5.3 Reservatório Rio das Pedras	60
11.6 ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR	65

11.6.1	Risco Individual para Dutos	66
11.6.2.	Risco Social	68
12.	AValiação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras	76
12.1	INTRODUÇÃO.....	76
12.2	METODOLOGIA	77
12.2.1	Identificação de Impactos Ambientais	77
12.2.2	Caracterização dos impactos ambientais	80
12.3	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DUTOVIA E INSTALAÇÕES ASSOCIADAS	84
12.3.1	Impactos sobre o Meio Físico	88
12.3.1.1	<i>Fase de Planejamento</i>	88
12.3.1.2	<i>Fase de Implantação</i>	92
12.3.1.3	<i>Fase de operação</i>	115
12.3.2	Impactos sobre o Meio Biótico	125
12.3.2.1	<i>Fase de planejamento</i>	125
12.3.2.2	<i>Fase de Implantação</i>	129
12.3.2.3	<i>Fase de Operação</i>	143
12.3.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural	150
12.3.3.1	<i>Fase de planejamento</i>	151
12.3.3.2	<i>Fase de implantação</i>	152
12.3.3.3	<i>Fase de Operação</i>	165
12.4	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS	168
12.4.1	Impactos sobre o Meio Físico	172
12.4.1.1	<i>Fase de Planejamento</i>	173
12.4.1.2	<i>Fase de Implantação</i>	176
12.4.1.3	<i>Fase de Operação</i>	199
12.4.2	Impactos sobre o Meio Biótico	209
12.4.2.1	<i>Fase de Planejamento</i>	209
12.4.2.2	<i>Fase de Implantação</i>	213
12.4.2.3	<i>Fase de Operação</i>	225
12.4.3	Impactos sobre o Meio Socioeconômico e Cultural	232
12.5	SÍNTESE E CONCLUSÕES DOS IMPACTOS.....	232
12.6	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	247
13.	PROGRAMAS AMBIENTAIS	255
13.1	PLANO DE GESTÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	256
13.1.1	Apresentação e Justificativa	256
13.1.2	Objetivos.....	257
13.1.3	Metas e indicadores	257
13.1.4	Metodologia e descrição do programa	258

13.1.5	Público-Alvo.....	259
13.1.6	Recursos Materiais e Humanos	259
13.1.7	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	259
13.1.8	Inter-relação com outros Planos e Programas	260
13.1.9	Etapas do Empreendimento e Cronograma Físico	260
13.1.10	Responsáveis pela implantação	261
13.1.11	Sistemas de Registro	261
13.1.12	Referências Bibliográficas	262
13.2	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	262
13.2.1	Apresentação e Justificativa	262
13.2.2	Objetivos.....	262
13.2.3	Metodologia e Procedimentos	263
13.2.4	Público-Alvo.....	263
13.2.5	Recursos Materiais e Humanos	263
13.2.6	Atendimento aos Requisitos Legais	264
13.2.7	Inter-Relação com Outros Programas	264
13.2.8	Etapa do Empreendimento	264
13.2.9	Cronograma de Execução	264
13.2.10	Responsabilidade pela Implementação do Programa	264
13.2.11	Sistema de Registros (monitoramento).....	264
13.3	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PCA-C.....	264
13.3.1	Apresentação e Justificativa	264
13.3.2	Objetivos.....	265
13.3.3	Indicadores e Metas	265
13.3.4	Público-Alvo.....	266
13.3.5	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Plano de Controle Ambiental.....	267
13.3.6	diretrizes e requisitos básicos para a Construção.....	268
13.3.6.1	<i>Diretrizes para usos de Estradas e Vias de Acesso novas e/ou existentes</i>	<i>268</i>
13.3.6.2	<i>Diretrizes para instalação de Canteiros de Obras</i>	<i>269</i>
13.3.6.3	<i>Diretrizes para instalação de canteiros móveis e áreas de armazenamento de tubos. ...</i>	<i>271</i>
13.3.6.4	<i>Diretrizes para transporte de funcionários, materiais, equipamentos, resíduos, produtos químicos, combustíveis e de óleo lubrificante e diesel</i>	<i>272</i>
13.3.6.5	<i>Diretrizes Específicas para as Fases Construtivas.</i>	<i>273</i>
13.3.6.6	<i>Diretrizes para execução de Teste Hidrostático.....</i>	<i>277</i>
13.3.6.7	<i>Diretrizes para implantação do Sistema de Proteção Catódica.....</i>	<i>278</i>
13.3.6.8	<i>Diretrizes para sinalização da faixa de servidão</i>	<i>278</i>
13.3.6.9	<i>Diretrizes para Cruzamentos e Travessias.....</i>	<i>279</i>
13.3.6.10	<i>Diretrizes para construção e Montagem em áreas Próximas a Aglomerados Urbanos.</i>	<i>280</i>

13.3.6.11	<i>Diretrizes para restauração e revegetação</i>	280
13.3.6.12	<i>Diretrizes do Código de Conduta e de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores</i>	281
13.3.6.13	<i>Diretrizes para o Programa de Saúde e Segurança nas Obras</i>	282
13.3.6.14	<i>Diretrizes para controle de erosão e assoreamento</i>	284
13.3.6.15	<i>Diretrizes para controle de alterações na drenagem e escoamento superficial</i>	284
13.3.6.16	<i>Diretrizes para controle da contaminação das águas superficiais e subterrâneas</i>	284
13.3.6.17	<i>Diretrizes para controle de recalques e rupturas de solos na fundação de aterros e pilhas de resíduos e materiais</i>	285
13.3.6.18	<i>Diretrizes para controle de rupturas de taludes</i>	285
13.3.6.19	<i>Diretrizes para arqueologia preventiva</i>	285
13.3.6.20	<i>Diretrizes para gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes gerados pelo empreendimento</i>	286
13.3.6.21	<i>Diretrizes para controle de emissão de partículas em suspensão</i>	286
13.3.6.22	<i>Diretrizes para execução de fundações (aplicado à EIBT)</i>	286
13.3.6.23	<i>Diretrizes para execução de edificações e demais obras civis (aplicado à EIBT)</i> ..	287
13.3.6.24	<i>Diretrizes para Correção de não-conformidades ambientais</i>	288
13.3.7	Indicadores Ambientais	288
13.3.8	Recursos Materiais e Humanos.	288
13.3.9	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	289
13.3.10	Inter-Relação com Outros Planos e Programas.....	291
13.3.11	Etapas do Empreendimento	291
13.3.12	Cronograma de Execução	291
13.3.13	Responsável pela Implementação do Programa	291
13.3.14	Sistemas de Registros	292
13.3.15	Referências Bibliográficas	292
13.4	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	292
13.4.1	Apresentação e Justificativa	292
13.4.2	Objetivos.....	292
13.4.3	Indicadores e Metas	293
13.4.4	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	293
13.4.5	Público-Alvo.....	295
13.4.6	Recursos Materiais e Humanos	295
13.4.7	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais.....	295
13.4.8	Inter-Relação com outros Planos e programas ambientais	296
13.4.9	Etapa do empreendimento e cronograma	296
13.4.10	Responsável pela implementação do programa	296
13.4.11	Sistema de registro	296
13.4.12	Referências Bibliográficas	297
13.5	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES	297

13.5.1	Apresentação e Justificativa	297
13.5.2	Objetivos	297
13.5.3	Indicadores e Metas	297
13.5.4	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	297
13.5.5	Público-alvo	298
13.5.6	Recursos materiais e humanos	298
13.5.7	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais	298
13.5.8	Interação com Outros Programas Ambientais	299
13.5.9	Etapa do Empreendimento e Cronograma	299
13.5.10	Responsável pela Implementação do Programa	299
13.5.11	Sistema de Registro	299
13.5.12	Referências Bibliográficas	299
13.6	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES - PEASST	300
13.6.1	Apresentação e Justificativa	300
13.6.2	Objetivos	300
13.6.3	Indicadores e Metas	301
13.6.4	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	301
13.6.5	Público-Alvo	302
13.6.6	Recursos Materiais e Humanos	303
13.6.7	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais	303
13.6.8	Interação com Outros Programas Ambientais	304
13.6.9	Etapa do Empreendimento e Cronograma	304
13.6.10	Responsável pela Implementação do Programa	304
13.6.11	Sistema de registro	305
13.6.12	Referências Bibliográficas	305
13.7	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	305
13.7.1	Apresentação e Justificativa	305
13.7.2	Objetivos	305
13.7.3	Indicadores e Metas	305
13.7.4	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	306
13.7.5	Público-Alvo	307
13.7.6	Recursos Materiais e Humanos	307
13.7.7	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais	307
13.7.8	Interação com Outros Programas Ambientais	307
13.7.9	Etapa do Empreendimento e Cronograma	307
13.7.10	Responsável pela Implementação do Programa	308
13.7.11	Sistema de Registro	308
13.7.12	Referências Bibliográficas	308

13.8	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS	308
13.8.1	Apresentação e Justificativa	308
13.8.2	Objetivo Geral.....	308
13.8.3	Metas.....	309
13.8.4	indicadores ambientais	309
13.8.5	Metodologia e Descrição das ações	309
13.8.6	Público-Alvo.....	311
13.8.7	Recursos Materiais e Humanos	311
13.8.8	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais.....	311
13.8.9	Inter-Relação com Outros Planos e Programas.....	312
13.8.10	Etapa do Empreendimento	312
13.8.11	Cronograma de Execução	312
13.8.12	Responsáveis pela Implementação do Subprograma	312
13.8.13	Registros	313
13.8.14	Referências Bibliográficas	313
13.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DAS ÁREAS DE IMPORTÂNCIA FAUNÍSTICA AO DO PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS.	313
13.9.1	Apresentação e justificativa	313
13.9.2	Objetivo	313
13.9.3	Metas e indicadores	313
13.9.4	Metodologia e descrição do programa	314
13.9.5	Público-alvo	314
13.9.6	Recursos materiais e humanos.....	314
13.9.7	Atendimento a requisitos legais e institucionais.....	314
13.9.8	Inter-Relação com outros programas	315
13.9.9	Etapa do empreendimento.....	315
13.9.10	Cronograma de execução	315
13.9.11	Responsável pela implementação do programa	317
13.9.12	Sistemas de registro.....	317
13.9.13	Referências Bibliográficas	317
13.10	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	317
13.10.1	Apresentação e Justificativa	317
13.10.2	Objetivos.....	318
13.10.3	Metas.....	318
13.10.4	Indicadores Ambientais	318
13.10.5	Metodologia, Procedimentos e Ações do Programa.....	318
13.10.6	Aspectos Ambientais	319
13.10.7	Público-Alvo.....	319
13.10.8	Recursos Materiais e Humanos	320

13.10.9	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais.....	320
13.10.10	Interação com Outros Planos e Programas.....	321
13.10.11	Etapa do empreendimento.....	321
13.10.12	Cronograma de implantação	321
13.10.13	Responsável Pela Implementação do Programa.....	321
13.10.14	Sistemas de registro.....	321
13.10.15	referências bibliográficas	321
13.11	PROGRAMA DE APROVEITAMENTO DE BIOMASSA.....	321
13.11.3	Metas.....	322
13.11.4	Indicadores Ambientais	322
13.11.5	Metodologia, Procedimentos e Ações do Programa.....	322
13.11.5.1	<i>Demarcação da Área.....</i>	322
13.11.5.2	<i>Seleção das Árvores de Valor Comercial</i>	323
13.11.5.3	<i>Definição do Sistema de Corte.....</i>	323
13.11.5.4	<i>Extração.....</i>	323
13.11.5.5	<i>Desgalhamento e Traçamento</i>	323
13.11.5.6	<i>Carregamento e Transporte.....</i>	323
13.11.5.7	<i>Destinação Final do Material Lenhoso.....</i>	324
13.11.6	Aspectos Ambientais	324
13.11.7	Público-Alvo.....	324
13.11.8	Recursos Materiais e Humanos	324
13.11.9	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais.....	325
13.11.10	Interação com outros planos e programas	325
13.11.11	Etapa do empreendimento.....	325
13.11.12	Cronograma de implantação	325
13.11.13	Responsável Pela Implementação do Programa.....	325
13.11.14	Sistemas de registro.....	326
13.11.15	Referências Bibliográficas	326
13.12	PROGRAMA DE ATENÇÃO À FAUNA DURANTE A INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS.....	326
13.12.1	Apresentação e justificativa	326
13.12.2	Objetivo	326
13.12.3	Metas.....	327
13.12.4	Indicadores Ambientais	327
13.12.5	Metodologia e descrição do programa	327
13.12.6	Público-alvo.....	328
13.12.7	Recursos materiais e humanos.....	328
13.12.8	Atendimento a requisitos legais e institucionais.....	328
13.12.9	Inter-Relação com Outros Planos e Programas.....	329

13.12.10	Etapa do empreendimento	329
13.12.11	Cronograma de execução	329
13.12.12	Responsável pela implementação do programa	329
13.12.13	Sistemas de registro	329
13.12.14	Referências Bibliográficas	329
13.13	PROGRAMA PARA ESTABELECIMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES	329
13.13.1	Apresentação e Justificativa	329
13.13.2	Objetivos	330
13.13.3	Metas	330
13.13.4	Metodologia	331
13.13.5	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	331
13.13.6	Público-Alvo	334
13.13.7	Recursos Materiais e Humanos	334
13.13.8	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	334
13.13.9	Inter-Relação com Outros Planos e Programas Ambientais	334
13.13.10	Etapas do Empreendimento e Cronograma Físico	334
13.13.11	Responsáveis pela implantação do Programa	335
13.13.12	Sistemas de Registro	335
13.14	PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	335
13.14.1	Justificativas	335
13.14.2	Objetivos	335
13.14.3	Aspectos Metodológicos	336
13.14.4	Fase de Implementação e Duração	343
13.14.5	Relatórios Técnicos	343
13.14.6	Resultados Esperados	343
13.15	PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO-PCA-O	344
13.15.1	Apresentação e Justificativa	344
13.15.2	Objetivos	344
13.15.3	Metas e indicadores	344
13.15.4	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Plano de Controle Ambiental da Operação	345
13.15.4.1	<i>Diretrizes para controle de erosão e assoreamento</i>	<i>346</i>
13.15.4.2	<i>Diretrizes para controle da contaminação das águas superficiais e subterrâneas</i>	<i>346</i>
13.15.4.3	<i>Diretrizes para o gerenciamento de efluentes líquidos</i>	<i>346</i>
13.15.4.4	<i>Diretrizes para controle da alteração da qualidade do ar</i>	<i>347</i>
13.15.4.5	<i>Diretrizes para controle de ruídos e vibrações</i>	<i>347</i>
13.15.4.6	<i>Diretrizes do Código de Conduta e de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.</i>	<i>347</i>
13.15.4.7	<i>Diretrizes para gerenciamento de resíduos sólidos gerados pelo empreendimento.</i>	<i>348</i>

13.15.4.8	<i>Diretrizes para Correção de não-conformidades ambientais</i>	349
13.15.5	Aspectos Ambientais	349
13.15.6	Público-Alvo	349
13.15.7	Recursos Materiais e Humanos	349
13.15.8	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais	349
13.15.9	Inter-Relação com Outros Programas	352
13.15.10	Etapas do Empreendimento	353
13.15.11	Cronograma de Execução	353
13.15.12	Responsável pela Implantação do Programa	353
13.15.13	Sistema de Registro	353
13.15.14	Referências Bibliográficas	353
13.16	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EROÇÃO, ASSOREAMENTO E INSTABILIDADE DE TALUDES	354
13.16.1	Apresentação e Justificativa	354
13.16.2	Objetivos	354
13.16.3	Metas	354
13.16.4	Público Alvo	354
13.16.5	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	354
13.16.5.1	<i>Erosão e assoreamento</i>	355
13.16.5.2	<i>Instabilidade de taludes</i>	355
13.16.6	Indicadores Ambientais	355
13.16.7	Recursos Materiais e Humanos	356
13.16.8	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	356
13.16.9	Inter-Relação com outros Planos e Programas	356
13.16.10	Etapas do Empreendimento	357
13.16.11	Cronograma de Execução	357
13.16.12	Responsável pela Implantação do Programa	357
13.16.13	Sistema de Registro	357
13.16.14	Referências Bibliográficas	357
13.17	PROGRAMA DE GESTÃO DAS INTERFERÊNCIAS COM ATIVIDADES MINERÁRIAS	358
13.17.1	Apresentação e Justificativa	358
13.17.2	Objetivos	358
13.17.3	Metas	358
13.17.4	Público Alvo	359
13.17.5	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Programa	359
13.17.6	Indicadores Ambientais	359
13.17.7	Recursos Materiais e Humanos	360
13.17.8	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	360
13.17.9	Inter-Relação com outros Planos e Programas	361

13.17.10	Etapas do Empreendimento	361
13.17.11	Cronograma de Execução	361
13.17.12	Responsável pela Implantação do Programa	361
13.17.13	Sistemas de Registros	361
13.17.14	Referências Bibliográficas	361
13.18	PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA.....	362
13.18.1	Apresentação e Justificativa	362
13.18.2	Objetivo	362
13.18.3	Metas.....	362
13.18.4	Público Alvo	362
13.18.5	Procedimentos Metodológicos	362
13.18.6	Recursos Materiais e Humanos	363
13.18.7	Atendimento a Requisitos Legais e Outros Requisitos	363
13.18.8	Inter-Relação com outros programas	363
13.18.9	Etapa do Empreendimento	363
13.18.10	Cronograma de implantação	363
13.18.11	Responsável pela Implementação do Programa.....	363
13.18.12	Sistemas de Registros	364
13.19	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR	364
13.19.1	Apresentação e Justificativa	364
13.19.2	Objetivos.....	364
13.19.3	Metas.....	364
13.19.4	Metodologia e Descrição do Programa	365
13.19.5	Público-Alvo.....	370
13.19.6	Recursos Materiais e Humanos	370
13.19.7	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais.....	370
13.19.8	Inter-Relação com Outros Programas e Planos.....	370
13.19.9	Etapa do Empreendimento	370
13.19.10	Cronograma de Execução	371
13.19.11	Responsável pela Implementação do Programa.....	371
13.19.12	Sistema de Registros	371
13.19.13	Bibliografia Consultada	371
13.20	PLANO DE AÇÃO À EMERGÊNCIA – PAE	371
13.20.1	Introdução e Justificativa	371
13.20.2	Objetivos.....	371
13.20.3	Metas	371
13.20.4	Metodologia.....	371
13.20.5	Responsáveis pela implantação.....	376
13.20.6	Acompanhamento e Avaliação	376

13.20.7	Sistemas de Registro	376
13.20.8	Público-Alvo.....	376
13.20.9	Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	376
13.20.10	Inter-relação com outros Planos e Programas	376
13.20.11	Etapas do Empreendimento e Cronograma Físico	377
13.20.12	Bibliografia Consultada	377
13.21	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL.....	377
13.21.1	Apresentação e Justificativa	377
13.21.2	Objetivos.....	379
13.21.3	Metas.....	379
13.21.4	Procedimentos Metodológicos	379
13.21.5	Público-Alvo.....	380
13.21.6	Recursos Materiais e Humanos	380
13.21.7	Atendimento a Requisitos Legais e Institucionais.....	380
13.21.8	Inter-Relação com Outros Programas	380
13.21.9	Etapas do Empreendimento	380
13.21.10	Cronograma Físico.....	381
13.21.11	Responsável pela Implementação do Programa.....	381
13.21.12	Sistema de Registro	381
13.22	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	381
13.22.1	Introdução	381
13.22.2	Cálculo do Valor da Compensação Ambiental	382
13.22.2.1	<i>Variáveis que Compõem o Cálculo do Valor da Compensação Ambiental.....</i>	<i>383</i>
13.22.2.2	<i>Valor da Compensação Ambiental</i>	<i>386</i>
13.22.3	Principais Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas Inseridas na Área de Influência Direta do Empreendimento	387
13.22.4	Critérios Adotados na Elaboração das Propostas de Alocação de Recursos de Compensação Ambiental	391
13.22.5	Propostas preliminares de alocação de recursos de Compensação Ambiental	392
13.23	PLANO DE INTERVENÇÃO	393
13.23.1	Apresentação e Justificativa	393
13.23.2	Objetivos.....	393
13.23.3	Metas.....	393
13.23.4	Metodologia, Procedimentos e Descrição do Plano	393
13.23.5	RELATÓRIO PRELIMINAR	394
13.23.6	METODOLOGIA.....	394
13.23.7	ANÁLISE.....	395
13.23.8	PLANO DE INTERVENÇÃO	405
13.23.9	Público-Alvo.....	405
13.23.10	Recursos Materiais e Humanos.....	405

13.23.10.1 Recursos Materiais	405
13.23.10.2 Recursos Humanos	405
13.24 PLANO DE DESATIVAÇÃO TEMPORÁRIA E/OU PERMANENTE	406
13.24.1 Apresentação e Justificativa	406
13.24.2 Objetivos	406
13.24.3 Indicadores e Metas	406
13.24.4 Metodologia, Procedimentos e Descrição do Plano	407
13.24.5 Responsáveis pela implantação	409
13.24.6 Sistemas de Registro	409
13.24.7 Público-Alvo	409
13.24.8 Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	409
13.24.9 Inter-relação com outros Planos e Programas Ambientais	409
13.24.10 Etapas do Empreendimento e Cronograma Físico	410
13.24.11 Referências Bibliográficas	410
14. PROGNÓSTICO AMBIENTAL	411
14.1 CENÁRIO SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	411
14.2 CENÁRIO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	412
15. CONCLUSÃO	414

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

DESENHO

DESENHO 11.1.4-1: Carta de Suscetibilidade – Qualidades das Águas	13
DESENHO 11.5.1-1: Cenário Probabilístico - Coluna-Verão-Guarapiranga	49
DESENHO 11.5.1-2: Cenário Probabilístico Coluna-Inverno-Guarapiranga	50
DESENHO 11.5.1-3: Cenário Determinístico-Verão-Guarapiranga	51
DESENHO 11.5.1-4: Cenário Determinístico-Inverno-Guarapiranga	52
DESENHO 11.5.2-1: Cenário Probabilístico Coluna-Verão-Billings	56
DESENHO 11.5.2-2: Cenário Probabilístico Coluna-Inverno-Billings	57
DESENHO 11.5.2-3: Cenário Determinístico-Verão-Billings	58
DESENHO 11.5.2-4: Cenário Determinístico-Inverno-Billings	59
DESENHO 11.5.3-1: Cenário Probabilístico Coluna-Verão-Rio das Pedras	61
DESENHO 11.5.3-2: Cenário Probabilístico Coluna-Inverno-Rio das Pedras	62
DESENHO 11.5.3-3: Cenário Determinístico-Verão-Rio das Pedras	63
DESENHO 11.5.3-4: Cenário Determinístico-Inverno-Rio das Pedras	64
DESENHO 12.6-1: Área de Influência Indireta – AII - Meio Físico e Biótico	250
DESENHO 12.6-2: Área de Influência Indireta – AII - Meio Socioeconômico	251
DESENHO 12.6-3: Área de Influência Direta – AID - Meio Físico e Biótico	252

DESENHO 12.6-4: Área de Influência Direta – AID - Meio Socioeconômico.....	253
DESENHO 12.6-5: Área Diretamente Afetada - ADA.....	254
DESENHO 13.14.3-1: Apresenta a Rede de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos.....	338

FIGURA

FIGURA 11.4.1.1-1: Cenário PROB_Guarapiranga_VER: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de verão, com derrame de 1.126,23 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.....	18
FIGURA 11.4.1.1-2: Cenário PROB_Guarapiranga_VER: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de verão, com derrame de 1.126,23 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.....	19
FIGURA 11.4.1.1-3: Cenário PROB_Guarapiranga_INV: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de inverno, com derrame de 1.126,23 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.....	20
FIGURA 11.4.1.1-4: Cenário PROB_Guarapiranga_INV: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de inverno, com derrame de 1.126,23 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.....	21
FIGURA 11.4.1.1-5: Cenário DET_Guarapiranga_VER: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de verão na Represa Guarapiranga	22
FIGURA 11.4.1.1-6: Cenário DET_Guarapiranga_INV: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de inverno na Represa Guarapiranga	23
FIGURA 11.4.1.1-7: Cenário DET_Guarapiranga_VER: Gráfico do Balanço de massa.....	24
FIGURA 11.4.1.1-8: Cenário DET_Guarapiranga_INV: Gráfico do Balanço de massa	24
FIGURA 11.4.1.2-1: Cenário PROB_Billings_VER: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de verão, com derrame de 697,37 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.....	25
FIGURA 11.4.1.2-2: Cenário PROB_Billings_VER: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de verão, com derrame de 697,37 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação	26
FIGURA 11.4.1.2-3: Cenário PROB_Billings_INV: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de inverno, com derrame de 697,37 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação	27
FIGURA 11.4.1.2-4: Cenário PROB_Billings_INV: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de inverno, com derrame de 697,37 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação.....	28
FIGURA 11.4.1.2-5: Cenário DET_Billings_VER: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de verão na Represa Billings	29

FIGURA 11.4.1.2-6: Cenário DET_Billings_INV: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 44 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de inverno na Represa Billings.....	30
FIGURA 11.4.1.2-7: Cenário DET_Billings_VER: Gráfico do Balanço de massa	31
FIGURA 11.4.1.2-8 Cenário DET_Billings_INV: Gráfico do Balanço de massa	31
FIGURA 11.4.1.3-1: Cenário PROB_RiodasPedras_VER: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de verão, com derrame de 731,12 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação	32
FIGURA 11.4.1.3-2: Cenário PROB_RiodasPedras_VER: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de verão, com derrame de 731,12 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação	33
FIGURA 11.4.1.3-3: Cenário PROB_RiodasPedras_INV: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de inverno, com derrame de 731,12 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação	34
FIGURA 11.4.1.3-4: Cenário PROB_RiodasPedras_INV: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de inverno, com derrame de 731,12 m ³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação	35
FIGURA 11.4.1.3-5: Cenário DET_RiodasPedras_VER: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de verão no reservatório Rio das Pedras.....	36
FIGURA 11.4.1.3-6: Cenário DET_RiodasPedras_INV: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de inverno no reservatório Rio das Pedras	37
FIGURA 11.4.1.3-7: Cenário DET_RiodasPedras_VER: Gráfico do Balanço de massa	38
FIGURA 11.4.1.3-8: Cenário DET_RiodasPedras_INV: Gráfico do Balanço de massa	38
FIGURA 11.4.2.1-1: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 1 hora. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia	39
FIGURA 11.4.2.1-2: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 2 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia	40
FIGURA 11.4.2.1-3: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 3 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia	41
FIGURA 11.4.2.1-4: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 4 horas. Neste instante já não há contrações superiores a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L). A linha preta indica o traçado da dutovia.....	42
FIGURA 11.4.2.2-1: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 1 hora. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia.	43
FIGURA 11.4.2.2-2: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 2 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia	44
Figura 11.4.2.2-3: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 3 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia	45

FIGURA 11.4.2.2-4: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 4 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia	46
FIGURA 11.4.2.2-5: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 5 horas. Neste instante já não há contrações superiores a 0,03 kg/m ³ (30 mg/L). A linha preta indica o traçado da dutovia	47
FIGURA 11.5.2-1: Limite da pluma de dispersão de sedimentos decorrente da implantação da dutovia sobre o leito do reservatório Billings. Notar que, na pior condição, logo após a intervenção, a pluma se restringe a uma faixa paralela à dutovia, com largura inferior a 500 metros (linha vermelha). Os pontos de pesca nos braços Taquacetuba e Capivari, indicados na figura, não sofreriam influência da ressuspensão de sedimentos	55
FIGURA 11.6.1-1: Perfil de iso - risco do duto de etanol – PT27 – Jardim Morumbi.....	66
FIGURA 11.6.1-2: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 104 - COHAB Presidente Castelo Branco.....	67
FIGURA 11.6.1-3: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 274 – Jardim Maria Helena	67
FIGURA 11.6.1-4: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 290 – Jardim Nevada	68
FIGURA 11.6.1-5: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 293 – Bairro Parque Pereira.....	68
FIGURA 11.6.2-1: Critério de Aceitabilidade de Risco Social - CETESB - para instalações fixas.....	69
FIGURA 11.6.2-2: Curva FN para duto de etanol - PT 27- Jardim Morumbi.....	70
FIGURA 11.6.2-3: Curva FN para duto de etanol - PT 104- COHAB Presidente Castelo Branco.....	70
FIGURA 11.6.2-4: Curva FN para duto de etanol - PT 274 - Jardim Maria Helena.....	71
FIGURA 11.6.2-5: Curva FN para duto de etanol - PT 290 – Bairro Jardim Nevada	71
FIGURA 11.6.2-6: Curva FN para duto de etanol - PT 293 - Bairro Parque Pereira	72
FIGURA 11.6.2-7: Curva FN para duto de etanol - PT 27 – Jardim Morumbi – Taxa de Falhas dos últimos 5 anos.....	73
FIGURA 11.6.2-8: Curva FN para duto de etanol - PT 104 – COHAB Presidente Castelo Branco – Taxa de Falhas dos últimos 5 anos	73
FIGURA 11.6.2-9: Curva FN para duto de etanol - PT 274 – Jardim Maria Helena - Taxa de Falhas dos últimos 5 anos	74
FIGURA 11.6.2-10: Curva FN para duto de etanol - PT 290 - Bairro Jardim Nevada - Taxa de Falhas dos últimos 5 anos	74
FIGURA 11.6.2-11: Curva FN para duto de etanol - PT 293 - Bairro Parque Pereira - Taxa de Falhas dos últimos 5 anos	75
FIGURA 12.3.3.2.4-1: Proposta para assentamento do duto no trecho submerso sem que haja interferência na navegação da Balsa João Basso.....	159
FIGURA 13.1.10-1: Estrutura geral do SGA	261
FIGURA 13.9.10-1: Pontos preliminares de monitoramento para os quatro trechos do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP- Santos	316
FIGURA 13.19.4.1-1: Sequência lógica do PGR.....	366
FIGURA 13.20.4-1: MATRIZ DE ROTINA DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	373
FIGURA 13.21.1-1: Locais de supressão de vegetação previstos diferenciados segundo o estágio sucessional da vegetação (inicial e médio).....	378

GRÁFICO

GRÁFICO 12.3.2.2.1-1: Supressão de vegetação nativa na ADA do empreendimento Projeto Logum	130
GRÁFICO 12.5-1: Proporção dos impactos de grande, média e pequena significância do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos	234
GRÁFICO 12.5-2: Proporção dos impactos de grande, média e pequena magnitude do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos	235

QUADRO

QUADRO 11.1.1.4-1: Critérios para Classificação da Suscetibilidade Ambiental	4
QUADRO 11.1.3-1: Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos	7
QUADRO 12.2.1-1: Modelo do quadro da avaliação dos atributos dos potenciais impactos ambientais levantados	79
QUADRO 12.2.2-1: Critérios utilizados na classificação da magnitude dos impactos	82
QUADRO 12.3-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de planejamento	84
QUADRO 12.3-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de implantação	85
QUADRO 12.3-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de operação	87
QUADRO 12.4-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de planejamento	170
QUADRO 12.4-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de implantação	171
QUADRO 12.4-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de operação	172
QUADRO 12.5-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Dutovia e Instalações Associadas.....	238
QUADRO 12.5-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas.....	243
QUADRO 13-1: Relação de Planos e Programas Ambientais	255
QUADRO 13.13.1-1: Extensões trechos da dutovia em faixas de domínio de rodovias; faixas de dutos existentes; trecho submerso e em faixas de terras privadas	330
QUADRO 13.14.3-1: Rede de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos	336
QUADRO 13.14.3-2: Variáveis Físicas, Químicas e Bacteriológicas - Águas Superficiais.....	339
QUADRO 13.14.3-3: Variáveis Orgânicas - Águas Superficiais.....	341
QUADRO 13.14.3-4: Variáveis a serem analisadas – Sedimentos	342
QUADRO 13.22.2.1-1: Valores do Índice de Magnitude.	383
QUADRO 13.22.2.1-2: Valores do Índice de Biodiversidade.	384
QUADRO 13.22.2.1-3: Valores do Índice de Abrangência.	384

QUADRO 13.22.2.1-4: Valores do Índice de Temporalidade.	385
QUADRO 13.22.2.1-5: Valores do Índice de comprometimento de área prioritária.	385

TABELA

TABELA 11.6-1: Etapas Estudo de Análise de Risco – EAR.....	65
TABELA 12.3.1.3.8-1: Emissões de COV (ton/ano) por fonte	124
TABELA 12.3.2.2.1-1: Quadro de área de supressão de vegetação nativa	130
TABELA 12.3.2.2.2-1: Quadro de área de supressão de vegetação nativa em APP	132
TABELA 12.3.3.2.2-1: Quantitativo de mão de obra (pico) do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos	154
TABELA 12.3.3.2.3-1: Níveis de ruído de alguns tipos de máquinas estacionadas ou em movimento no interior de canteiros de obras.....	156
TABELA 12.3.3.2.3-2: Valores de decaimento em dB (A).....	157
TABELA 12.3.3.2.3-3: Limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno	157
TABELA 12.3.3.2.3-4: Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)	158
TABELA 12.3.3.2.6-1: Distribuição de Mão de Obra Direta e Indireta, estimada por Trechos das Obras para implantação do Projeto Logum	162
TABELA 13.9.10-1: Pontos preliminares para o monitoramento em quatro trechos do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP- Santos	315

11. ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL

Como visto anteriormente, o empreendimento objeto do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** é de caráter linear, com extensão de 310,19 km. Ao longo dessa extensão serão atravessadas áreas com diversas características ambientais, entre elas, áreas com maior fragilidade ambiental, e que, eventualmente, mereçam maior atenção na avaliação de impactos ambientais.

Como exemplo desse tipo de situação cabe destacar a transposição de diversos corpos d'água (previsão de 393 transposições de corpos d'água), as áreas de proteção aos mananciais da RMSP (APRM Guarapiranga e APRM Billings), áreas densamente urbanizadas (RMSP e Campinas), unidades de conservação, entre outras.

O diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento associado à sua tipologia (empreendimento linear com extensão de cerca de 310 km para transporte de etanol) sugere que os recursos hídricos e as áreas urbanizadas sejam os principais receptores de eventuais danos ambientais com severidade significativa, danos decorrentes da implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

Isto determinou a realização de estudos específicos com relação a esses dois aspectos (vide itens a seguir). Contudo, outros aspectos podem conter pontos de maior sensibilidade ambiental que mereçam destaque nas próximas etapas do empreendimento, como os aspectos dos meios biótico, físico ou socioeconômico e cultural.

A intenção neste texto é avaliar os aspectos de fragilidade ambiental e a forma de tratá-los no âmbito deste EIA, considerando a possibilidade de ocorrência de eventos acidentais que possam gerar impactos significativos (risco ambiental).

11.1 SUSCETIBILIDADE DOS CORPOS HÍDRICOS

O traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** prevê a transposição de três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, quais sejam: UGRHI 05 – PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiá, UGRHI 06 – Alto Tietê e UGRHI 07 – Baixada Santista.

Nesse trajeto, os principais fatores de intervenção sobre os recursos hídricos estão concentrados na fase de obras e se relacionam principalmente à supressão da vegetação, à movimentação dos terrenos e às intervenções físicas para travessia da rede de drenagem. Estes aspectos podem alterar a qualidade das águas e, conseqüentemente, interferir na biota aquática, assim como, eventualmente, interferir no abastecimento público de água, dependendo da localização e do porte da intervenção, e se não houver medidas de controle.

Levando em consideração esses fatores e, com o objetivo de avaliar os trechos com maior fragilidade ambiental, foi proposta uma análise da suscetibilidade das áreas onde se inserem as principais estruturas do empreendimento, com enfoque nos sistemas hídricos, a partir de indicadores que abrangem simultaneamente aspectos relacionados ao meio físico (porte dos sistemas, captações superficiais e classes de enquadramento) e aos usos do solo.

Com esse objetivo, cada trecho de 1 km da dutovia foi classificado quanto à suscetibilidade dos corpos hídricos em quatro categorias principais: **alta, média, baixa e muito baixa**, sendo que a suscetibilidade alta exprime áreas com maior fragilidade ambiental, onde um acidente teria conseqüências ambientais mais severas, enquanto que as áreas com baixa suscetibilidade apresentam menor fragilidade ambiental, onde se espera que um acidente tenha conseqüências menos severas.

A classificação da suscetibilidade se baseou nos seguintes indicadores ambientais – porte do sistema hídrico (AID/ADA), captações superficiais (AID/ADA), classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA) e usos do solo (ADA). No **Quadro 11.1.1.4-1**, apresentado ao fim do **item 11.1.1.4**, são apresentados os critérios para classificação da suscetibilidade ambiental descrita a seguir.

11.1.1 CRITÉRIOS DEFINIDOS PARA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE

11.1.1.1 PORTE DO SISTEMA HÍDRICO

No projeto do traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, foram identificadas 393 intercepções em cursos d'água compreendendo diferentes níveis de hierarquização (conforme STRAHLER, 1957), desde drenagens de baixa ordem até os rios principais que configuram a respectiva Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Ugrhi.

As intervenções físicas na rede hídrica, principalmente na fase de implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, deverão ser maiores em drenagens de grande porte, em corpos lânticos, e em menor grau nas pequenas drenagens.

Com essa orientação, assumiu-se como premissa que cursos d'água na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento de 5ª ordem ou superior, bem como corpos lânticos, indicam suscetibilidade muito alta; de 3ª e 4ª ordens apresentam alta suscetibilidade; e cursos de 1ª e 2ª ordens integram ambientes de média suscetibilidade. Quando não há intercepção em cursos d'água, a suscetibilidade no trecho da dutovia correspondente é considerada baixa.

11.1.1.2 CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS

Ao longo do traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** foram identificadas diversas captações de águas superficiais que estão sujeitas a impactos decorrentes da implantação e, em menor grau, da operação do empreendimento.

Na determinação do grau de suscetibilidade dos corpos aquáticos a serem transpostos pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, optou-se por priorizar os usos das águas superficiais já outorgados, pois são captações oficializadas pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – Daee, sendo selecionadas duas categorias principais: (i) captações públicas destinadas ao abastecimento público, considerado o uso mais nobre dos mananciais, e (ii) captações privadas para usos diversificados, incluindo suprimento de indústrias, irrigação, dessedentação de animais, entre outros.

Nessa perspectiva, avalia-se que cursos d'água contendo captações outorgadas para abastecimento público na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento ou na Área de Influência Direta – AID preliminar do empreendimento situadas a jusante do traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** (inseridas ou não em áreas de proteção aos mananciais), indicam suscetibilidade alta. Captações privadas de qualquer natureza na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento ou situadas a jusante na Área de influência Direta – AID preliminar do empreendimento também estão sujeitas a eventuais interferências durante as obras, devido à supressão de vegetação, abertura de acessos, presença de canteiro de obras, áreas de empréstimo e de disposição temporária de materiais excedentes, sendo consideradas, no presente estudo, de média suscetibilidade.

Cursos d'água interceptados pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** com qualquer tipo de captação situados a montante na Área de Influência Direta – AID preliminar do empreendimento apontam suscetibilidade baixa, enquanto quando não há qualquer tipo de captação outorgada na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento ou na Área de influência Direta – AID preliminar do empreendimento, a suscetibilidade é considerada muito baixa para esse atributo.

11.1.1.3 CLASSES DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

As classes de enquadramento dos corpos hídricos consistem um instrumento de gestão ambiental que visa assegurar, do ponto de vista legal, a qualidade das águas compatível com os diversos usos preponderantes a que se destinam (consuntivos e não consuntivos).

Nesse sentido, avalia-se que a presença, na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento, de águas doces, salobras e salinas de classe especial (que servem ao abastecimento humano sem prévia desinfecção, preservação do equilíbrio natural da biota aquática e preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral) e classe 1 (destinadas ao abastecimento humano após tratamento simplificado, proteção das comunidades aquáticas, inclusive em terras indígenas, recreação de contato primário) apontam suscetibilidade alta.

Cursos d'água doces, salobras e salinas classe 2 (destinadas ao abastecimento humano após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação, aquicultura e pesca) na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento indicam média suscetibilidade.

Cursos d'água doces, salobras e salinas classe 3 (abastecimento humano após tratamento convencional ou avançado, irrigação, pesca, recreação de contato secundário) na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento são considerados de baixa suscetibilidade, enquanto os de águas doces classe 4 (navegação e harmonia paisagística) na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento implicam suscetibilidade muito baixa para este atributo.

11.1.1.4 USOS DO SOLO

O uso e ocupação do solo da bacia de drenagem é fator determinante para manutenção da qualidade da água e da estrutura das comunidades aquáticas.

Pressupõe-se que unidades de conservação de proteção integral e áreas de proteção aos mananciais propiciem maior nível de conservação da bacia contribuinte, das margens dos rios e de sistemas lênticos, motivo pelo qual considerou-se que tais ambientes indicam rede hídrica com alta suscetibilidade.

Sistemas aquáticos presentes na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** e que drenam unidades de conservação de uso sustentável representam ambientes de média suscetibilidade. Sistemas aquáticos não inseridos em unidades de conservação e que drenam áreas rurais na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento já indicam alteração na rede hídrica natural e constituem receptores de cargas poluidoras de origem difusa, motivo pelo qual integram ambientes considerados de baixa suscetibilidade.

Sistemas aquáticos não inseridos em unidades de conservação e que drenam áreas urbanas ou industriais na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento passam por regiões em grande parte alteradas, sendo receptores de cargas poluidoras de origem pontual e difusa, o que resulta cursos d'água mais impactados, representando ambientes considerados de suscetibilidade muito baixa.

QUADRO 11.1.1.4-1: Critérios para Classificação da Suscetibilidade Ambiental

Atributo	Fator de Suscetibilidade				Indicador
	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	
Sistemas Hídricos	Intercepta drenagem de 5ª ordem ou superior e/ou ambientes lênticos	Intercepta drenagem de 3ª e 4ª ordens	Intercepta drenagem de 1ª e 2ª ordens	Não intercepta drenagem	Porte do sistema hídrico (ADA)
	Intercepta captação para abastecimento público na ADA ou a jusante na AID	Intercepta captação privada na ADA ou a jusante na AID	Intercepta qualquer tipo de captação a montante da AID	Não intercepta captações	Captações superficiais (AID/ADA)
	Intercepta corpos d'água de Classe especial e 1	Intercepta corpos d'água Classe 2	Intercepta corpos d'água Classe 3	Intercepta corpos d'água Classe 4	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)
	Intercepta sistemas aquáticos em UC de proteção integral ou Área de Proteção aos Mananciais	Intercepta sistemas aquáticos em UCs de usos sustentável	Intercepta sistemas aquáticos fora de UCs - rural	Intercepta sistemas aquáticos fora de UCs - urbano, industrial	Usos do solo (ADA)

11.1.2 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE

Os corpos hídricos de todo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** foram analisados individualmente para cada critério adotado, atribuindo-se classes distintas de suscetibilidade ambiental conforme descrição subsequente. Na integração dos resultados, utilizou-se como suscetibilidade final o critério mais restritivo para cada segmento de 1 km.

Essas informações, sintetizadas no **Quadro 11.1.3-1**, permitiram a hierarquização dos segmentos mais sensíveis da dutovia que possam merecer especial atenção nas etapas de implantação e de operação do empreendimento do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. Conforme detalhado no **Capítulo 13 - Programas Ambientais** deste EIA, estão previstas medidas e programas visando evitar ou mitigar os impactos do empreendimento, especialmente nos trechos de maior sensibilidade ambiental.

11.1.2.1 PORTE DO SISTEMA HÍDRICO

No trecho do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** na Ugrhi 05, especialmente entre as estacas 00 e 17, na bacia do rio Piracicaba, destaca-se a presença do rio Atibaia (entre as estacas 0 e 1), conferindo ao trecho a classificação de suscetibilidade alta para este indicador em estudo, por se tratar de drenagem de 5ª ordem ou superior. Os demais corpos d'água neste trecho são classificados predominantemente como de baixa e muito baixa suscetibilidade.

Nas bacias dos rios Capivari (estaca 18 a 51) e do Jundiá (estaca 51 a 75), ambas integrantes da Ugrhi 05, a suscetibilidade persiste em nível baixo, atrelada à presença de rios de 1ª e 2ª ordens; e nível muito baixo, pela ausência de drenagens interceptadas pela dutovia. No trecho de interceptação do rio Capivari, à altura das estacas 26, 32, 38 a 42, a suscetibilidade torna-se alta. Verificaram-se ainda nessa bacia trechos de suscetibilidade média, pela presença de rios de 3ª e 4ª ordens, a exemplo do ribeirão Santo Antônio (estaca 50) e do ribeirão do Moinho ou do Tico (estaca 46).

Na bacia do rio Jundiá, a drenagem alcança ordens que caracterizam suscetibilidade muito baixa e baixa, com destaque especial para a interceptação com o rio Jundiá entre as estacas 57 e 58, que resultou em suscetibilidade alta.

A partir da estaca 75, o traçado do empreendimento passa a transpor as drenagens da Ugrhi 06 – Alto Tietê, atravessando as bacias Juqueri-Cantareira, Pinheiros-Pirapora, Cotia-Guarapiranga, Billings-Tamanduateí e Alto Tietê-Cabeceiras. No trecho inicial do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** na Ugrhi 06, desde a bacia Juqueri-Cantareira até a bacia Pinheiros-Pirapora, prevalece a suscetibilidade baixa e muito baixa. Nesse segmento, serão cruzadas apenas duas drenagens de grande porte à altura das estacas 88 e 101, correspondentes aos rios Juqueri e Tietê, nas proximidades do terminal Barueri, respectivamente, resultando trecho com alta suscetibilidade.

A seguir, já na bacia Cotia-Guarapiranga, o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** interceptará drenagens predominantemente classificadas como de média e baixa suscetibilidade, sendo verificada também a presença de cursos d'água de alta suscetibilidade, com destaque especial para o corpo lântico representado pelo reservatório Guarapiranga, entre as estacas 136 e 137, e para o rio Embu-Mirim (estacas 120 a 121). Por sua vez, na bacia Billings – Tamanduateí, a suscetibilidade alta associa-se ao reservatório Billings entre as estacas 152 e 169, com exceção do trecho entre as estacas 153-154, que representaram suscetibilidade baixa. Nessa bacia, serão interceptados também corpos d'água lóticos de grande porte à altura das estacas 210 e 215, resultando alta suscetibilidade nesse trecho do empreendimento.

Na bacia do Alto Tietê-Cabeceiras, os cursos d'água que serão cruzados pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** são em sua maioria de 1ª e 2ª ordens (baixa suscetibilidade), sendo detectados também alguns de 3ª e 4ª ordens (média suscetibilidade), entre as estacas 239 a 241, 247, 256, 261 a 263 e 270. Nessa bacia, destaca-se a interceptação do rio Tietê, à altura da estaca 253, caracterizando esse trecho do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** como de alta suscetibilidade para o indicador adotado.

Na Ugrhi 07 – Baixada Santista, ainda no planalto paulista, o corpo lântico do reservatório Rio das Pedras (estacas 174 a 179) mantém a suscetibilidade no nível alto. Ao transpor a Serra do Mar, as interceptações só evidenciam suscetibilidade alta em função da presença de drenagem de 5ª ordem ou superior no caso do rio Mogi (estaca 190).

11.1.2.2 CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS

Predomina a suscetibilidade muito baixa em todo o trajeto do empreendimento, sem captações superficiais, nas diferentes bacias e sub-bacias das Ugrhis 05, 06 e 07, intercaladas com trechos dispersos de baixa e média suscetibilidade. Merece destaque os segmentos do traçado compreendidos entre as estacas 42 a 49, 219 a 223 e 284 a 287, por apresentarem suscetibilidade alta, em função da presença de captações públicas na Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento ou a jusante do traçado na Área de Influência Direta – AID preliminar do empreendimento.

11.1.2.3 CLASSES DE ENQUADRAMENTO

Na Ugrhi 05, em especial na bacia do rio Jundiá, a suscetibilidade ambiental atinge o nível mais alto para este indicador, com presença de cursos d'água de classe 1 ao longo da maior parte da extensão da dutovia, com exceção do trecho entre as estacas 63-67, que contém cursos d'água de classe 2. Além disso, nas bacias do Cotia-Guarapiranga e Billings-Tamanduateí, na ADA, verificam-se extensos trechos da dutovia que são drenados por corpos d'água classe 1, tais como o segmento compreendido entre as estacas 136 a 146 e estacas 149 a 171. Por sua vez, na Ugrhi 07, a suscetibilidade alta está associada à presença do rio Mogi, nas estacas 190 e 191, e dos rios Quilombo e Jurubatuba, entre as estacas 194 a 200. Cabe destacar que, em sua maioria, os cursos d'água da Ugrhi 07 prevalecem na classe 2, enquadrados na categoria média.

Nos demais trechos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** prevalecem suscetibilidade média e baixa. Os segmentos classificados como de baixa suscetibilidade são

verificados principalmente na bacia Alto Tietê-Cabeceiras, desde a estaca 237 até a estaca 278, onde se encontra o terminal Guarulhos, enquanto que os trechos de muito baixa suscetibilidade abrangem, sobretudo, as bacias Pinheiros – Pirapora e Billings – Tamanduateí, na Ugrhi 06.

11.1.2.4 Usos do Solo

Praticamente todo o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** na Ugrhi 05 até a estaca 49 desenvolve-se em áreas de baixa e muito baixa suscetibilidade neste atributo, com exceção das estacas 36 a 38, que apresentaram suscetibilidade alta. Os sistemas hídricos passam a apresentar suscetibilidade média na bacia do rio Jundiaí (estacas 51 a 75), em função do percurso da dutovia adentrar na Área de Proteção Ambiental (APA) Jundiaí, regulamentada pelo Decreto Estadual nº 43.284, de 1998.

Na Ugrhi 06, são detectados também trechos de média suscetibilidade na bacia Juqueri-Cantareira (estacas 75 ao 90), pela incidência da APA Cajamar, criada pela Lei Estadual nº 4.055/1984. Os segmentos de alta suscetibilidade, a partir da estaca 117 a 171, 201 a 205, 209 a 223, correspondem às Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs dos reservatórios Billings e Guarapiranga. Na estaca 228 também se verificou alta suscetibilidade.

Na Ugrhi 07, a situação se repete, com suscetibilidade alta entre as estacas 171 e 183, devido principalmente ao reservatório Rio das Pedras, nas estacas 174 a 179.

11.1.3 INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS

Desde o início do traçado, a partir da Ugrhi 05 até a Ugrhi 07, a classificação de suscetibilidade, no tocante aos sistemas hídricos superficiais, indicou áreas com todas as classes de suscetibilidade, desde muito baixa até alta.

O **Quadro 11.1.3-1**, a seguir, apresenta os resultados da classificação da suscetibilidade ambiental para o atributo sistemas hídricos.

QUADRO 11.1.3-1: Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

UGRHI	Bacia/ Sub-bacia	km da dutovia (estaca)	Porte do sistema hídrico (AID/ADA)	Captações superficiais (AID/ADA)	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)	Usos do solo (ADA)	Integração dos dados/km
5	Piracicaba	00 a 01	Alta	Média	Média	Muito Baixa	
		01 a 02	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		02 a 03	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		03 a 04	Média	Muito Baixa	Média	Baixa	
		04 a 05	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		05 a 06	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		06 a 07	Baixa	Baixa	Média	Muito Baixa	
		07 a 08	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		08 a 09	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	
		09 a 10	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		10 a 11	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		11 a 12	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		12 a 13	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		13 a 14	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		14 a 15	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		15 a 16	Baixa	Baixa	Média	Muito Baixa	
		16 a 17	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
5	Capivari	17 a 18	Baixa	Baixa	Média	Muito Baixa	
		18 a 19	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		19 a 20	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		20 a 21	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		21 a 22	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		22 a 23	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		23 a 24	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		24 a 25	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		25 a 26	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		26 a 27	Alta	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		27 a 28	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		28 a 29	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		29 a 30	Baixa	Muito Baixa	Média	Baixa	
		30 a 31	Baixa	Muito Baixa	Média	Baixa	
		31 a 32	Muito Baixa	Média		Baixa	
		32 a 33	Alta	Muito Baixa	Média	Baixa	
		33 a 34	Baixa	Média	Média	Baixa	
		34 a 35	Baixa	Muito Baixa	Média	Baixa	
		35 a 36	Média	Muito Baixa	Média	Baixa	
		36 a 37	Média	Média	Média	Alta	
		37 a 38	Baixa	Média	Média	Alta	
		38 a 39	Alta	Média	Média	Baixa	
		39 a 40	Alta	Muito Baixa	Média	Baixa	
		40 a 41	Alta	Muito Baixa	Média	Baixa	
		41 a 42	Alta	Baixa	Média	Baixa	
		42 a 43	Baixa	Alta	Média	Muito Baixa	
		43 a 44	Muito Baixa	Alta		Baixa	
		44 a 45	Baixa	Alta	Média	Baixa	
		45 a 46	Baixa	Alta	Média	Baixa	
		46 a 47	Média	Alta	Média	Baixa	
		47 a 48	Baixa	Alta	Média	Muito Baixa	
		48 a 49	Muito Baixa	Alta		Baixa	
		49 a 50	Baixa	Muito Baixa	Média	Baixa	
		50 a 51	Média	Muito Baixa	Média	Baixa	
5	Jundiaí	51 a 52	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		52 a 53	Média	Muito Baixa	Alta	Média	
		53 a 54	Média	Muito Baixa	Alta	Média	
		54 a 55	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		55 a 56	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		56 a 57	Média	Muito Baixa	Alta	Média	
		57 a 58	Alta	Baixa	Alta	Média	
		58 a 59	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		59 a 60	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		60 a 61	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		61 a 62	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		62 a 63	Baixa	Média	Alta	Média	
		63 a 64	Baixa	Muito Baixa	Média	Média	

QUADRO 11.1.3-1: Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

UGRHI	Bacia/ Sub-bacia	km da dutovia (estaca)	Porte do sistema hídrico (AID/ADA)	Captações superficiais (AID/ADA)	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)	Usos do solo (ADA)	Integração dos dados/km
5	Jundiaí	64 a 65	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		65 a 66	Baixa	Muito Baixa	Média	Média	
		66 a 67	Baixa	Muito Baixa	Média	Média	
		67 a 68	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		68 a 69	Média	Muito Baixa	Alta	Média	
		69 a 70	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		70 a 71	Baixa	Média	Alta	Média	
		71 a 72	Baixa	Média	Alta	Média	
		72 a 73	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		73 a 74	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		74 a 75	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		75 a 76	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
6	Juqueri - Cantareira	76 a 77	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		77 a 78	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		78 a 79	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		79 a 80	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		80 a 81	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		81 a 82	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		82 a 83	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		83 a 84	Baixa	Baixa	Baixa	Média	
		84 a 85	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		85 a 86	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		86 a 87	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
		87 a 88	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		88 a 89	Alta	Muito Baixa	Baixa	Média	
		89 a 90	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Média	
6	Pinheiros - Pirapora	90 a 91	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		91 a 92	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		92 a 93	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		93 a 94	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		94 a 95	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		95 a 96	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		96 a 97	Muito Baixa	Média		Muito Baixa	
		97 a 98	Média	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	
		98 a 99	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		99 a 100	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		100 a 101	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		101 a 102	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Média	
		102 a 103	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Média	
		103 a 104	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		104 a 105	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		105 a 106	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		106 a 107	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		107 a 108	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		108 a 109	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		109 a 110	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
6	Cotia - Guarapiranga	110 a 111	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		111 a 112	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		112 a 113	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		113 a 114	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		114 a 115	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		115 a 116	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		116 a 117	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		117 a 118	Muito Baixa	Média		Alta	
		118 a 119	Baixa	Média	Média	Alta	
		119 a 120	Baixa	Média	Média	Alta	
		120 a 121	Alta	Média	Média	Alta	
		121 a 122	Baixa	Média	Média	Alta	
		122 a 123	Baixa	Média	Média	Alta	
		123 a 124	Baixa	Média	Média	Alta	
		124 a 125	Alta	Média	Média	Alta	
		125 a 126	Média	Média	Média	Alta	
		126 a 127	Baixa	Muito Baixa	Média	Alta	
		127 a 128	Média	Muito Baixa	Média	Alta	

QUADRO 11.1.3-1: Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

UGRHI	Bacia/ Sub-bacia	km da dutovia (estaca)	Porte do sistema hídrico (AID/ADA)	Captações superficiais (AID/ADA)	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)	Usos do solo (ADA)	Integração dos dados/km
6	Cotia - Guarapiranga	128 a 129	Média	Muito Baixa	Média	Alta	
		129 a 130	Média	Muito Baixa	Média	Alta	
		130 a 131	Média	Média	Média	Alta	
		131 a 132	Média	Média	Média	Alta	
		132 a 133	Baixa	Média	Média	Alta	
		133 a 134	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		134 a 135	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		135 a 136	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		136 a 137	Alta	Média	Alta	Alta	
		137 a 138	Alta	Média	Alta	Alta	
		138 a 139	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		139 a 140	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		140 a 141	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		141 a 142	Baixa	Média	Alta	Alta	
		142 a 143	Baixa	Baixa	Alta	Alta	
		143 a 144	Baixa	Baixa	Alta	Alta	
		144 a 145	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		145 a 146	Baixa	Média	Alta	Alta	
6	Billings - Tamanduateí	146 a 147	Baixa	Média	Alta	Alta	
		147 a 148	Baixa	Média	Média	Alta	
		148 a 149	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		149 a 150	Baixa	Média	Alta	Alta	
		150 a 151	Baixa	Média	Alta	Alta	
		151 a 152	Alta	Média	Alta	Alta	
		152 a 153	Alta	Média	Alta	Alta	
		153 a 154	Baixa	Média	Alta	Alta	
		154 a 155	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		155 a 156	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		156 a 157	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		157 a 158	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		158 a 159	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		159 a 160	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		160 a 161	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		161 a 162	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		162 a 163	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		163 a 164	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
7	Baixada Santista	164 a 165	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		165 a 166	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		166 a 167	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		167 a 168	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		168 a 169	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		169 a 170	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		170 a 171	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		171 a 172	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		172 a 173	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		173 a 174	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		174 a 175	Alta	Muito Baixa	Média	Alta	
		175 a 176	Alta	Muito Baixa	Média	Alta	
		176 a 177	Alta	Muito Baixa	Média	Alta	
		177 a 178	Alta	Muito Baixa	Média	Alta	
		178 a 179	Alta	Muito Baixa	Média	Alta	
		179 a 180	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		180 a 181	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		181 a 182	Baixa	Média	Média	Alta	
		182 a 183	Baixa	Média	Média	Alta	
		183 a 184	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	
		184 a 185	Média	Média	Média	Muito Baixa	
		185 a 186	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	
		186 a 187	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	
		187 a 188	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	
		188 a 189	Baixa	Média	Média	Muito Baixa	
		189 a 190	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		190 a 191	Alta	Média	Alta	Muito Baixa	
		191 a 192	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	

QUADRO 11.1.3-1: Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

UGRHI	Bacia/ Sub-bacia	km da dutovia (estaca)	Porte do sistema hídrico (AID/ADA)	Captações superficiais (AID/ADA)	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)	Usos do solo (ADA)	Integração dos dados/km
7	Baixada Santista	192 a 193	Muito Baixa	Muito Baixa		Média	
		193 a 194	Média	Baixa	Média	Média	
		194 a 195	Média	Muito Baixa	Alta	Média	
		195 a 196	Baixa	Muito Baixa	Alta	Média	
		196 a 197	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		197 a 198	Baixa	Baixa	Alta	Baixa	
		198 a 199	Média	Muito Baixa	Alta	Baixa	
		199 a 200	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		200 a 200,682	Baixa	Muito Baixa	Alta	Baixa	
6	Billings - Tamanduateí	201 a 202	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		202 a 203	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		203 a 204	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		204 a 205	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		205 a 206	Baixa	Muito Baixa	Alta	Baixa	
		206 a 207	Baixa	Muito Baixa	Alta	Baixa	
		207 a 208	Baixa	Muito Baixa	Alta	Baixa	
		208 a 209	Baixa	Muito Baixa	Alta	Baixa	
		209 a 210	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		210 a 211	Alta	Muito Baixa	Alta	Alta	
		211 a 212	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		212 a 213	Média	Muito Baixa	Alta	Alta	
		213 a 214	Baixa	Muito Baixa	Alta	Alta	
		214 a 215	Baixa	Muito Baixa	Média	Alta	
		215 a 216	Alta	Muito Baixa	Média	Alta	
		216 a 217	Muito Baixa	Muito Baixa		Alta	
		217 a 218	Média	Muito Baixa	Média	Alta	
		218 a 219	Baixa	Muito Baixa	Média	Alta	
		219 a 220	Média	Alta	Média	Alta	
		220 a 221	Baixa	Alta	Média	Alta	
		221 a 222	Média	Alta	Média	Alta	
		222 a 223	Média	Alta	Média	Alta	
		223 a 224	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		224 a 225	Baixa	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		225 a 226	Baixa	Baixa	Média	Muito Baixa	
		226 a 227	Média	Muito Baixa	Média	Muito Baixa	
		227 a 228	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		228 a 229	Média	Muito Baixa	Média	Alta	
		229 a 230	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		230 a 231	Alta	Baixa	Média	Baixa	
		231 a 232	Alta	Muito Baixa	Média	Baixa	
		232 a 233	Baixa	Muito Baixa	Média	Baixa	
		233 a 234	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		234 a 235	Baixa	Muito Baixa	Média	Baixa	
		235 a 236	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		236 a 237	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
6	Alto Tietê - Cabeceiras	237 a 238	Muito Baixa	Muito Baixa		Baixa	
		238 a 239	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		239 a 240	Média	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		240 a 241	Média	Baixa	Baixa	Baixa	
		241 a 242	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		242 a 243	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	
		243 a 244	Baixa	Média	Baixa	Baixa	
		244 a 245	Muito Baixa	Média		Baixa	
		245 a 246	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		246 a 247	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		247 a 248	Média	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		248 a 249	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		249 a 250	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		250 a 251	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		251 a 252	Muito Baixa	Baixa		Muito Baixa	
		252 a 253	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		253 a 254	Alta	Baixa	Baixa	Média	
		254 a 255	Alta	Muito Baixa	Baixa	Baixa	
		255 a 256	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Baixa	

QUADRO 11.1.3-1: Suscetibilidade Ambiental dos Corpos Hídricos - Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

UGRHI	Bacia/ Sub-bacia	km da dutovia (estaca)	Porte do sistema hídrico (AID/ADA)	Captações superficiais (AID/ADA)	Classes de enquadramento dos corpos hídricos (ADA)	Usos do solo (ADA)	Integração dos dados/km
6	Alto Tietê - Cabeceiras	256 a 257	Média	Muito Baixa	Baixa	Média	
		257 a 258	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		258 a 259	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		259 a 260	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		260 a 261	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		261 a 262	Média	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		262 a 263	Média	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		263 a 264	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		264 a 265	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		265 a 266	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		266 a 267	Baixa	Média	Baixa	Muito Baixa	
		267 a 268	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		268 a 269	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		269 a 270	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		270 a 271	Média	Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		271 a 272	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		272 a 273	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		273 a 274	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		274 a 275	Baixa	Muito Baixa	Baixa	Muito Baixa	
		275 a 276	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		276 a 277	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		277 a 278	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		278 a 278,853	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
6	Pinheiros - Pirapora	279 a 280	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Baixa	
		280 a 281	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		281 a 282	Baixa	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		282 a 283	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		283 a 284	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		284 a 285	Baixa	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	
		285 a 286	Baixa	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	
		286 a 287	Baixa	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	
		287 a 288	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
6	Billings - Tamanduateí	288 a 289	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		289 a 290	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		290 a 291	Alta	Média	Muito Baixa	Muito Baixa	
6	Pinheiros - Pirapora	291 a 292	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		292 a 293	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
6	Billings - Tamanduateí	293 a 294	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		294 a 295	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		295 a 296	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		296 a 297	Alta	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		297 a 298	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
		298 a 299	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	
6	Pinheiros - Pirapora	299 a 300	Média	Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	
		300 a 300,155	Muito Baixa	Muito Baixa		Muito Baixa	

Para facilitar a visualização, o planejamento do detalhamento do projeto e da sua implantação, as classes de suscetibilidade foram lançadas sobre o traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, gerando o desenho **Carta de Suscetibilidade – Qualidade da Água – escala 1:250.000**, apresentada a seguir. Esta carta consiste excelente ferramenta para o planejamento de medidas e ações de controle e manutenção, assim como para o planejamento da implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

11.1.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na Ugrhi 05, o percurso do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, na bacia do rio Piracicaba, se desenvolverá predominantemente em trechos de média e baixa suscetibilidade, com destaque apenas para o trecho entre as estacas 00 a 01, classificado como alta suscetibilidade em função da transposição do rio Atibaia, pois trata-se de um curso d'água de grande porte.

Na bacia do rio Capivari, predominam trechos de alta e média suscetibilidade. Nesse trecho, o empreendimento cruzará drenagens de grande porte, tendo maior relevância o rio Capivari. Além disso, verifica-se a presença de captações para abastecimento público no rio Capivari, fator que, associado ao porte hídrico, resultou na classificação alta em vários trechos dessa bacia. Ainda na Ugrhi 05, na bacia do rio Jundiá, verifica-se um padrão similar ao detectado na bacia do Capivari, predominando trechos de alta e média suscetibilidade. Um dos fatores que influenciou para a alta suscetibilidade nessa bacia foi a presença de cursos d'água enquadrados predominantemente na classe 1.

A análise da suscetibilidade ambiental na Ugrhi 06, considerando os indicadores adotados, aponta classificação predominantemente média na bacia Juqueri – Cantareira, seguindo um padrão similar na bacia Pinheiros – Pirapora.

O **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** nas bacias Cotia-Guarapiranga e Billings-Tamanduateí passará por corpos hídricos classificados, principalmente, como de alta suscetibilidade, considerando que, nos trechos entre as estacas 117 a 171, 201 a 205 e 209 a 223, o empreendimento cruzará a Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRMs dos reservatórios Billings e Guarapiranga. Ambos os reservatórios constituem drenagens de grande porte, bem como o rio Embu-Mirim (tributário do reservatório Guarapiranga), o ribeirão Oratório e o rio Tamanduateí, situados na bacia Billings-Tamanduateí, dentre outros.

Em ambas as bacias, verifica-se a presença de cursos d'água enquadrados na classe 1, o que também influenciou para a classificação de suscetibilidade alta, na maior parte do traçado.

Na bacia do Alto Tietê-Cabeceiras, a suscetibilidade ambiental atinge um nível mais baixo para os indicadores considerados, sendo observados trechos de muito baixa, baixa e média suscetibilidade ao longo de todo o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. Nessa bacia, à altura da estaca 253, destaca-se a travessia do rio Tietê, drenagem de grande porte, caracterizando esse segmento da dutovia como de alta suscetibilidade.

Na Ugrhi 07, o traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** abrange trechos predominantemente de suscetibilidade alta desde a estaca 171 até a estaca 183, e entre as estacas 190 e 191, 194 a 199, devido ao porte do sistema hídrico e à classe de enquadramento dos cursos d'água interceptados pelo empreendimento. Nos demais trechos da dutovia, nessa Ugrhi, a suscetibilidade varia de muito baixa a média.

Finalmente, da análise do **Quadro 11.1.3-1** e do **Desenho 1.1.4-1 - Carta de Suscetibilidade – Qualidades das Águas**, conclui-se que o trecho mais delicado em termos de risco ambiental é o que envolve os reservatórios Guarapiranga e Billings, e na sequência a travessia do reservatório Rio das Pedras, já que foram considerados trechos de alta suscetibilidade por conta do porte da intervenção, da classificação dos corpos d'água e por conta do uso do solo (área de proteção e recuperação dos mananciais).



11.2 DEFINIÇÃO DOS PONTOS DE RISCO

11.2.1 PONTOS DE RISCO AMBIENTAL - CORPOS D'ÁGUA

O traçado do **Projeto Logum trecho Paulínia – RMSP - Santos** transpõe 393 corpos d'água ao longo de toda a sua extensão, e, para a maior parte delas, haverá intervenção direta do empreendimento na etapa de implantação.

Visando conhecer melhor o comportamento dos corpos d'água envolvidos, a fim de melhor avaliar as consequências de um eventual cenário acidental assim como as consequências das obras de implantação do empreendimento sobre esses corpos d'água, foi cogitada a realização de modelagens de dispersão do etanol e de sedimentos em água. Como não é viável a realização de modelagens em larga escala, para todos os corpos d'água envolvidos, houve a necessidade de priorizar a aplicação dessa ferramenta. Com base na carta de suscetibilidade apresentada no item anterior, foram estabelecidos, então, os pontos onde seriam realizadas as modelagens (pontos de risco relativos à hidrografia).

Assim, concluiu-se que as modelagens deveriam ocorrer nos pontos de travessia dos reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras. As modelagens realizadas visaram analisar o comportamento do etanol nesses corpos d'água frente a um cenário acidental (vazamento na dutovia), assim como avaliar o comportamento dos sedimentos ressuspensos por conta da implantação da dutovia. Cabe esclarecer que, para o reservatório Guarapiranga, como a travessia se dará por método não destrutivo, não foi realizada a modelagem de dispersão de sedimentos em água.

11.2.2 RISCO INDIVIDUAL E SOCIAL

A realização de uma Análise de Riscos tem por objetivo a utilização de conceitos básicos, técnicas e metodologias de avaliação de riscos para identificar os vários modos de falha de um sistema. Essa análise permite a avaliação do desempenho global de um sistema, a compreensão de várias práticas de operação utilizadas e o planejamento prévio necessário para a redução da frequência de incidência de eventos indesejáveis e/ou a mitigação da magnitude das possíveis consequências destes cenários.

Como processo de definição dos pontos de risco foram considerados "Pontos Notáveis" representados por locais de cruzamento do duto por rodovias, ferrovias, e/ou instalações subterrâneas e aéreas já existentes e as travessias de rios e córregos. A esse conjunto de passagens do duto, são acrescidas as interferências com aglomerados humanos. A lista integral dos pontos de travessias e cruzamentos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** estão apresentados no **Volume 1 – Capítulo 8**.

Os levantamentos populacionais ao longo do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** aliado ao cálculo do volume vazado representam os parâmetros na seleção dos pontos onde será feita a avaliação quantitativa dos riscos definida pela seleção das hipóteses acidentais onde são determinadas as regiões interceptadas pelo duto onde se tem as maiores densidades populacionais e os pontos que forneçam os maiores volumes vazados (ver perfil do duto – **Volume 9 - Anexo C**). Desta maneira, o cálculo de consequências e de risco é realizado nas regiões/cenários mais críticos. Os pontos críticos elencados foram:

- Jardim Morumbi – estaca 27 – Campinas;
- Conjunto Habitacional Presidente Castelo Branco – estaca 104 – Carapicuíba;
- Jardim Maria Helena - estaca 274 – Guarulhos;
- Bairro Jardim Nevada- estaca 290 – Santo André;

– Bairro Parque Pereira - estaca 293 – Santo André.

11.2.3 OUTROS PONTOS DE RISCO AMBIENTAL

Embora os recursos hídricos e as população das áreas urbanas próximas à Área Diretamente Afetada – ADA preliminar do empreendimento sejam os principais potenciais receptores de danos associados ao **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, outros aspectos ambientais podem gerar pontos de maior sensibilidade e que mereçam destaque nas próximas etapas do empreendimento, como os aspectos do meio biótico ou outros aspectos do meio físico ou do meio socioeconômico e cultural.

A intenção deste item é levantar outros pontos que devam ser destacados quanto à percepção de risco ambiental.

Com relação aos aspectos do meio físico, são esperados, ao longo de todo o traçado, processos desencadeadores de impactos ambientais, como a ocorrência de recalques diferenciais em solos moles de aluviões e das planícies litorâneas, processos de instabilização de encostas gerando escorregamentos e/ou queda de blocos, processos erosivos implicando assoreamento de corpos d'água, entre outros. Estes processos estão mais diretamente associados à etapa de implantação da dutovia.

Embora tais processos possam ser desencadeados ao longo de todo o traçado projetado, **o trecho da baixada santista, por suas características físicas naturais, é o que apresenta maior suscetibilidade à ocorrência desses processos**. A implantação da dutovia na escarpa da Serra do Mar (plano inclinado - Emae), assim como em trechos de morros isolados e de outros trechos de serra (Serra do Quilombo e Serra do Morrão) podem gerar processos de instabilidade de encostas, como queda de blocos/placas e escorregamentos. A ocorrência de depósitos de tálus nesses trechos também deve ser motivo de cuidados especiais. Da mesma forma, ocorrem na baixada santista planícies litorâneas, que são áreas com o nível freático próximo à superfície, sujeitas à inundações periódicas e onde ocorrem solos mole sujeitos a adensamento PE ocorrência de recalques diferenciais.

Quanto aos aspectos do meio socioeconômico e cultural, foi dito que as áreas urbanizadas são aquelas que requerem estudos e cuidados especiais, seja pela questão do risco social como também pelo potencial de ocorrência de conflitos. Nesse aspecto, as áreas contempladas no Estudo de Análise de Risco (ver **item 11.6** deste capítulo) são as mais suscetíveis à ocorrência de danos severos ao meio ambiente (incômodos) ou à saúde das comunidades envolvidas (risco social).

Outro aspecto relacionado ao uso do solo diz respeito à ocorrência de áreas protegidas. É de se esperar que ao longo de 310 quilômetros ocorram áreas protegidas para preservar atributos ambientais. Neste aspecto cabe destaque para o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), uma das unidades de conservação de proteção integral transpostas pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. Contudo, trata-se de uma área extensa, e que está sendo tratada como uma região de alta restrição a novas intervenções, mas não deve ser tratada pontualmente.

No tocante aos aspectos do meio biótico, flora e fauna, embora o projeto priorize o compartilhamento de faixas de dutos já existentes, o que certamente minimizou as intervenções para a implantação do empreendimento, estão previstas intervenções inevitáveis sobre fragmentos de vegetação. No total, foram estimadas mais de cem pequenas intervenções sobre fragmentos de vegetação nativa ao longo dos 310 quilômetros de traçado, isto considerando todas as fisionomias e estágios de regeneração, geralmente nas bordas dos fragmentos. A maior dessas intervenções, em termos de área, se localiza junto às **estacas 116 e 117**, no trecho de cruzamento entre as rodovias Régis Bittencourt e o Rodoanel – trecho Oeste, uma área de expansão urbana onde, pela existência do túnel do Rodoanel, pelo relevo acidentado e pela presença de ocupações desordenadas, não foi possível propor alternativa locacional menos impactante.

Outros pontos onde estão previstas supressões de vegetação em estágio médio de regeneração (cerca de vinte pontos) também foram considerados pontos notáveis, porém, embora sejam pequenas intervenções, três delas estão inseridas no PESM (entre as **estacas 168-169**). Para esse trecho, entre a Represa Billings e a rodovia Anchieta, já foi proposta a redução da faixa de implantação de 20 metros de largura para 12 metros.

Quanto à fauna associada a essa vegetação, embora o diagnóstico tenha sido realizado ao longo de todo o traçado, alguns pontos foram sugeridos como pontos notáveis, por conta das espécies identificadas no diagnóstico. Contudo, dos pontos sugeridos, o trecho entre as **estacas 172-174** e **estacas 201-203** merece destaque, pois está associado a um ponto onde ocorrerá supressão de vegetação e por estar inserido no PESM.

11.3 CENÁRIOS DE MODELAGEM E HIPÓTESES ACIDENTAIS

11.3.1 CENÁRIOS E HIPÓTESES ACIDENTAIS PARA CORPOS D'ÁGUA

Definidos os pontos de risco relativos à hidrografia e definidos também os tipos de modelagem a serem realizadas (modelagem de dispersão de etanol e modelagem de dispersão de sedimentos decorrente da instalação das tubulações), os estudos de modelagem dependem, então, da definição de parâmetros importantes. Alguns desses parâmetros são inerentes ao programa a ser utilizado, outros parâmetros estão relacionados ao meio que se está estudando, sendo, ainda, outros parâmetros relacionados especificamente aos cenários definidos.

Para analisar a dispersão do etanol nos três corpos d'água sugeridos é necessária a definição de parâmetros relativos aos cenários, como o ponto específico de estudo, dados sobre o acidente (duração do derrame e cálculo do volume derramado, características específicas do produto), a duração da simulação, entre outros. Todos esses dados definem um único cenário, que será objeto de uma simulação.

Na modelagem de dispersão do etanol foi considerado um único ponto de modelagem para cada corpo d'água (reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras). Este ponto foi definido como o ponto de travessia do corpo d'água que estiver mais próximo da captação para abastecimento.

Informações sobre o produto (etanol) foram obtidas a partir da Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ, e complementadas com as informações do banco de dados do modelo utilizado.

Para a parada da simulação foi adotado o período de 60 horas de acompanhamento da pluma de etanol. Este é o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga, considerando um vazamento de óleo de volume de pior caso.

Outro critério de corte aplicado na simulação foi a utilização do limite de toxicidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) do etanol, identificado em sua ficha FISPQ. Este limite indica que, quando o poluente atinge uma concentração inferior a 65 mg/L na água, não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Portanto, para as simulações realizadas, foi aplicado este limite de toxicidade como linha de corte.

As simulações probabilísticas foram realizadas por meio da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico, e divididas em dois períodos, correspondendo a verão e inverno.

Adicionalmente foram simulados cenários determinísticos críticos, selecionados a partir dos resultados das simulações probabilísticas, tendo como critério a maior concentração de etanol na coluna d'água ao final do período de simulação.

Devido às características do etanol, que apresenta alta miscibilidade com a água doce, ao atingir a superfície, o etanol evapora rapidamente e não adere às margens das represas. Desta forma, não foram apresentados resultados da interação do etanol com as margens.

Cabe ressaltar que as simulações realizadas consideram a trajetória e o intemperismo do produto na ausência de medidas de contenção e remoção do mesmo.

CÁLCULO VOLUME VAZADO

Para simular os cenários previstos, uma informação importante é definir o volume vazado na hipótese acidental simulada. Os parâmetros utilizados para a estimativa dos volumes vazados em cada ponto de risco foram:

- Volume vazado durante o bombeamento;
- Volume gravitacional vazado após a parada do bombeamento e o fechamento das válvulas; para esta situação considerou-se o período de cinco minutos para o total fechamento das válvulas.

Assim sendo, o volume total vazado para cada cenário é a soma dos dois volumes discriminados acima. Para os pontos de risco avaliados, os volumes calculados foram:

- Represa Guarapiranga: volume total vazado = 1.126,23 m³;
- Represa Billings: volume total vazado = 697,37 m³;
- Represa Rio das Pedras: volume total vazado = 731,112 m³.

Os volumes foram calculados durante a realização dos estudos de análise de risco, realizados pela empresa EIDOS do Brasil Ltda.

11.3.2 CENÁRIOS E HIPÓTESES ACIDENTAIS DO EAR

Para o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** foram selecionadas as seguintes Hipóteses Acidentais/Localidades.

- Hipótese Acidental – Vazamento de etanol do Jardim Morumbi – Ponto (PT) 27;
- Hipótese Acidental - Vazamento de etanol no Conjunto Habitacional Presidente Castelo Branco – Ponto (PT) 104;
- Hipótese Acidental - Vazamento de etanol no Jardim Maria Helena - Ponto (PT) 274;
- Hipótese Acidental - Vazamento de etanol no Bairro Jardim Nevada- Ponto (PT) 290;
- Hipótese Acidental - Vazamento de etanol no Bairro Parque Pereira - Ponto (PT) 293.

Selecionadas as Hipóteses Acidentais, sucede-se a elaboração das Árvores de Eventos, com o propósito de se identificar as tipologias acidentais (incêndio, explosão etc.) passíveis de ocorrer a partir de um evento iniciador.

11.4 MODELAGEM DE TRANSPORTE E DISPERSÃO DE ETANOL E SEDIMENTOS EM CORPOS D'ÁGUA

A seguir são apresentados os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas críticas de potenciais derrames de etanol para os três pontos de risco avaliados, a saber, nos reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras. O relatório completo da modelagem de dispersão do etanol e da modelagem de dispersão de sedimentos para os três pontos de risco definidos está apresentado no **Anexo 8** do presente EIA. Os estudos de modelagem foram realizados pela empresa Tetra Tech Consultoria Ltda.

11.4.1 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DE ETANOL

11.4.1.1 REPRESA GUARAPIRANGA

SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS

A seguir, são apresentadas a **Figura 11.4.1.1-1** a **Figura 11.4.1.1-4** com os resultados das simulações probabilísticas de derrame de etanol para a Represa Guarapiranga.

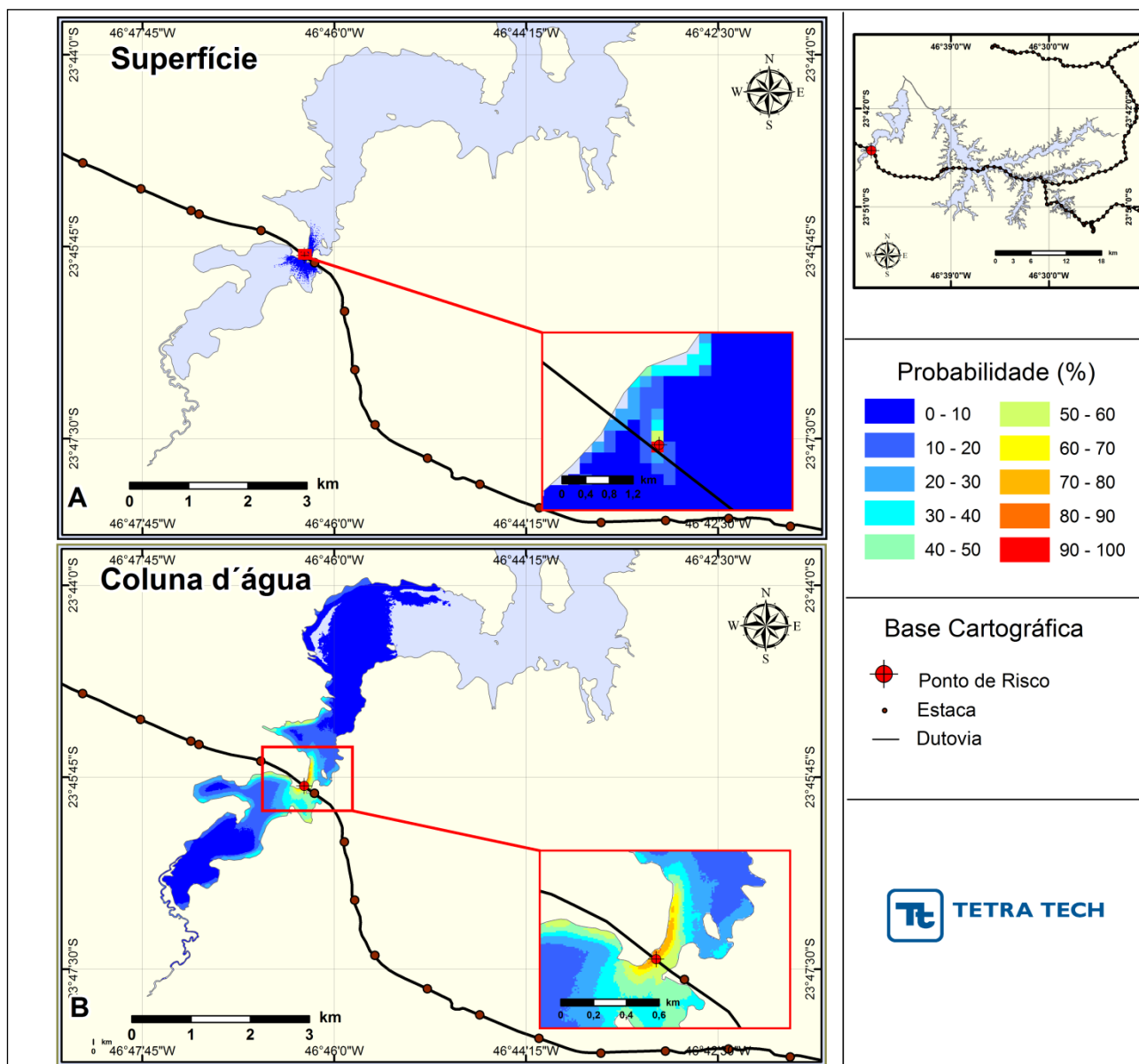


FIGURA 11.4.1.1-1: Cenário PROB_Guarapiranga_VER: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de verão, com derrame de 1.126,23 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

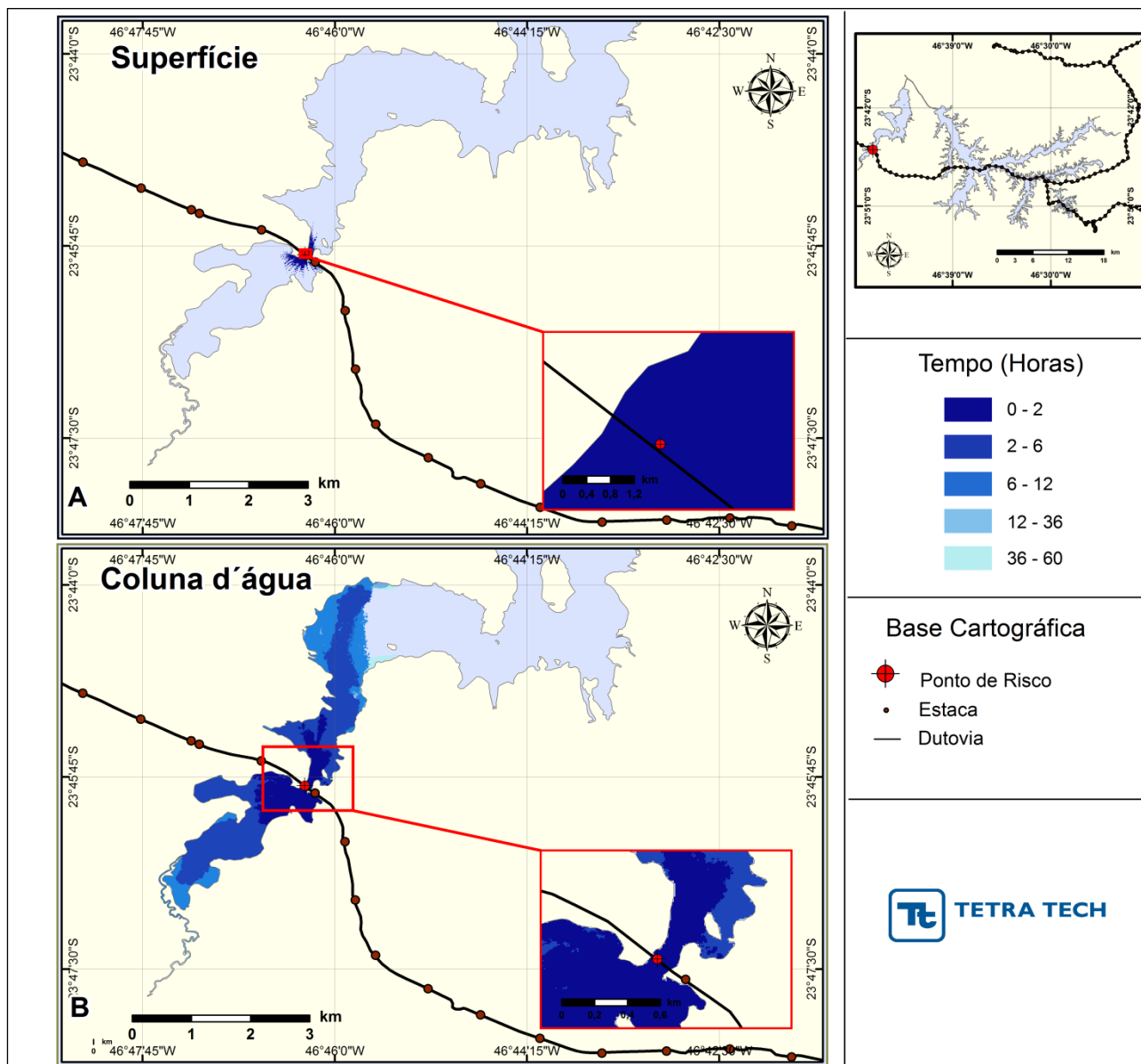


FIGURA 11.4.1.1-2: Cenário PROB_Guarapiranga_VER: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de verão, com derrame de 1.126,23 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

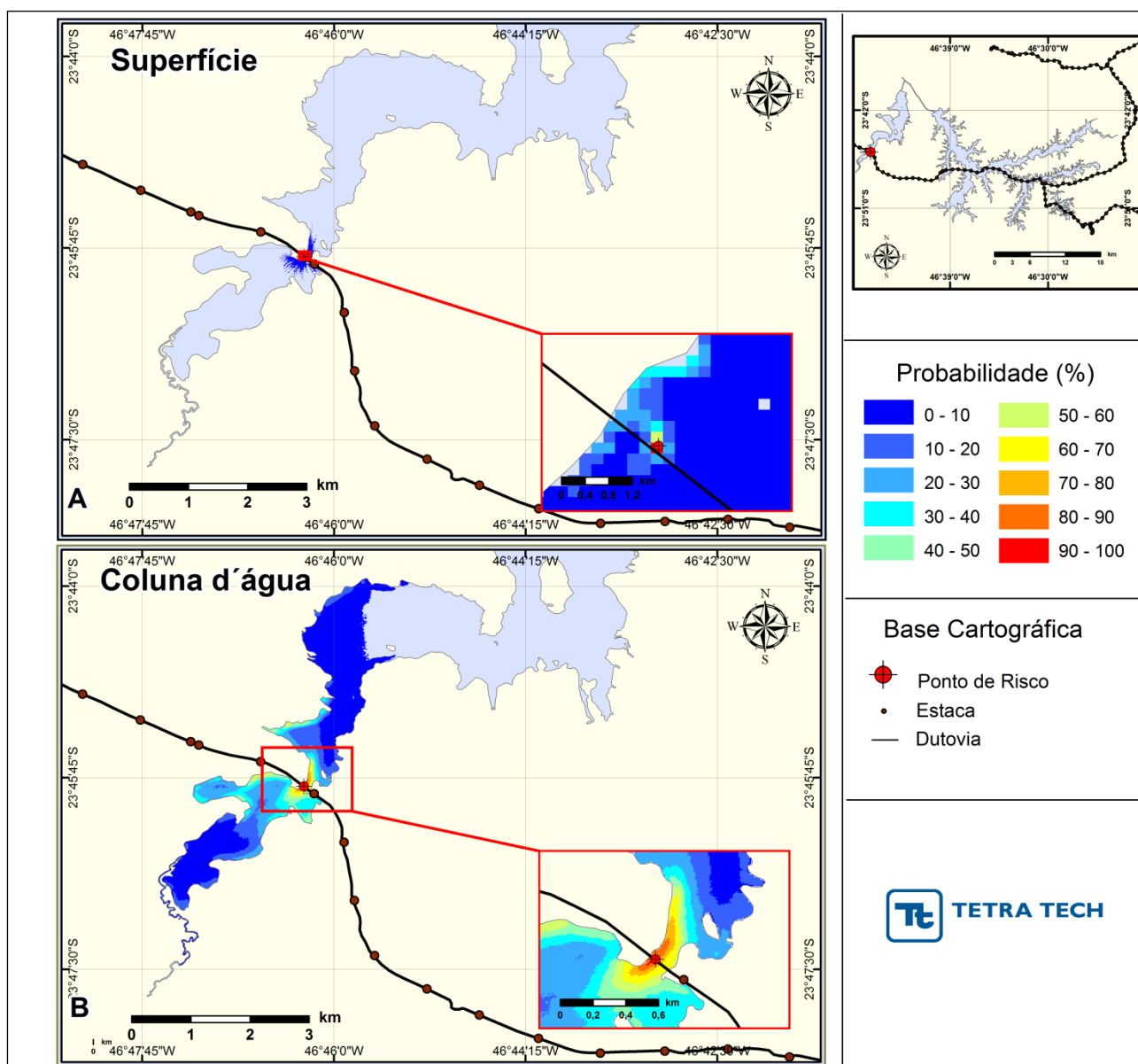


FIGURA 11.4.1.1-3: Cenário PROB_Guarapiranga_INV: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de inverno, com derrame de 1.126,23 m³(ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

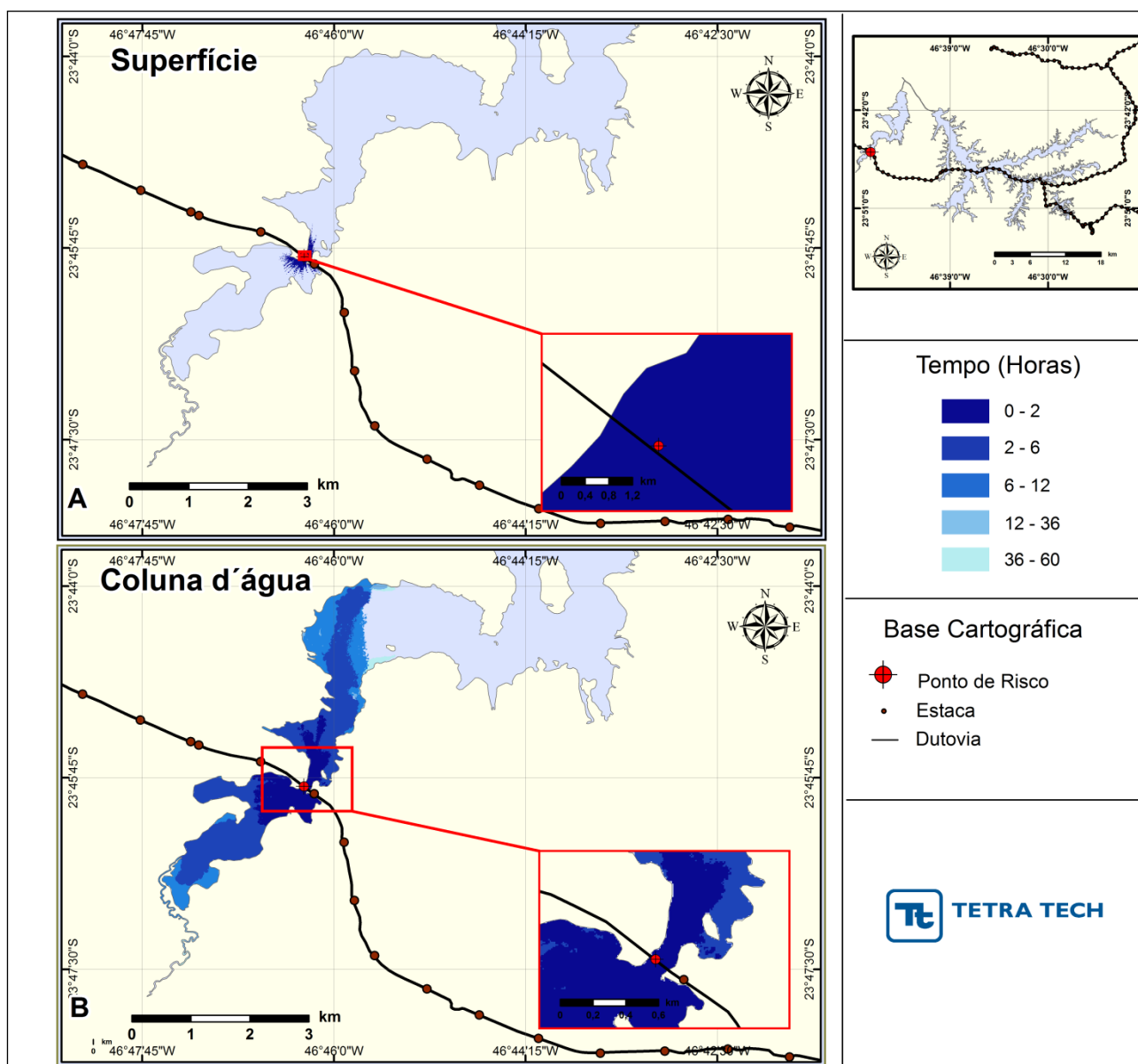


FIGURA 11.4.1.1-4: Cenário PROB_Guarapiranga_INV: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Guarapiranga durante o período de inverno, com derrame de 1.126,23 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos para os períodos de verão e inverno.

A seguir, são apresentados os resultados determinísticos. As **Figuras 11.4.1.1-5 e 11.4.1.1-6** apresenta a concentração de etanol na coluna d'água no instante final da simulação (ou no instante no qual ainda se observa etanol na água). Nesta figura também é apresentado, no detalhe, o perfil de uma secção transversal. As **Figuras 11.4.1.1-7 e 11.4.1.1-8** apresentam o balanço de massa (etanol na superfície, evaporado, biodegradado e na coluna d'água) para todo o período simulado, cenários verão e inverno.

Analisando as figuras dos cenários determinísticos, observa-se que, ao final da simulação, apesar de ocupar uma área pequena em comparação aos resultados probabilísticos, ainda existe etanol na coluna d'água devido à alta miscibilidade etanol/água doce. Os gráficos de balanço de massa mostram que cerca de 20% da massa inicial de etanol permanece na coluna d'água ao final de 60 horas de simulação.

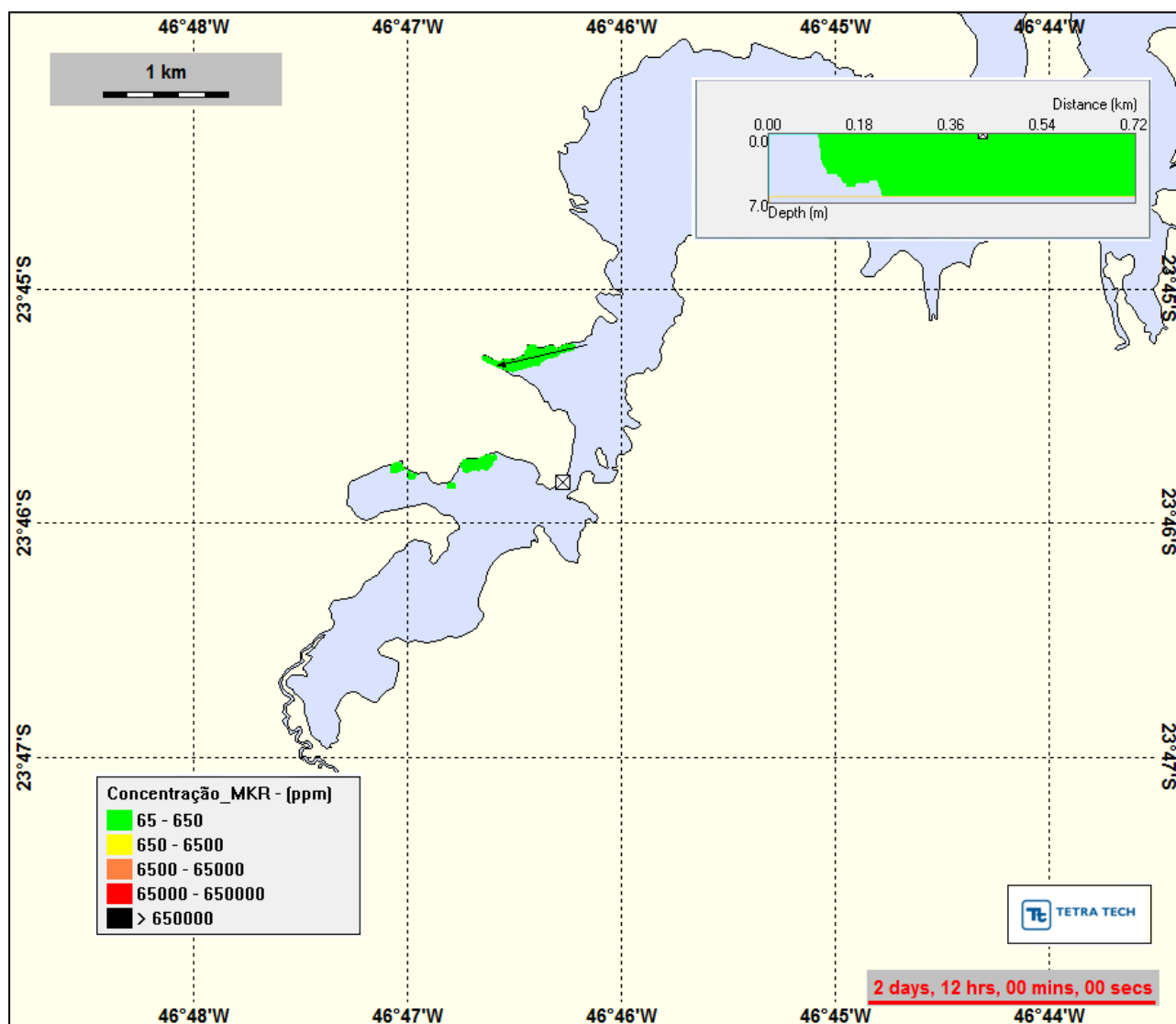


FIGURA 11.4.1.1-5: Cenário DET_Guarapiranga_VER: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de verão na Represa Guarapiranga

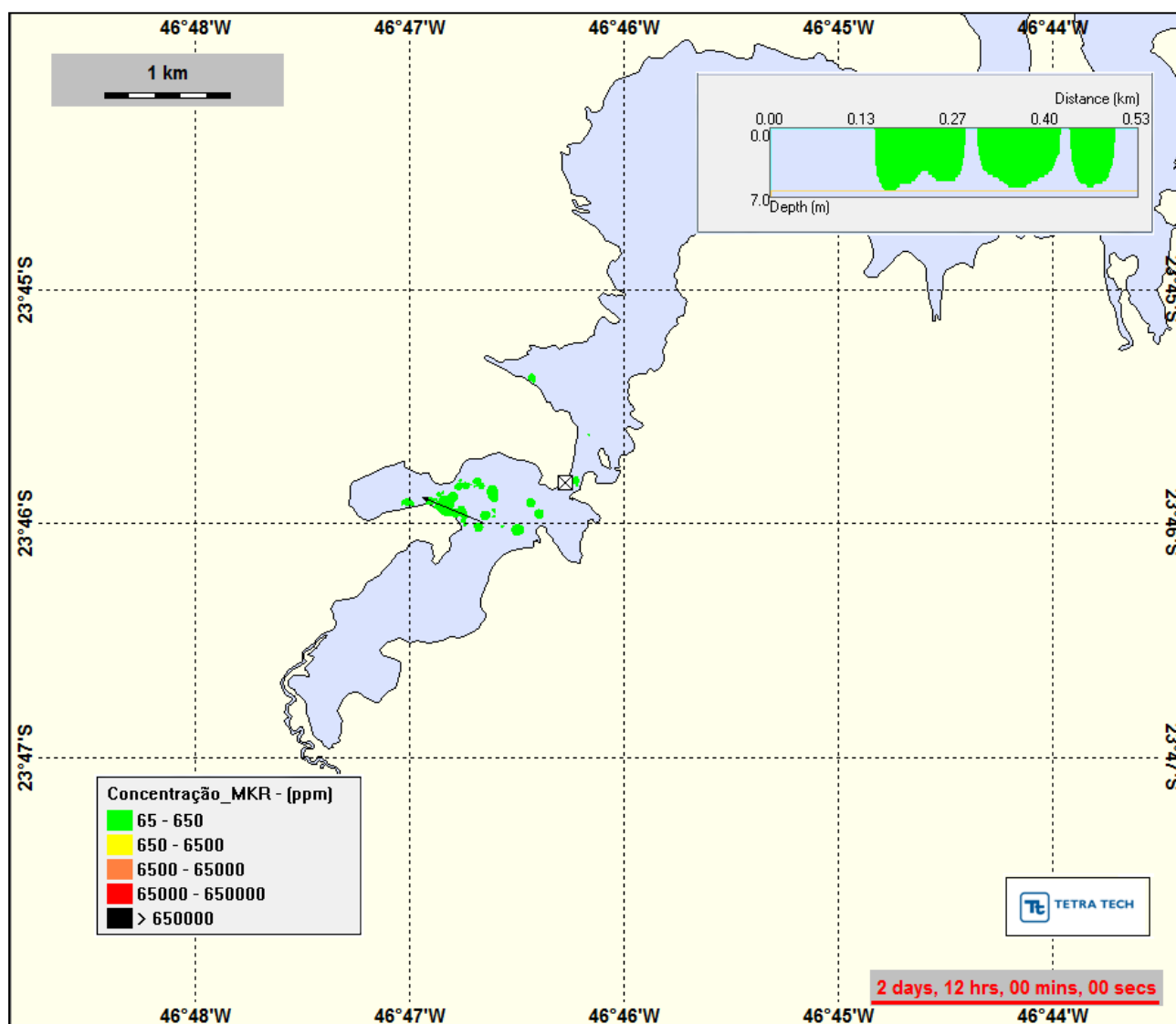


FIGURA 11.4.1.1-6: Cenário DET_Guarapiranga_INV: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de inverno na Represa Guarapiranga

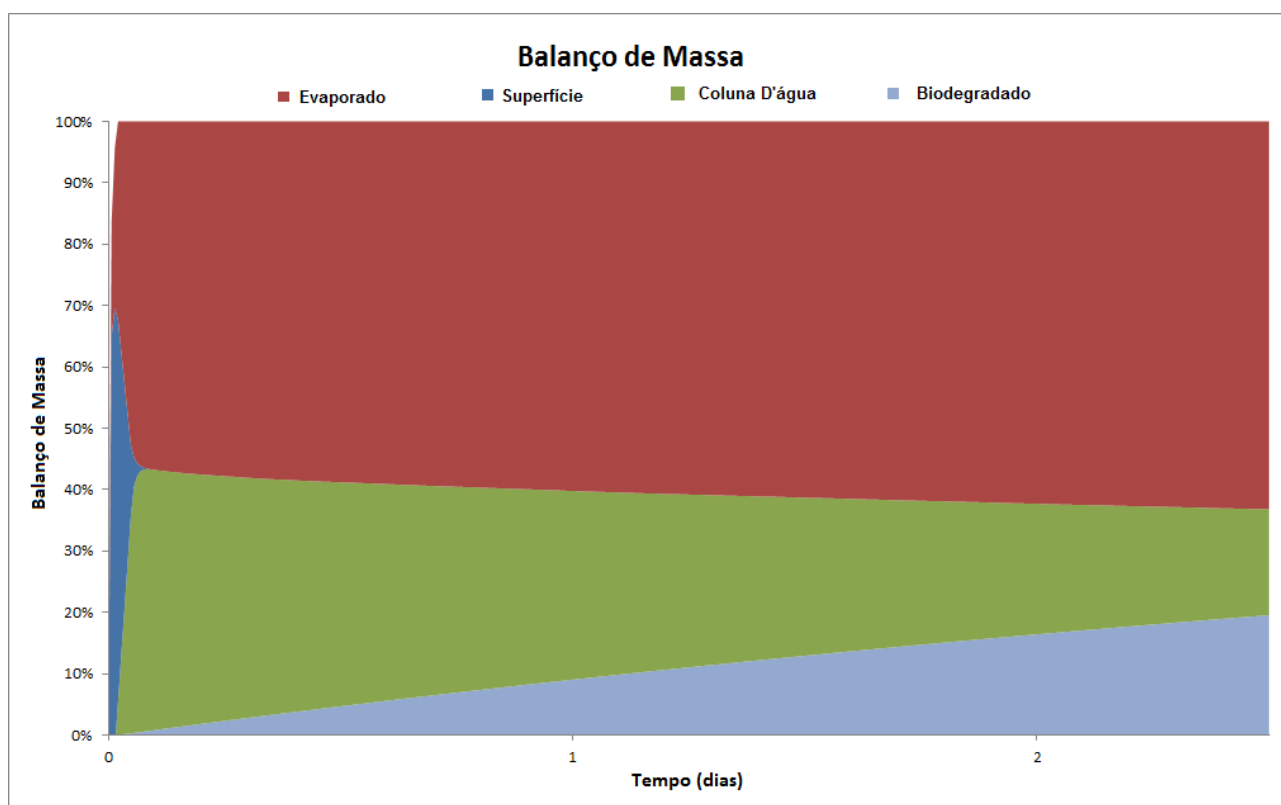


FIGURA 11.4.1.1-7: Cenário DET_Guarapiranga_VER: Gráfico do Balanço de massa

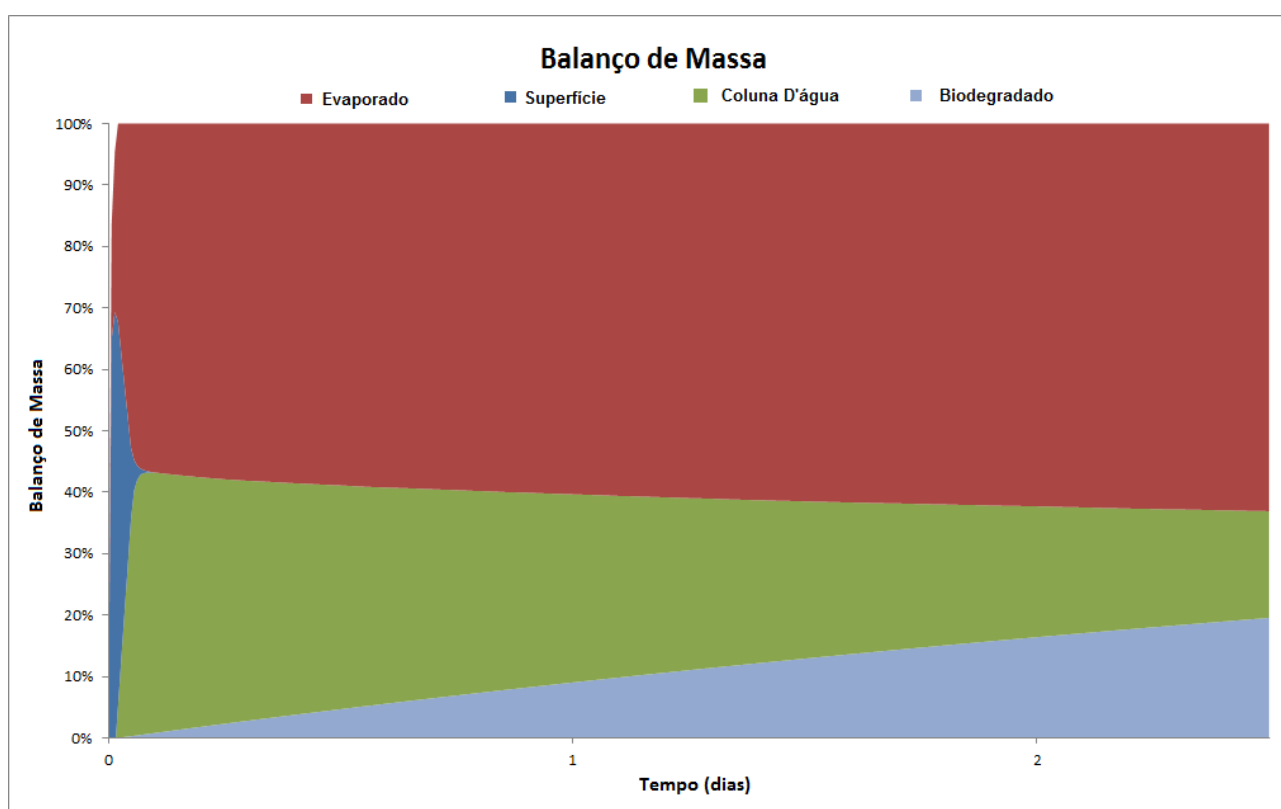


FIGURA 11.4.1.1-8: Cenário DET_Guarapiranga_INV: Gráfico do Balanço de massa

11.4.1.2 REPRESA BILLINGS

SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS

A seguir, são apresentados os resultados das simulações probabilísticas de derrame de etanol para a Represa Billings (**Figura 11.4.1.2-1 a Figura 11.4.1.2-4**).

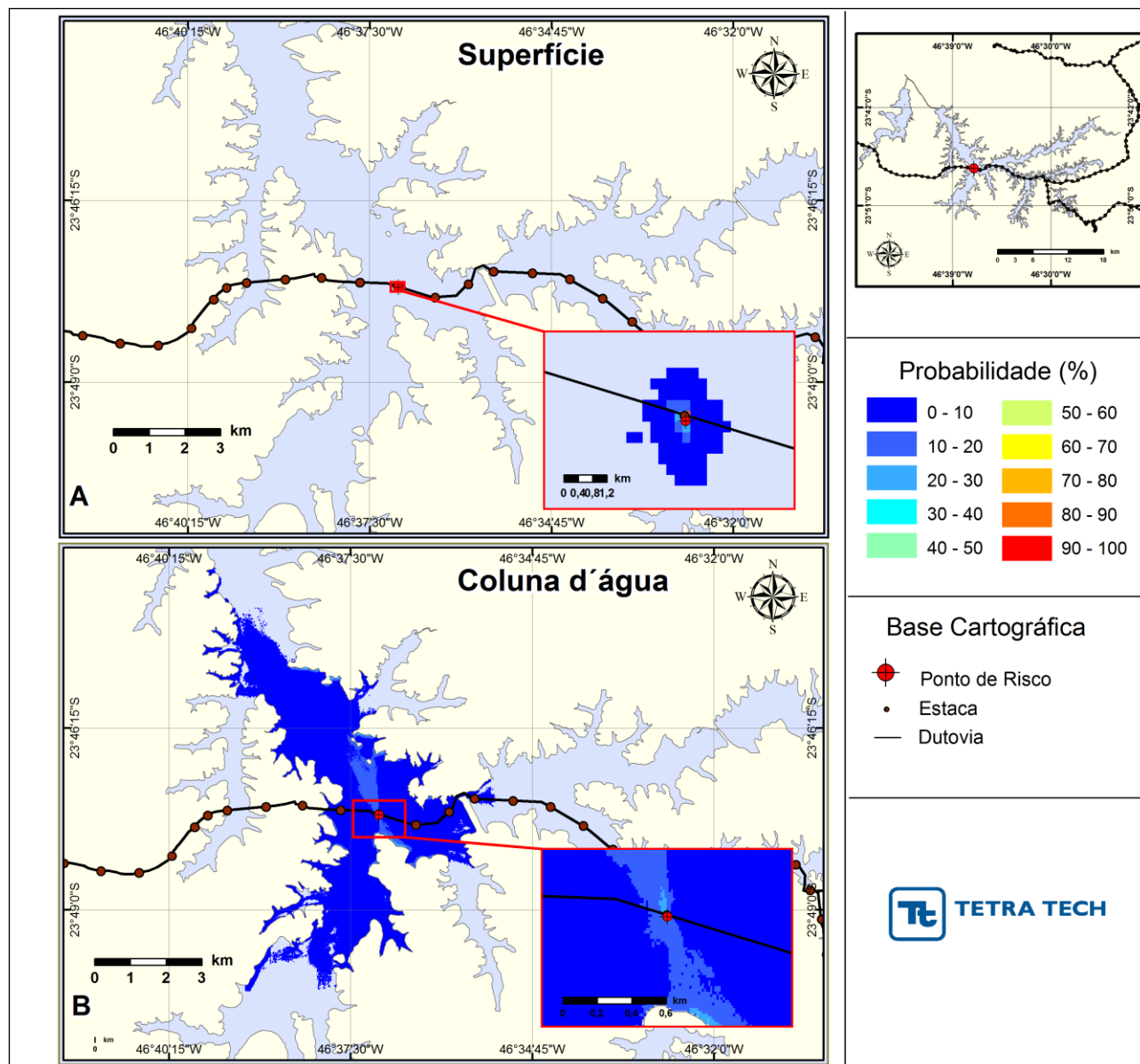


FIGURA 11.4.1.2-1: Cenário PROB_Billings_VER: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de verão, com derrame de 697,37 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

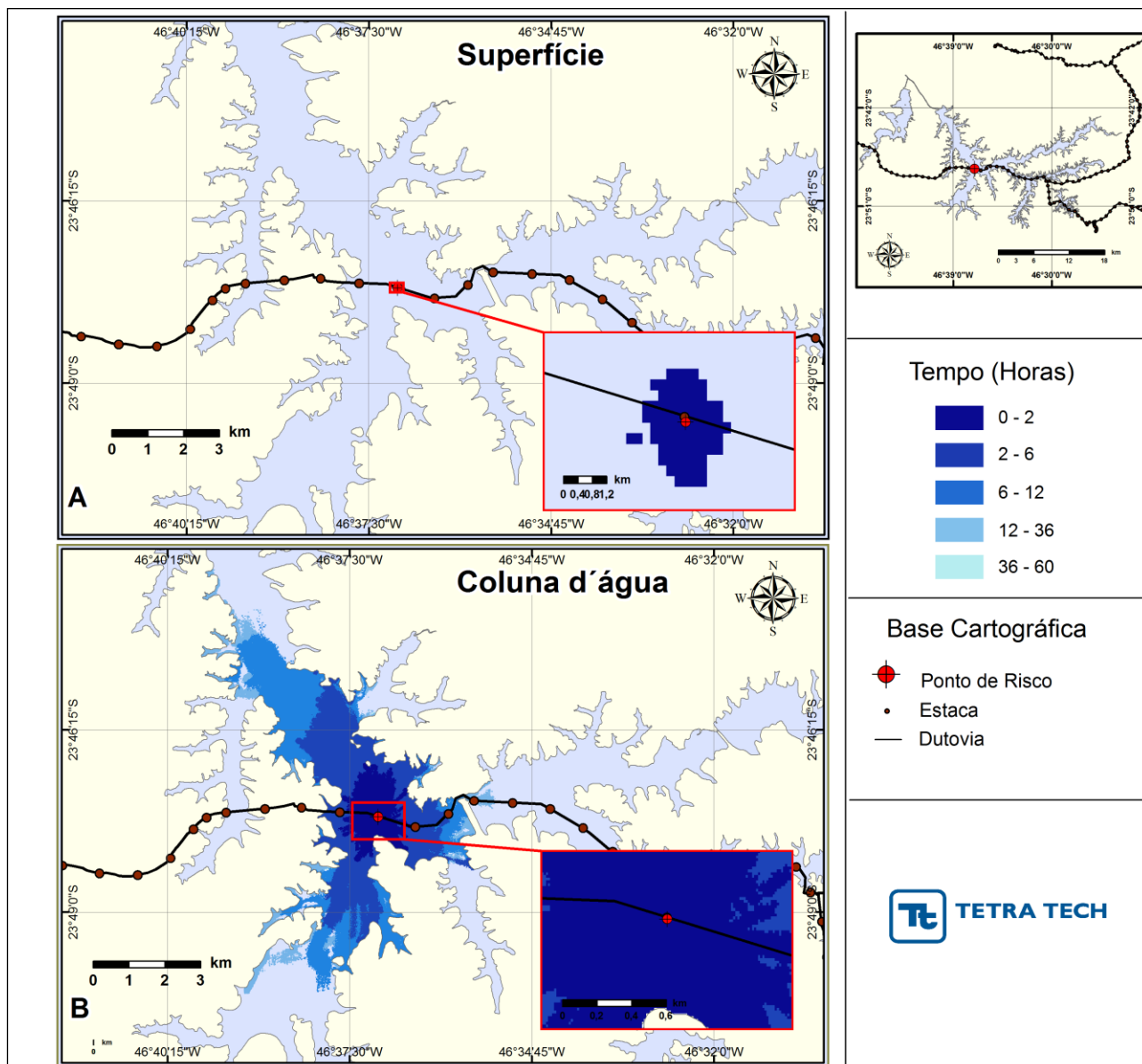


FIGURA 11.4.1.2-2: Cenário PROB_Billings_VER: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de verão, com derrame de 697,37 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

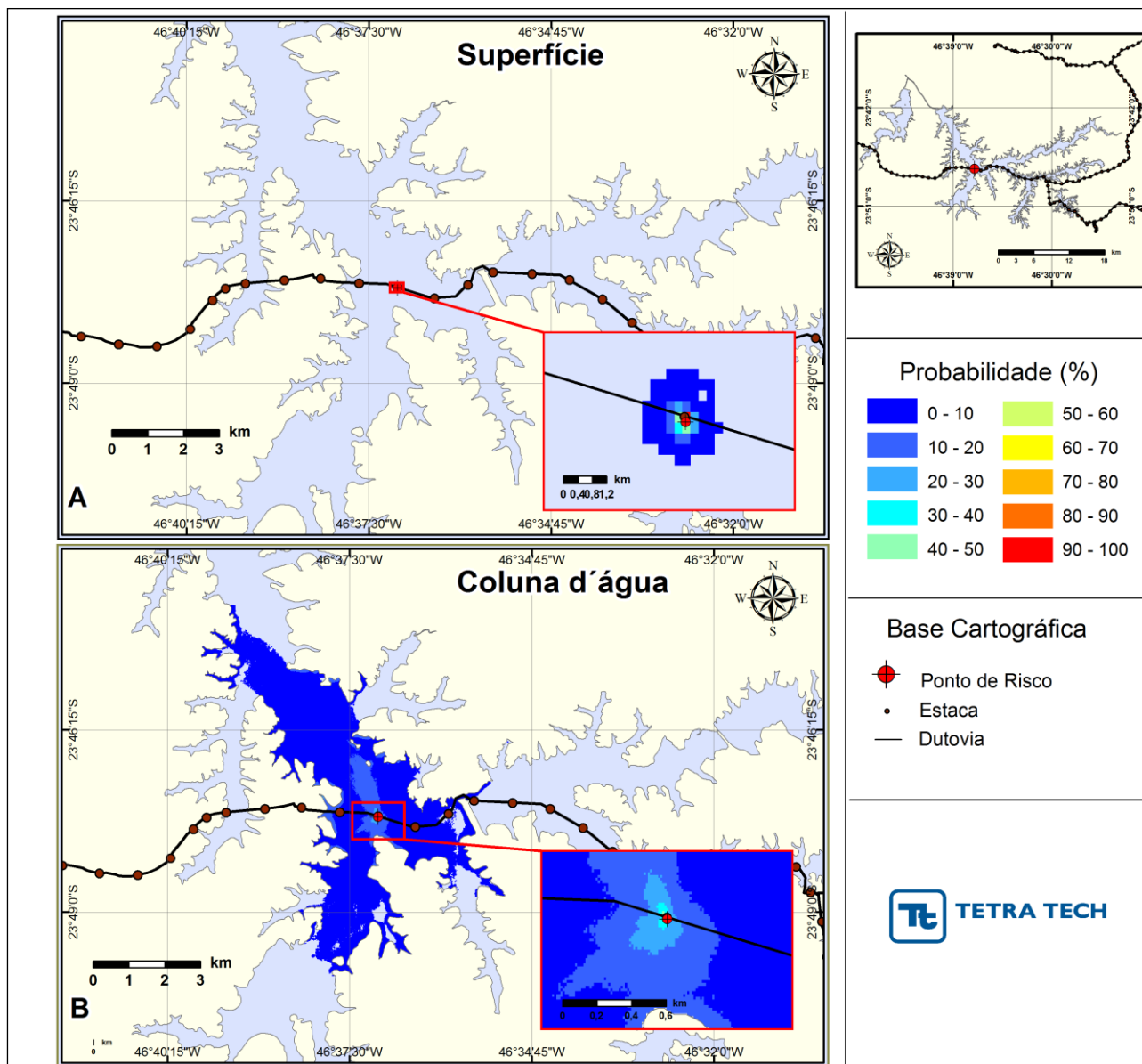


FIGURA 11.4.1.2-3: Cenário PROB_Billings_INV: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de inverno, com derrame de 697,37 m³(ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

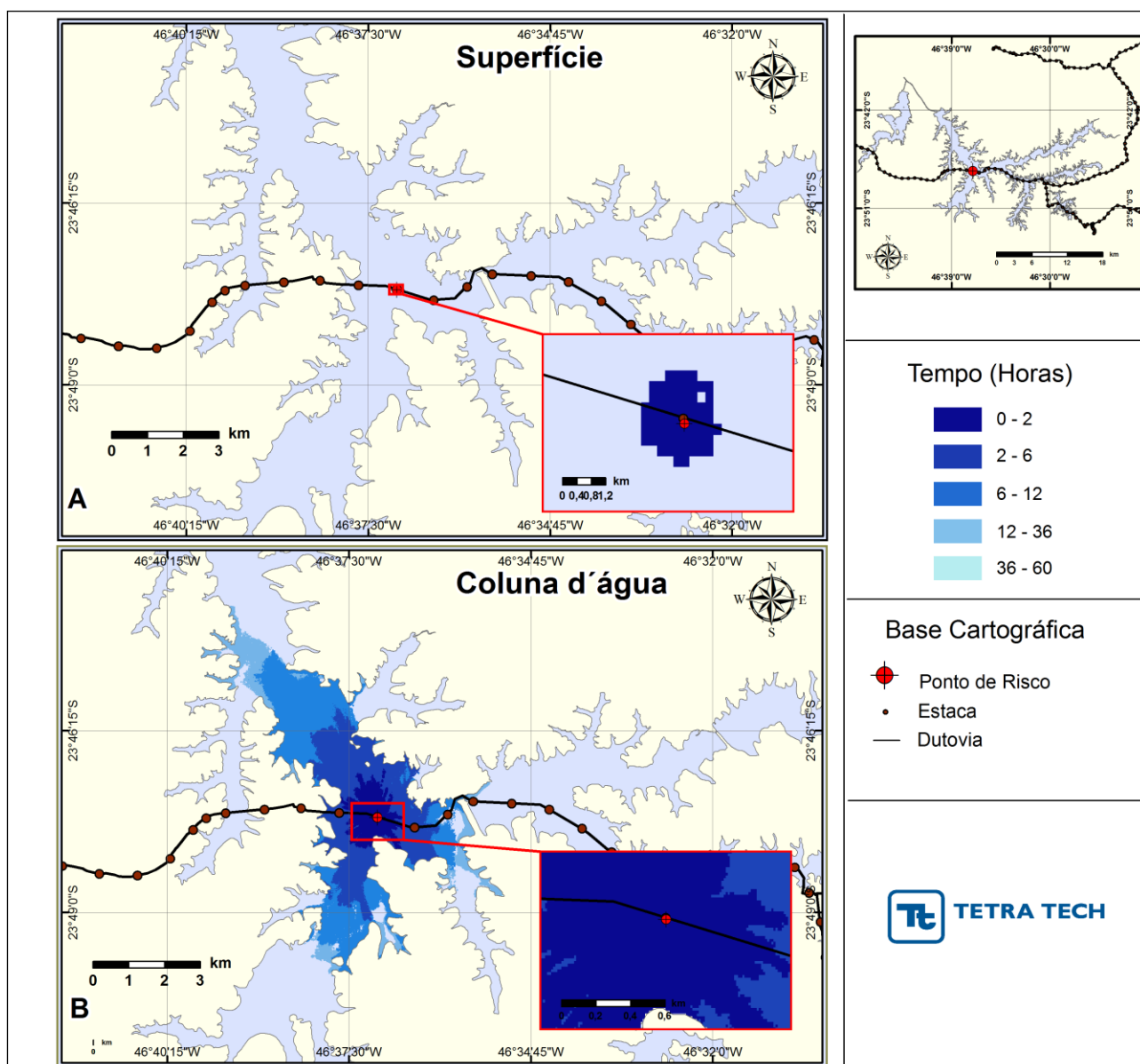


FIGURA 11.4.1.2-4: Cenário PROB_Billings_INV: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação na Represa Billings durante o período de inverno, com derrame de 697,37 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos para os períodos de verão e inverno. Foi adotado, como critério para a escolha dos cenários determinísticos, a maior concentração de etanol na coluna d'água ao final do período de simulação.

A seguir, são apresentados os resultados determinísticos. As **Figuras 11.4.1.2-5 e 11.4.1.2-6** apresentam a concentração de etanol na coluna d'água no instante final da simulação. Nestas figuras também são apresentados, no detalhe, o perfil de uma secção transversal. As **Figuras 11.4.1.2-7 e 11.4.1.2-8** apresentam o balanço de massa (etanol na superfície, evaporado, biodegradado e na coluna d'água) para todo o período simulado, para os cenários de verão e inverno.

Analisando as figuras dos cenários determinísticos, observa-se que no inverno, ao final da simulação, apesar de ocupar uma área pequena em comparação aos resultados probabilísticos, ainda existe etanol na coluna d'água devido à alta miscibilidade etanol/água doce. O balanço de massa de inverno mostra que cerca de 30% da massa inicial de etanol permanece na coluna d'água ao final de 60 horas de simulação. No verão, não se observa etanol presente na área de estudo após 44 horas de simulação.

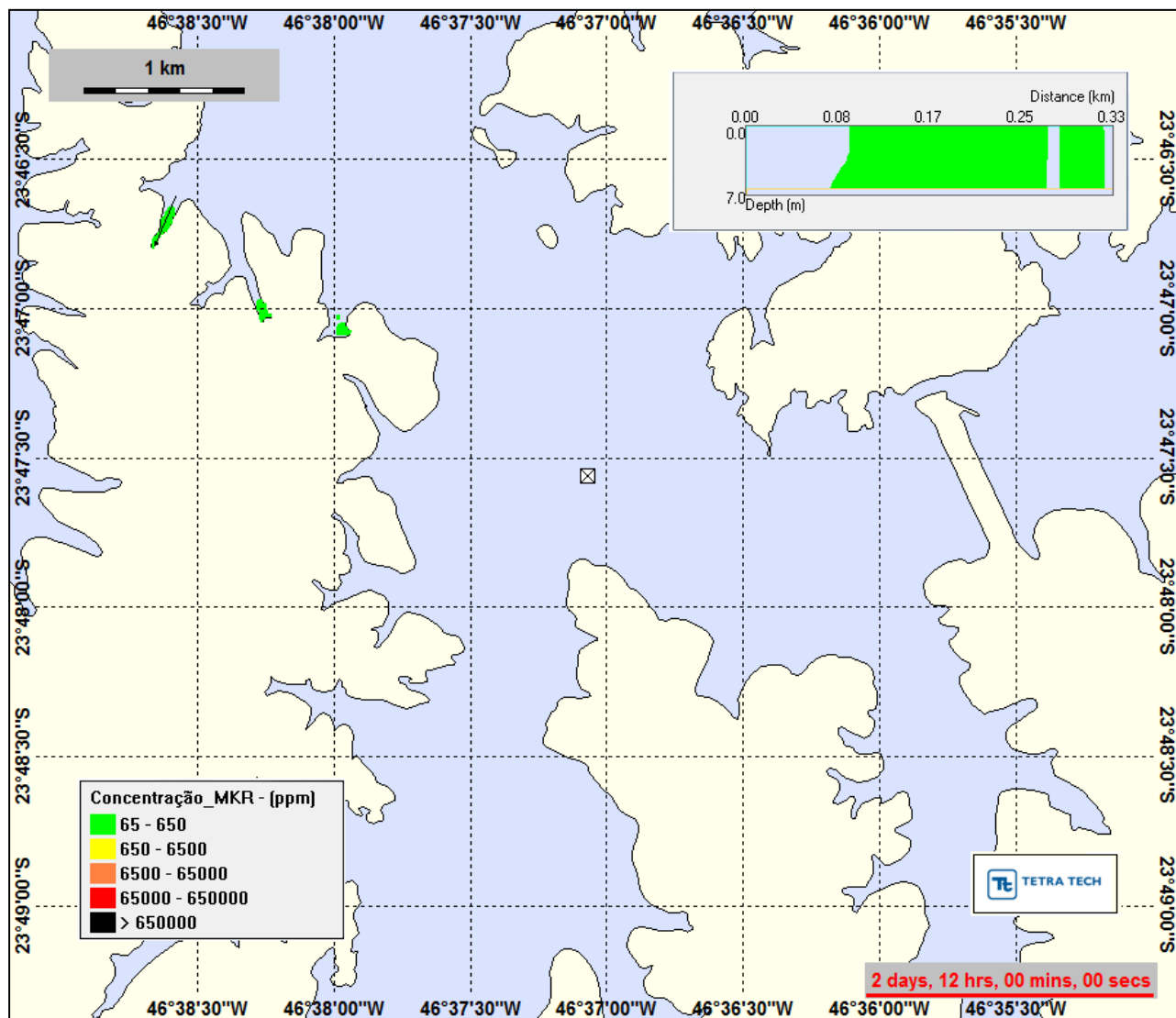


FIGURA 11.4.1.2-5: Cenário DET_Billings_VER: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de verão na Represa Billings

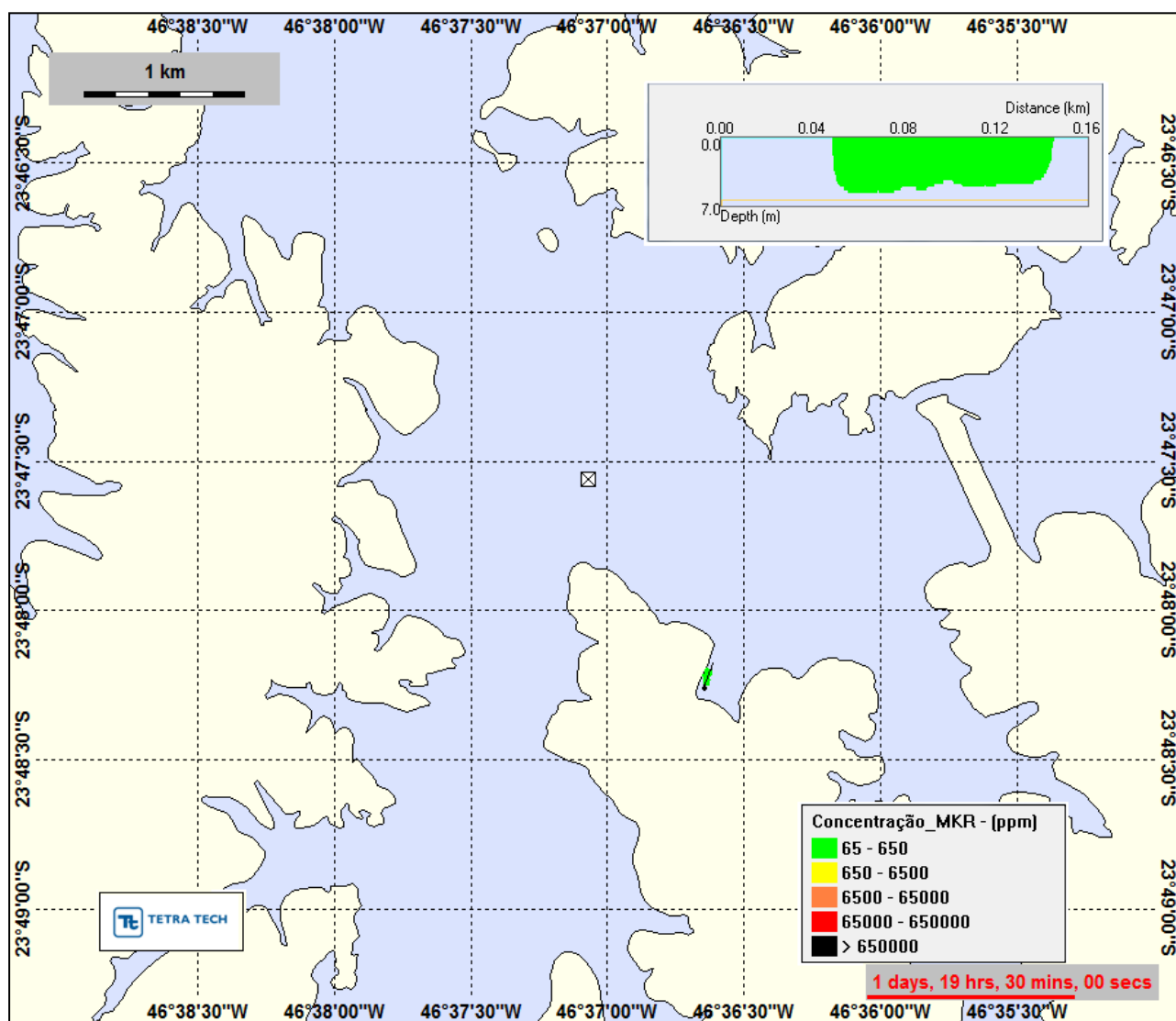


FIGURA 11.4.1.2-6: Cenário DET_Billings_INV: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 44 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de inverno na Represa Billings

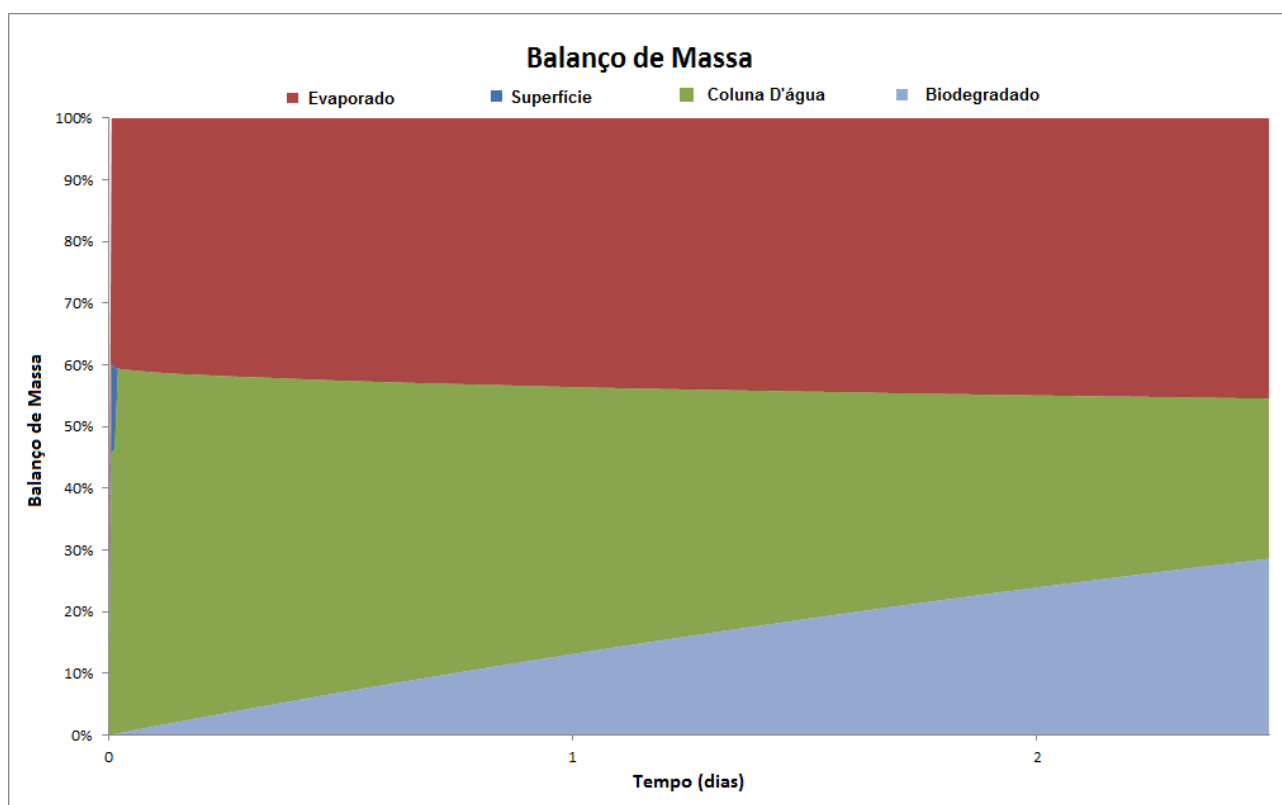


FIGURA 11.4.1.2-7: Cenário DET_Billings_VER: Gráfico do Balanço de massa

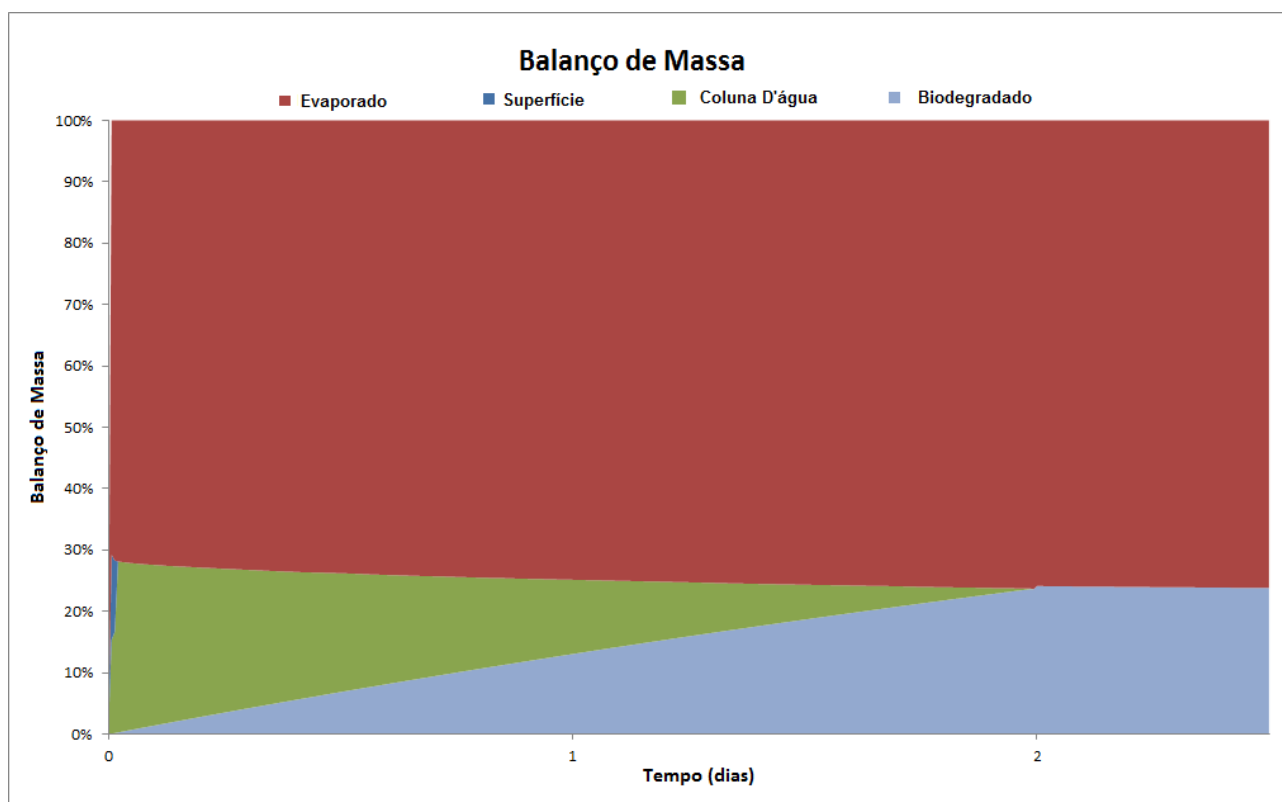


FIGURA 11.4.1.2-8 Cenário DET_Billings_INV: Gráfico do Balanço de massa

11.4.1.3 REPRESA RIO DAS PEDRAS

SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS

A seguir, são apresentados os resultados das simulações probabilísticas de derrame de etanol para a Represa Rio das Pedras (**Figura 11.4.1.3-1 a Figura 11.4.1.3-4**).

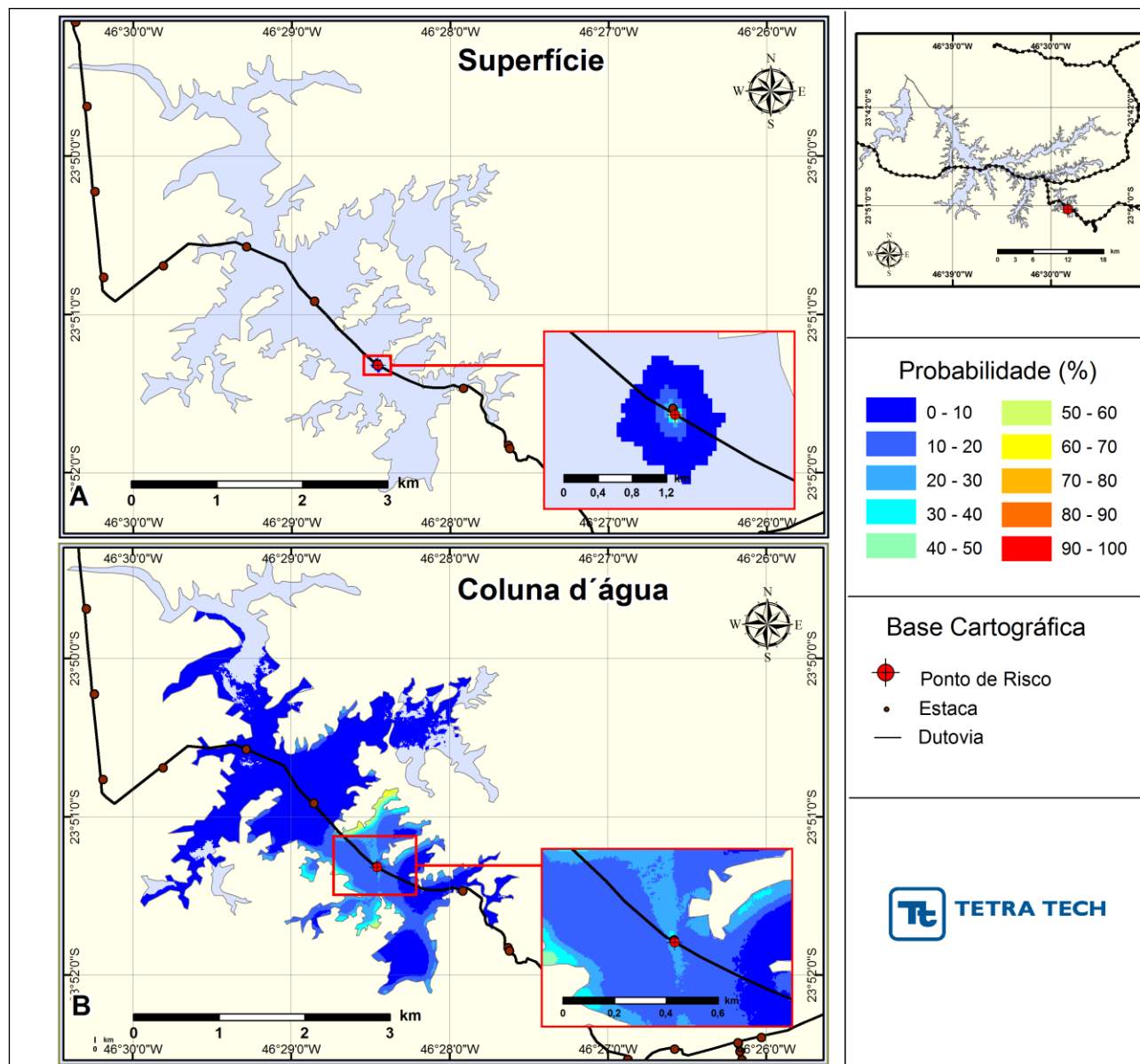


FIGURA 11.4.1.3-1: Cenário PROB_RiodasPedras_VER: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de verão, com derrame de 731,12 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

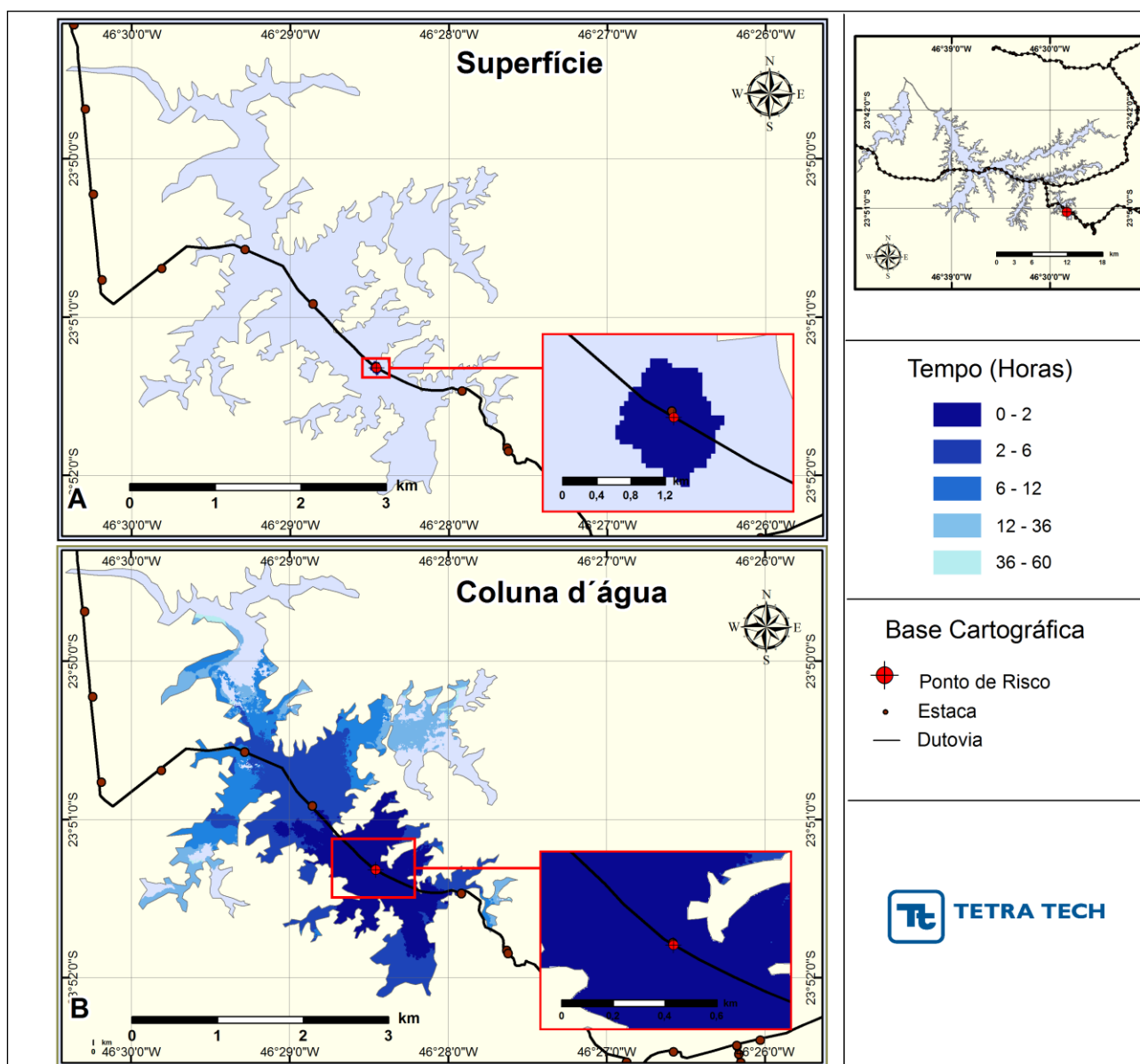


FIGURA 11.4.1.3-2: Cenário PROB_RiodasPedras_VER: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de verão, com derrame de 731,12 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

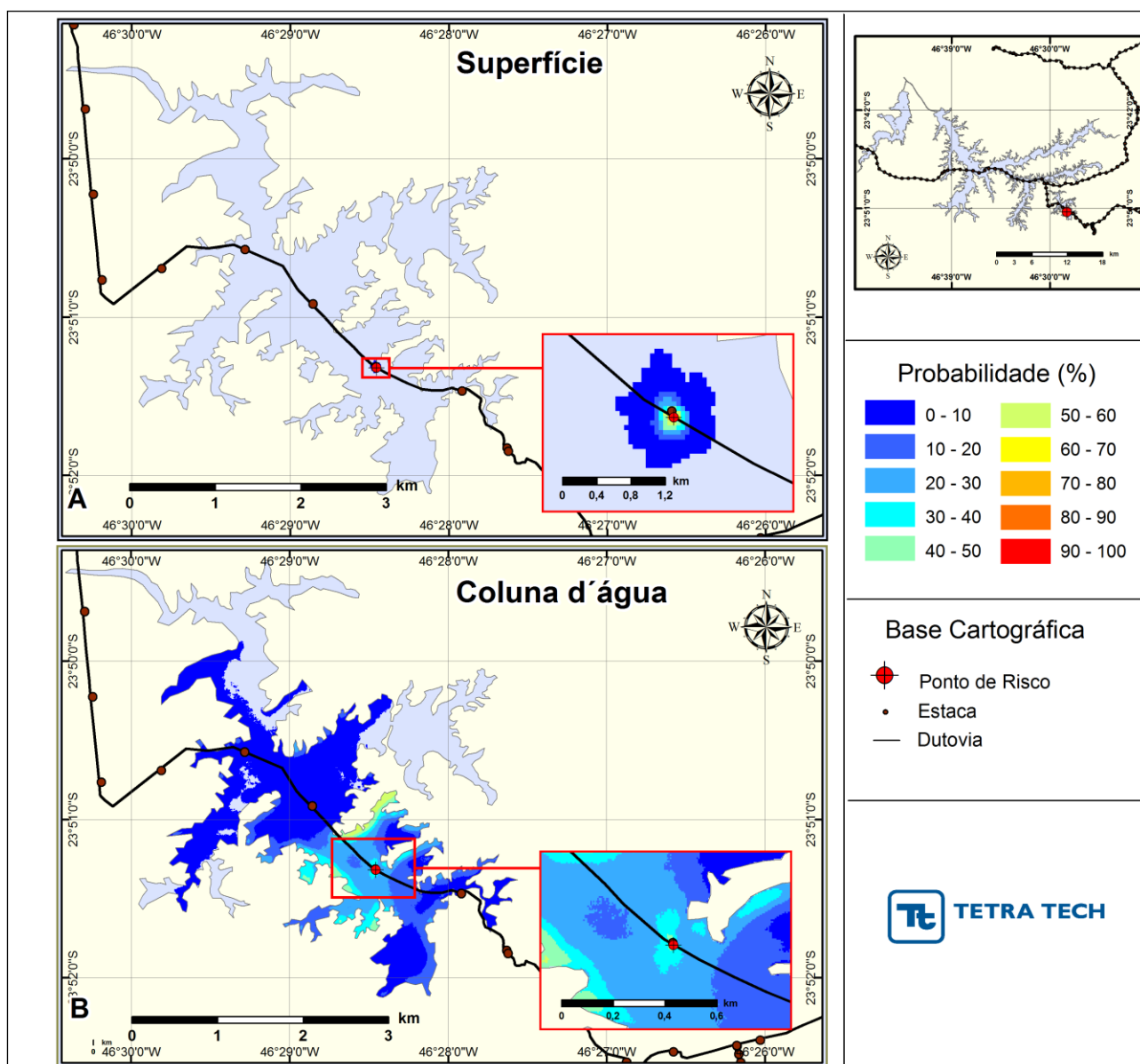


FIGURA 11.4.1.3-3: Cenário PROB_RiodasPedras_INV: Contornos de probabilidade de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de inverno, com derrame de 731,12 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

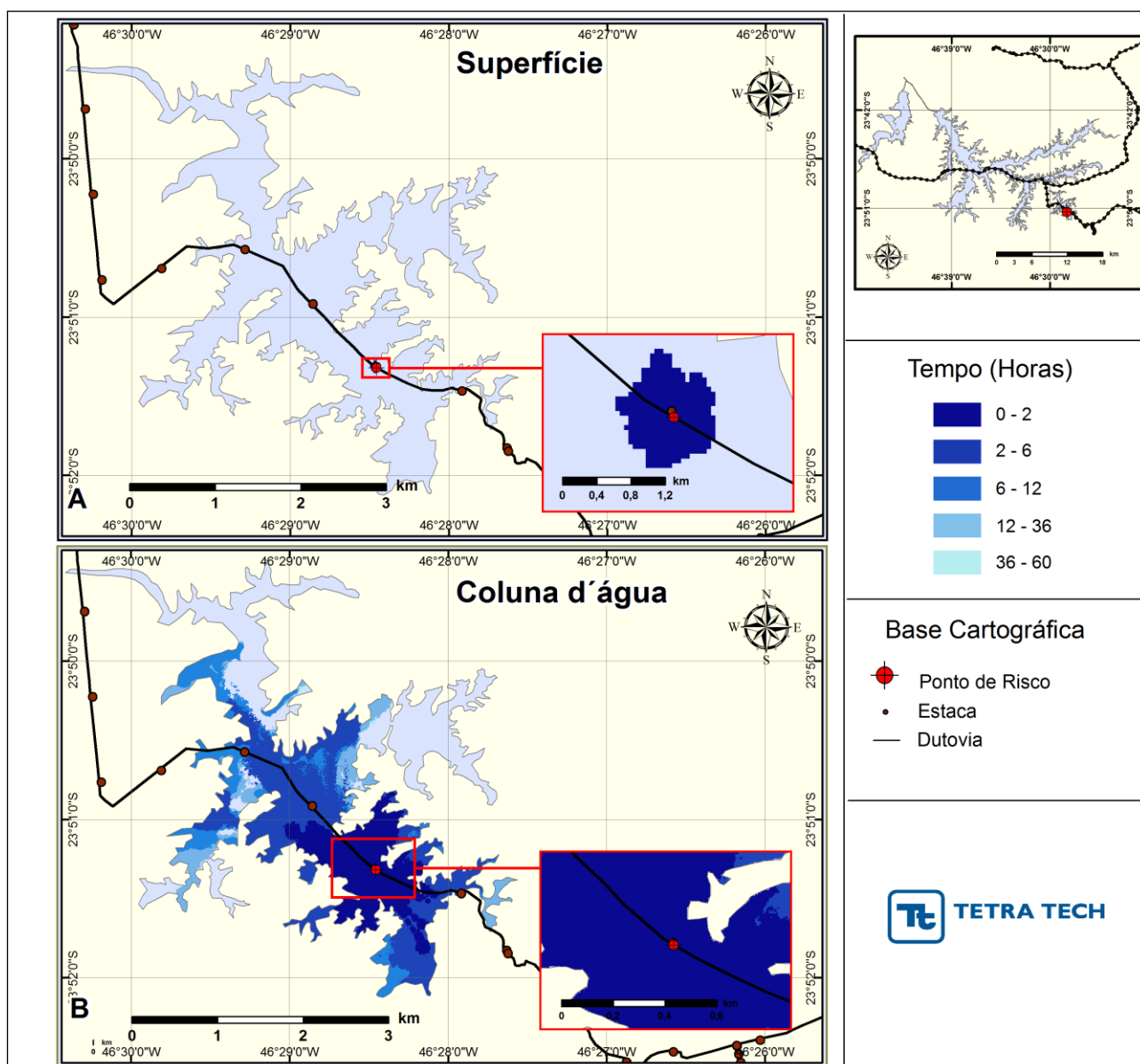


FIGURA 11.4.1.3-4: Cenário PROB_RiodasPedras_INV: Contornos de tempo do deslocamento de etanol na superfície (A) e coluna d'água (B) para o cenário de vazamento devido a ruptura da tubulação no Reservatório Rio das Pedras durante o período de inverno, com derrame de 731,12 m³ (ao longo de 5 minutos), após 60 horas de simulação

SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos para os períodos de verão e inverno. Foi adotado, como critério para a escolha dos cenários determinísticos, a maior concentração de etanol na coluna d'água ao final do período de simulação.

A seguir, são apresentados os resultados determinísticos. As **Figuras 11.4.1.3-5 e 11.4.1.3-6** apresentam a concentração de etanol na coluna d'água no instante final da simulação. Nestas figuras também são apresentados, no detalhe, o perfil de uma secção transversal. As **Figuras 11.4.1.3-7 e 11.4.1.3-8** apresentam o balanço de massa (etanol na superfície, evaporado, biodegradado e na coluna d'água) para todo o período simulado.

Analisando as figuras dos cenários determinísticos, observa-se que, ao final da simulação, apesar de ocupar uma área pequena em comparação aos resultados probabilísticos, ainda existe etanol na coluna d'água devido à alta miscibilidade etanol/água doce. Os gráficos de balanço de massa mostram que cerca de 30% no inverno e inferior a 1% no verão da massa inicial de etanol permanece na coluna d'água ao final de 60 horas de simulação.

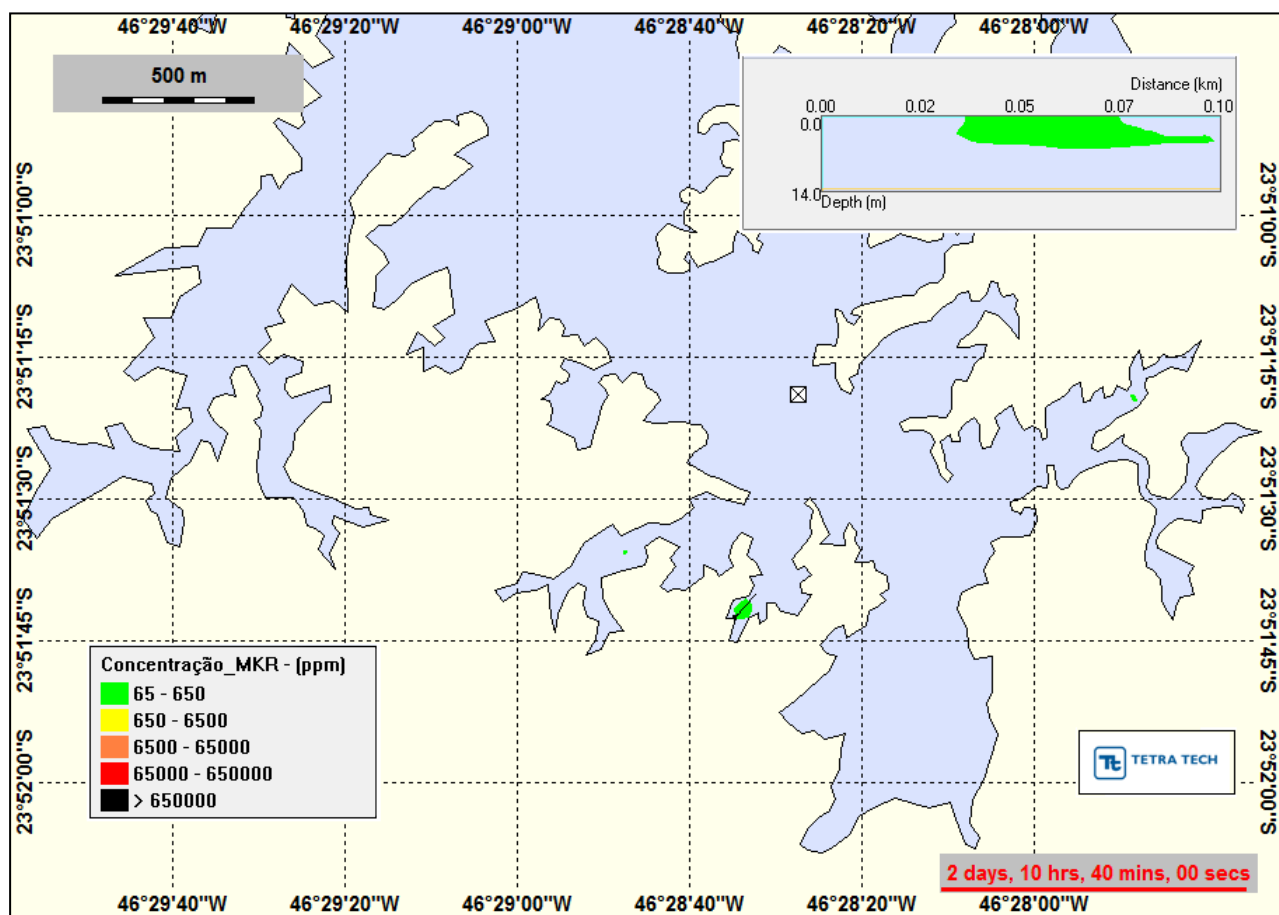


FIGURA 11.4.1.3-5: Cenário DET_RiodasPedras_VER: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de verão no reservatório Rio das Pedras

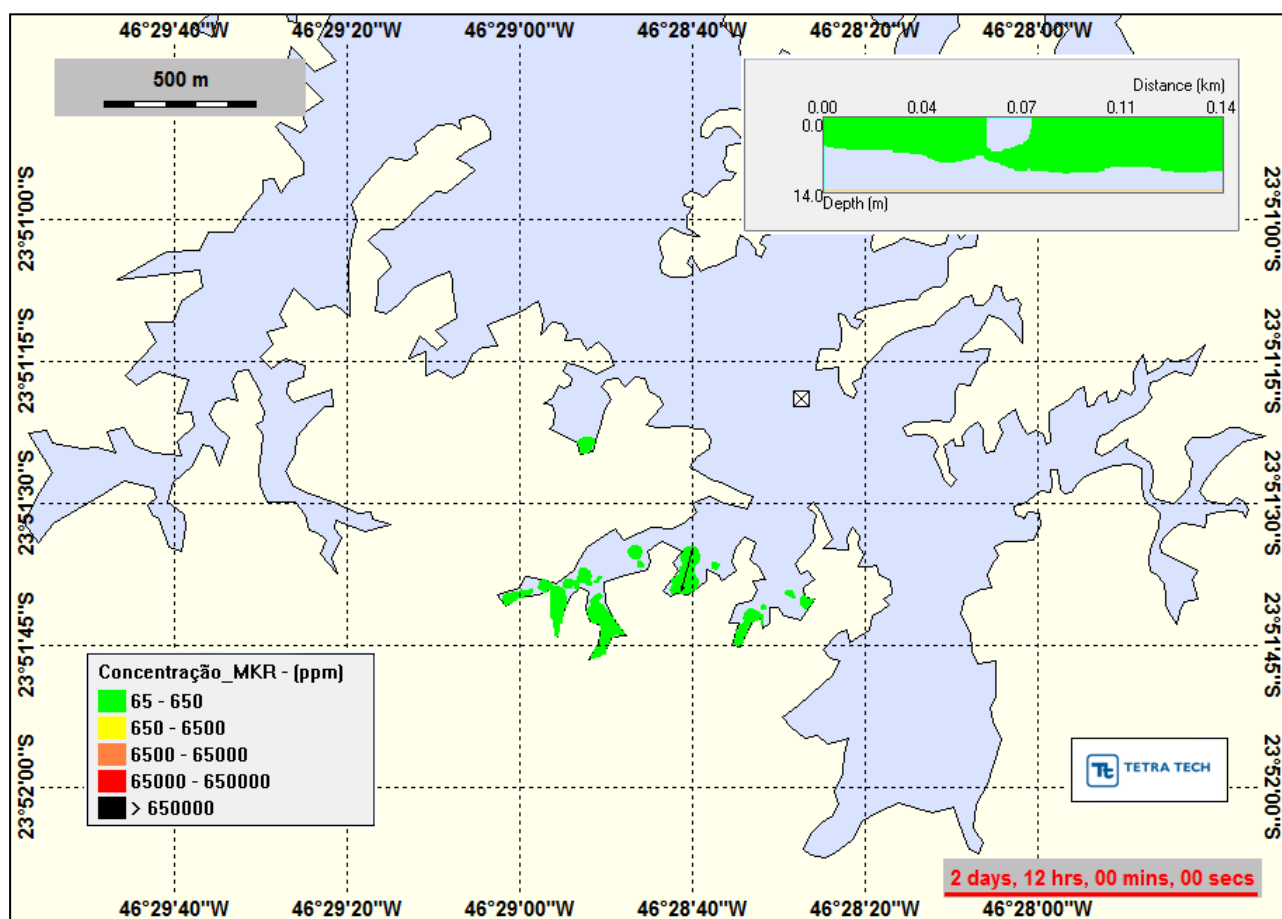


FIGURA 11.4.1.3-6: Cenário DET_RiodasPedras_INV: Concentração de etanol na coluna d'água, ao final de 60 horas de simulação, para um derrame de etanol ocorrido durante o período de inverno no reservatório Rio das Pedras

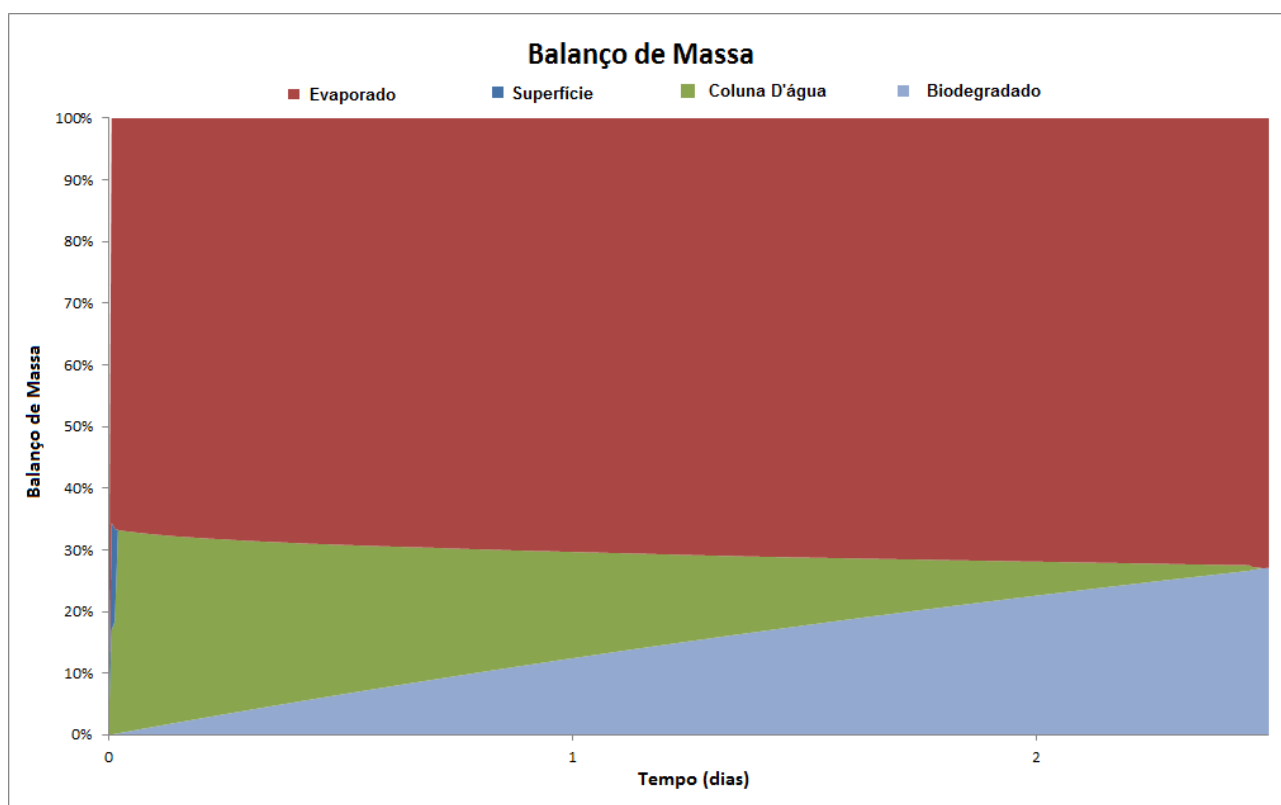


FIGURA 11.4.1.3-7: Cenário DET_RiodasPedras_VER: Gráfico do Balanço de massa

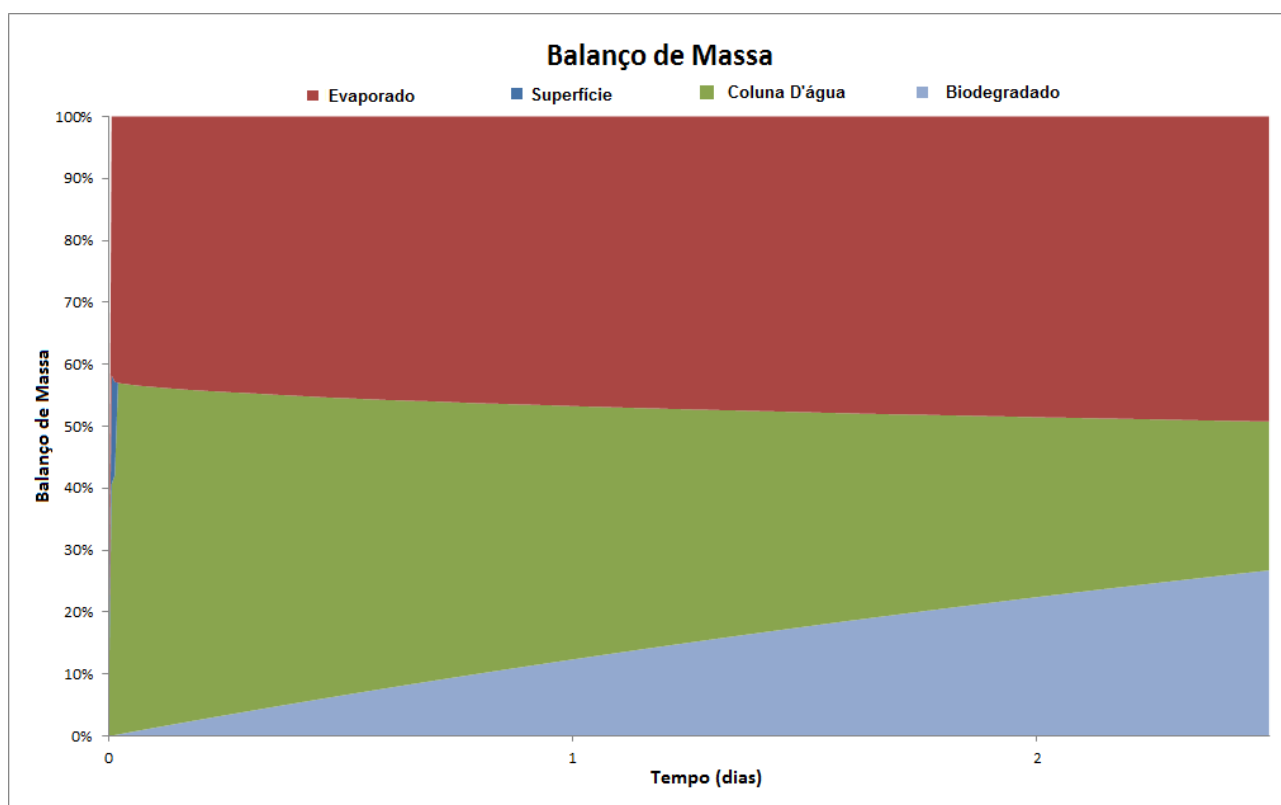


FIGURA 11.4.1.3-8: Cenário DET_RiodasPedras_INV: Gráfico do Balanço de massa

11.4.2 RESULTADO DAS SIMULAÇÕES DE DISPERSÃO DA PLUMA DE SEDIMENTOS

A modelagem da dispersão de sedimentos em suspensão tem como objetivo avaliar o impacto da pluma de sedimentos na Represa Billings e no Reservatório Rio das Pedras decorrente da instalação dos dutos no leito dos corpos hídricos. Lembrar que esta modelagem não foi realizada no reservatório Guarapiranga porque o projeto prevê a transposição da dutovia por esse corpo d'água por meio de método não destrutivo, não sendo esperada, portanto, intervenção direta no fundo do reservatório.

11.4.2.1 REPRESA BILLINGS

A seguir, estão dispostos os resultados obtidos pela dispersão da pluma de sedimentos na camada de fundo ao longo do tempo. De forma a tornar o resultado padronizado escolheu-se a concentração de $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L), correspondente a uma diluição de, aproximadamente, 1.000 vezes, para as ilustrações. A dispersão é demonstrada após 1 hora (**Figura 11.4.2.1-1**), 2 horas (**Figura 11.4.2.1-2**), 3 horas (**Figura 11.4.2.1-3**) e 4 horas (**Figura 11.4.2.1-4**) quando já não há concentrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ na coluna d'água. Não foram observadas concentrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ na superfície em nenhum instante.

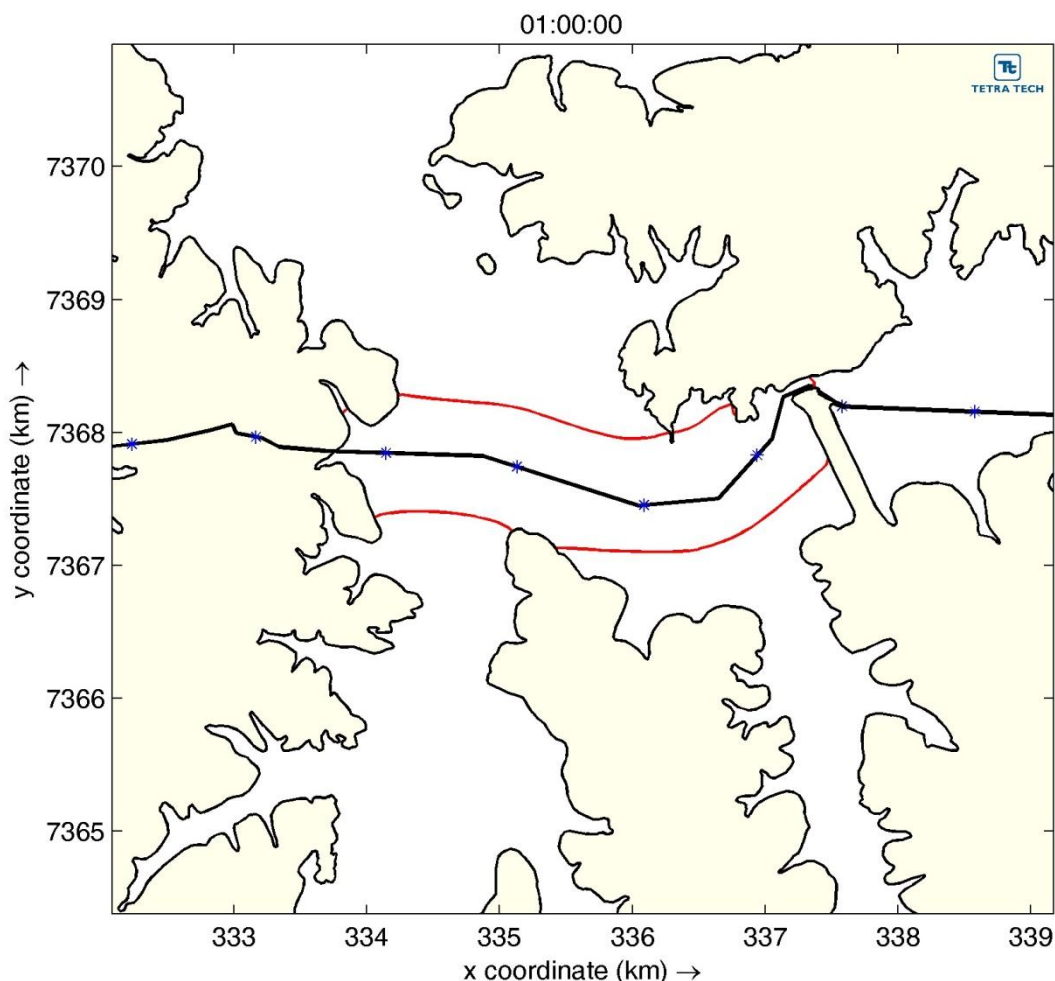


FIGURA 11.4.2.1-1: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 1 hora. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia

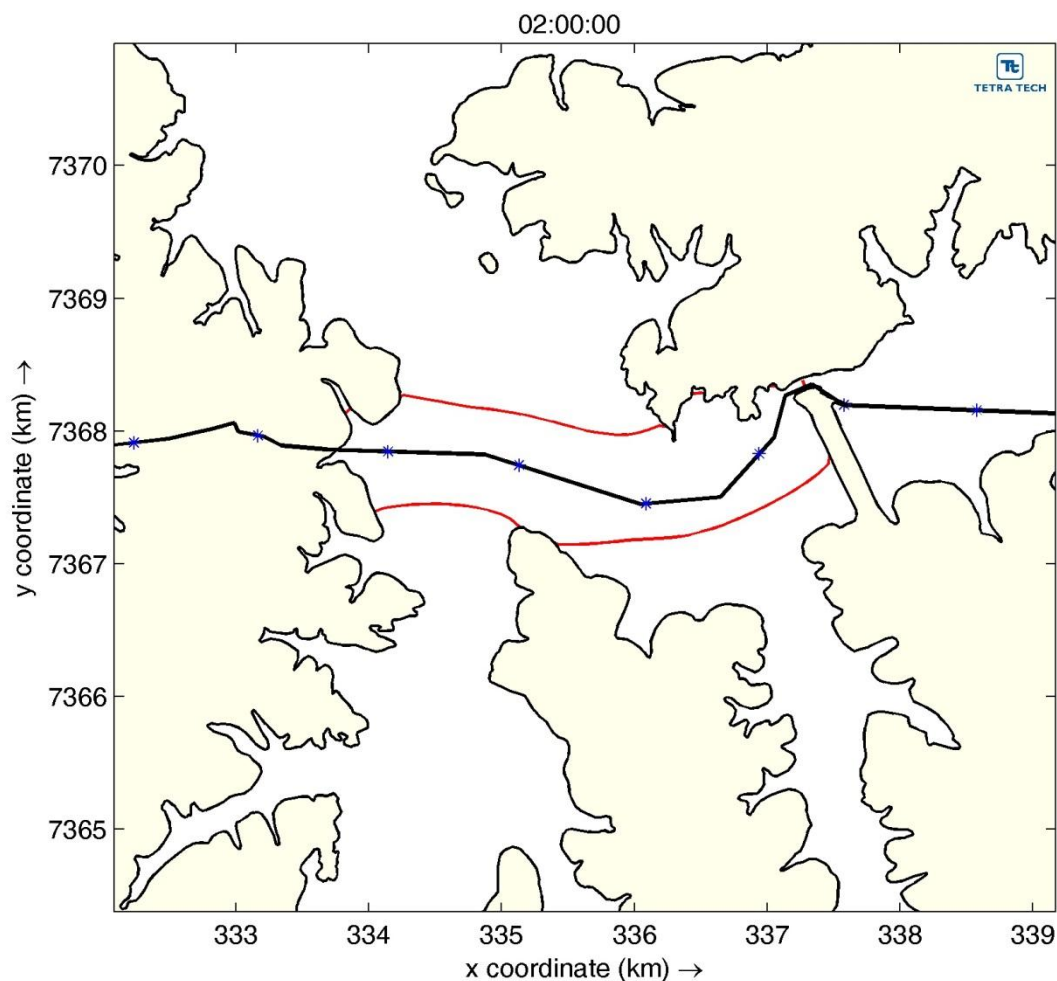


FIGURA 11.4.2.1-2: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 2 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia

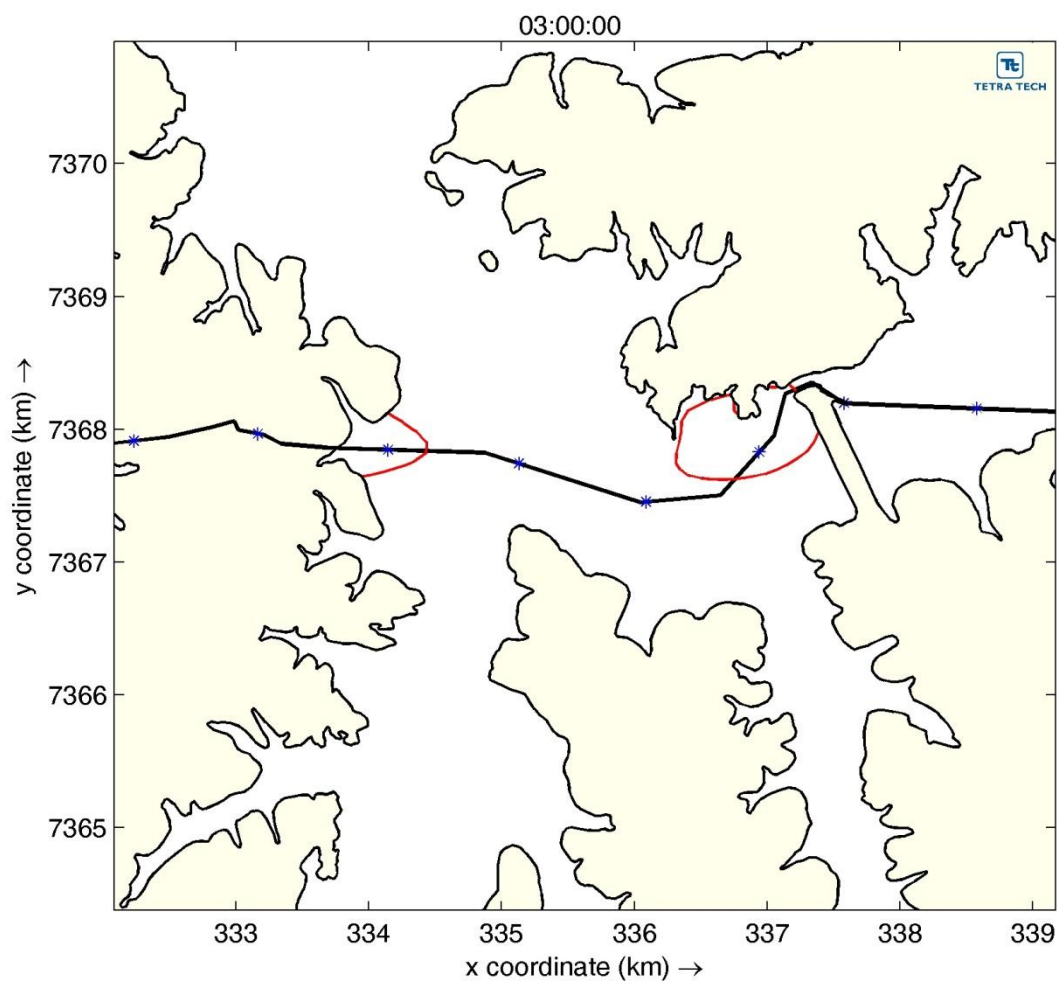


FIGURA 11.4.2.1-3: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 3 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia

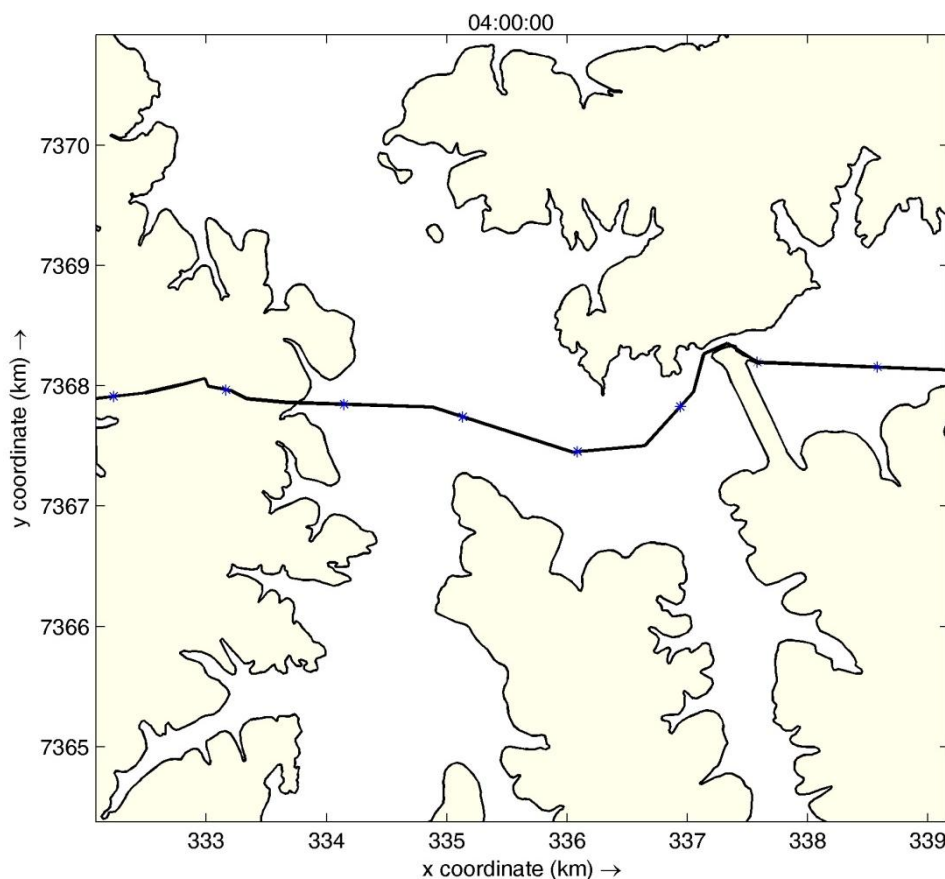


FIGURA 11.4.2.1-4: Dispersão da pluma de sedimento na Represa Billings após 4 horas. Neste instante já não há concentrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L). A linha preta indica o traçado da dutovia

11.4.2.2 REPRESA RIO DAS PEDRAS

A seguir, estão dispostos os resultados obtidos pela dispersão da pluma de sedimentos na camada de fundo ao longo do tempo. De forma a tornar o resultado padronizado escolheu-se a concentração de $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L), correspondente a uma diluição de aproximadamente 760 vezes, para as ilustrações. A dispersão é demonstrada após 1 hora (**Figura 11.4.2.2-1**), 2 horas (**Figura 11.4.2.2-2**), 3 horas (**Figura 11.4.2.2-3**), 4 horas (**Figura 11.4.2.2-4**) e 5 horas (**Figura 11.4.2.2-5**), quando já não há concentrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ na coluna d'água. Não foram observadas concentrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ na superfície em nenhum instante. Vide figuras a seguir.

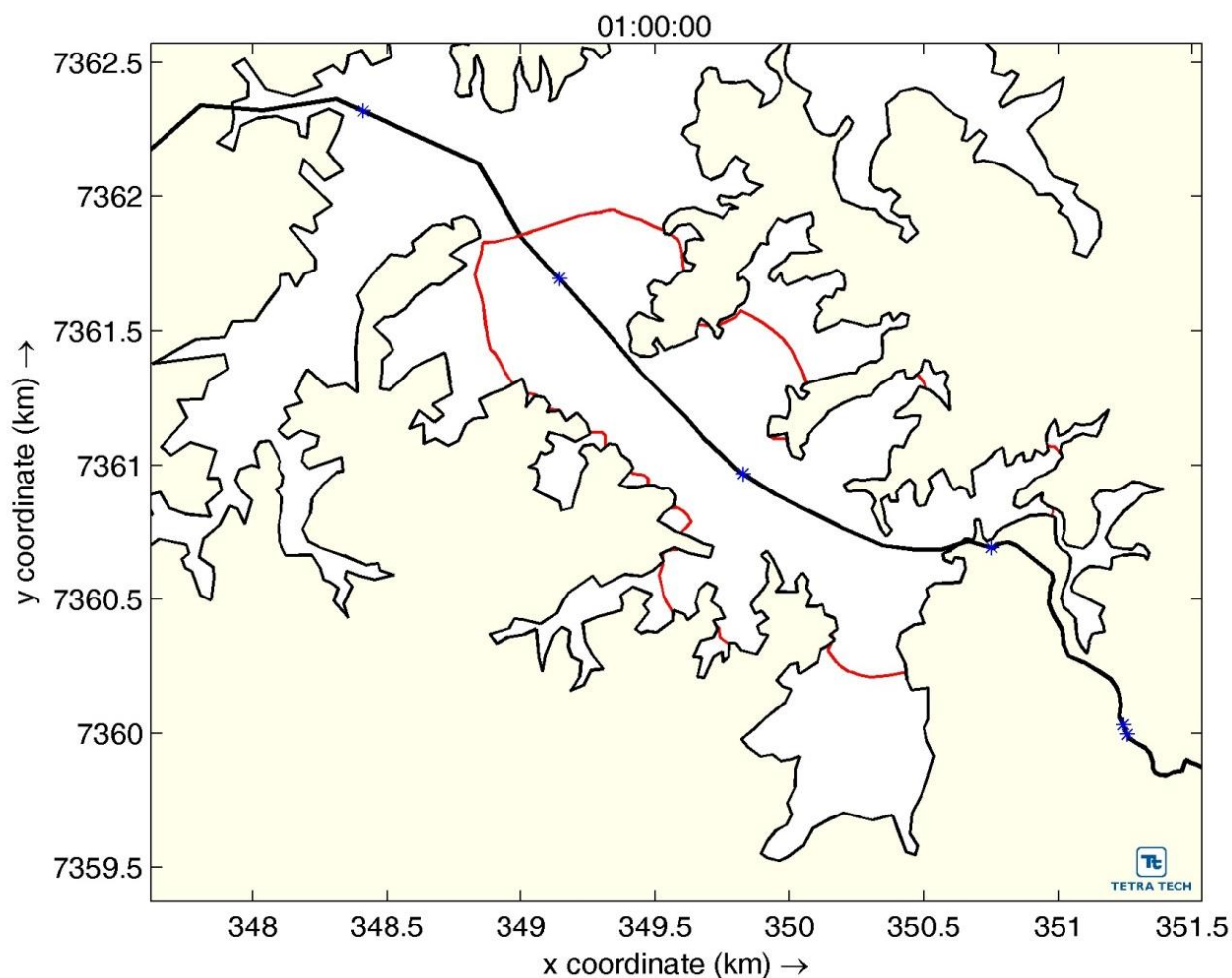


FIGURA 11.4.2.2-1: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 1 hora. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia.

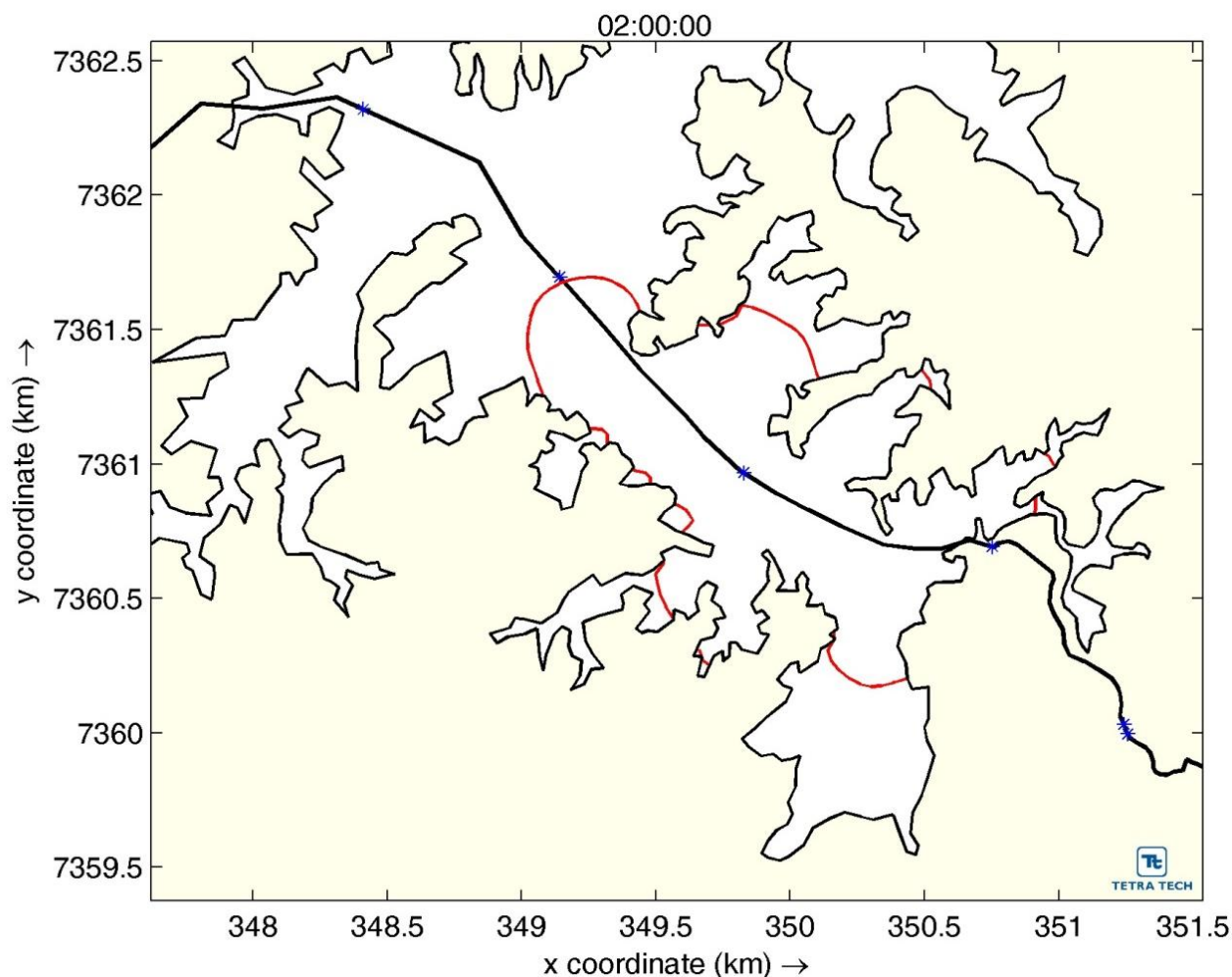


FIGURA 11.4.2.2-2: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 2 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia

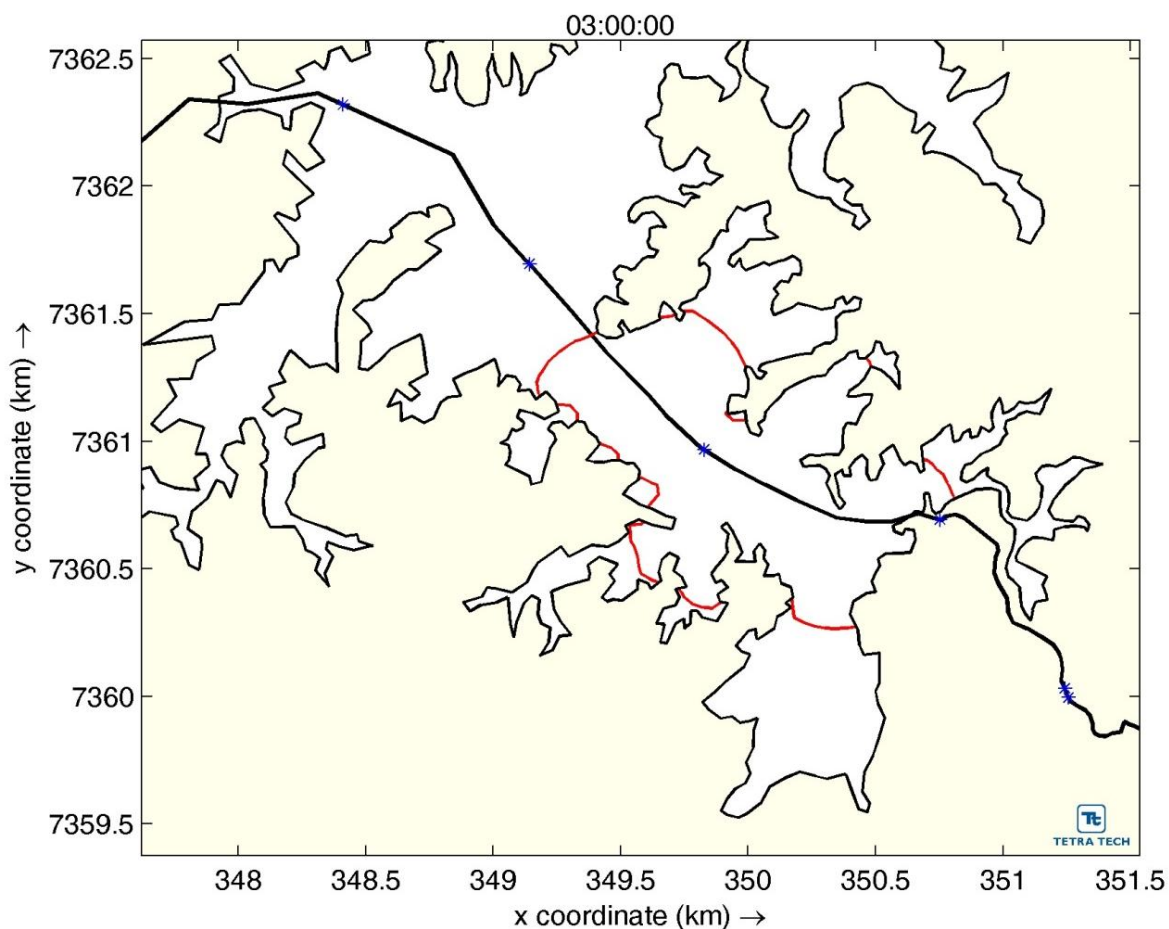


Figura 11.4.2.2-3: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 3 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia

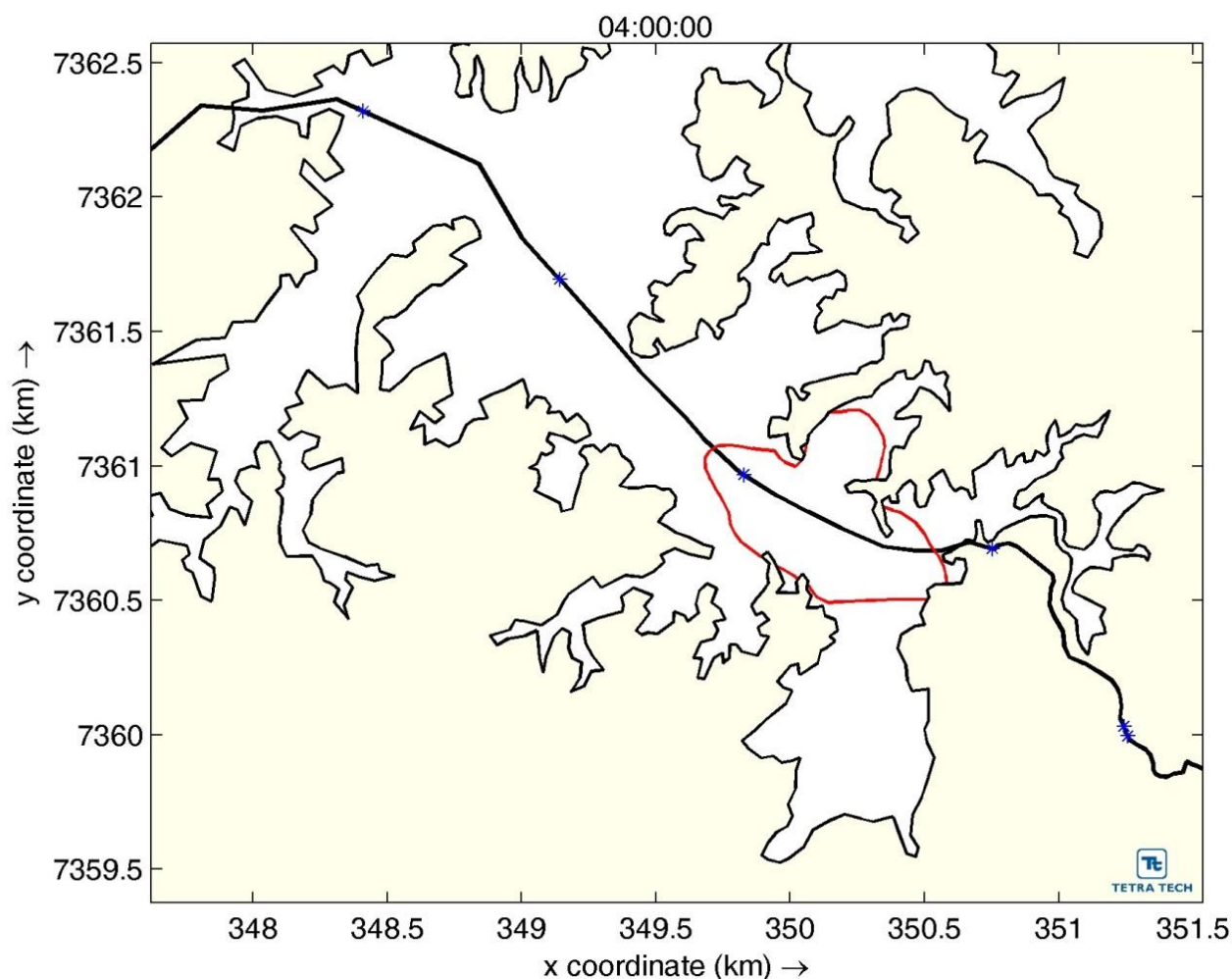


FIGURA 11.4.2.2-4: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 4 horas. A linha vermelha indica a posição da isolinha de concentração correspondente a 0,03 kg/m³ (30 mg/L) no instante. A linha preta indica o traçado da dutovia

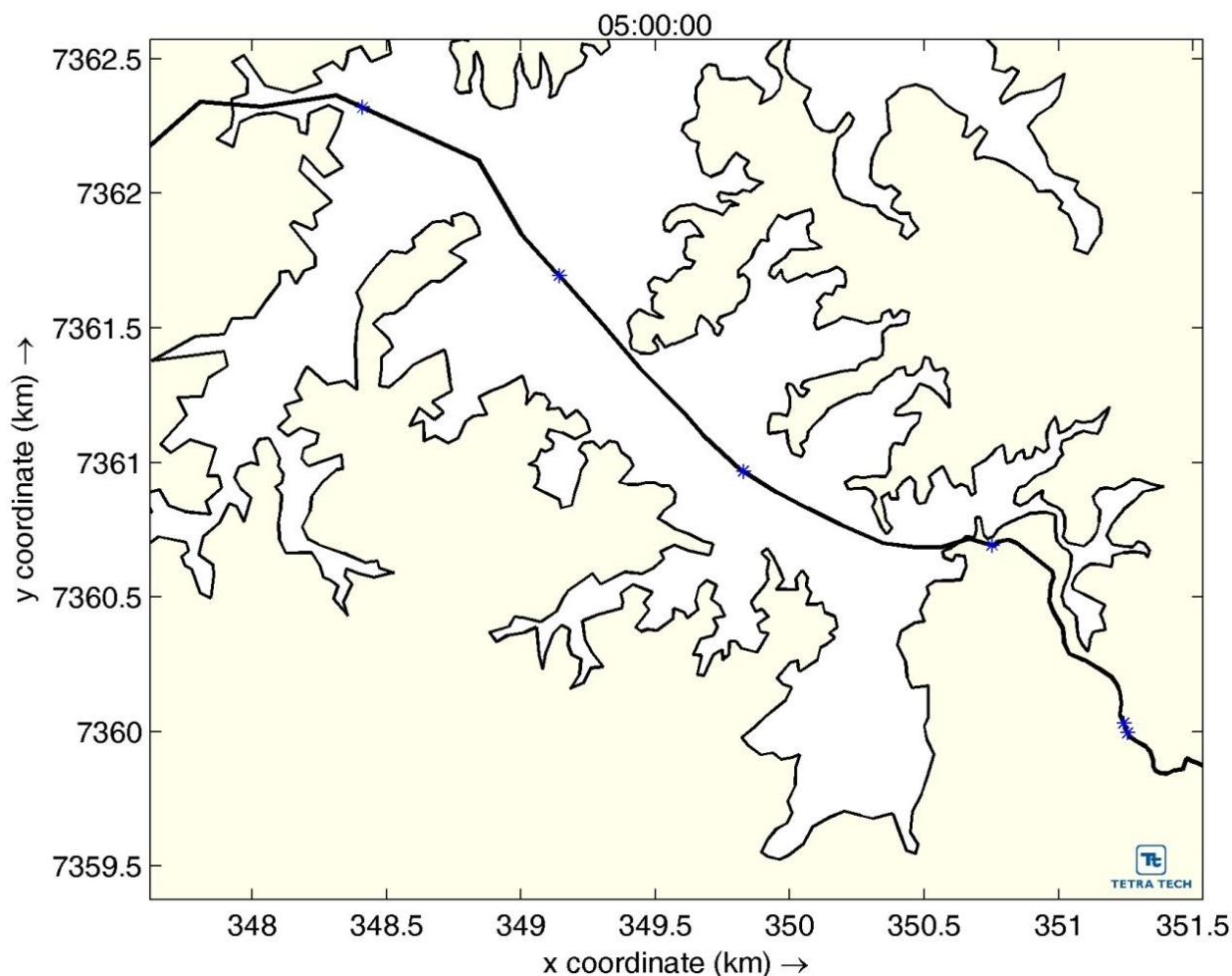


FIGURA 11.4.2.2-5: Dispersão da pluma de sedimento no Reservatório Rio das Pedras após 5 horas. Neste instante já não há contrações superiores a $0,03 \text{ kg/m}^3$ (30 mg/L). A linha preta indica o traçado da dutovia

11.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE RISCO AMBIENTAL PARA A QUALIDADE DA ÁGUA

O traçado da dutovia do **Projeto Logum Trecho Paulínia - RMSP - Santos** prevê a interceptação de 393 cursos d'água, dos quais cerca de 96% serão transpostos pelo método de lançamento convencional, ou seja, com abertura de vala no leito do rio ou lago e posterior fechamento.

As demais travessias serão por métodos não destrutivos - perfuração horizontal ou furo direcional sob o leito do curso d'água (oito casos, incluindo o reservatório Guarapiranga), por tubulação aérea (dois casos em Cubatão), e por lançamento subaquático no fundo do leito, no caso da represa Billings e do reservatório Rio das Pedras.

O principal método adotado pelo projeto, o lançamento convencional, provoca ressuspensão dos sedimentos, ainda que de forma temporária e sujeita à ação de diversas variáveis, e, dependendo da qualidade destes sedimentos, poderá haver liberação de contaminantes e nutrientes para a coluna d'água. Com isso, é alterada a qualidade da água tanto para a biota quanto para consumo humano, embora os riscos associados a tais alterações sejam de difícil mensuração ou previsão.

A alteração na qualidade da água será especialmente relevante para os corpos hídricos localizados em áreas de proteção de mananciais ou com ponto de captação de água para abastecimento público situado a jusante da dutovia.

No caso dos reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras, em função do porte, dado por meio da classificação pela Resolução CONAMA nº 357/05 (águas doces de classe 1) e da utilização da água para consumo humano (vide **item 11.1 – Suscetibilidade dos corpos d'água**), foram realizadas modelagens matemáticas para simulação da dispersão de etanol em caso de vazamento da tubulação submersa. Além disso, na represa Billings e no reservatório Rio das Pedras foram conduzidas modelagens de dispersão da pluma de sedimentos em suspensão em função do método construtivo de lançamento subaquático da tubulação a ser utilizado nestes locais.

11.5.1 RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA

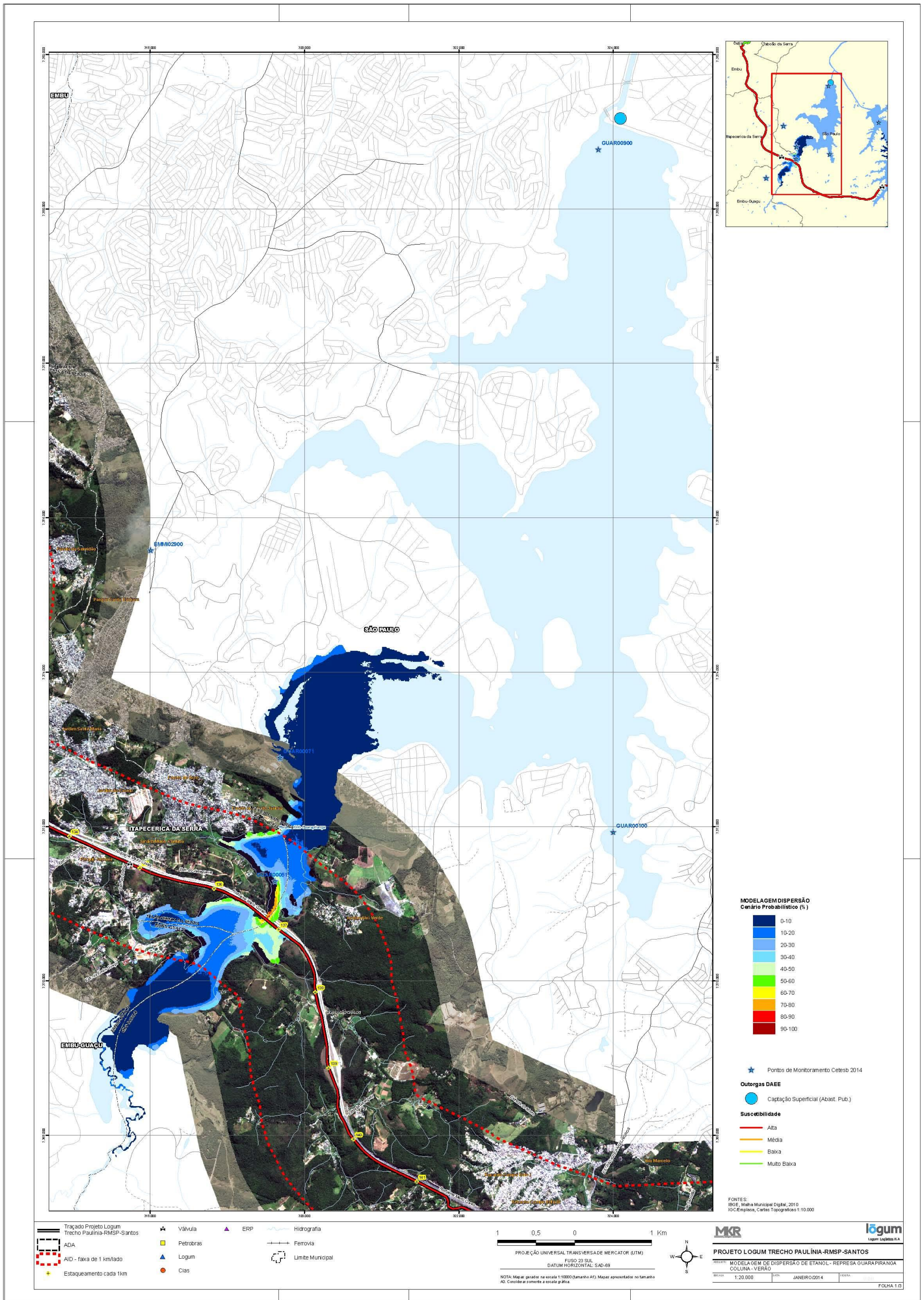
As simulações da dispersão do etanol, apresentadas no **item 11.4** anterior, conduzidas no reservatório Guarapiranga mostram que a área mais relevante da pluma, com probabilidade de ocorrência superior a 10%, ficou restrita às proximidades do ponto de risco da modelagem (ponto de ruptura da tubulação definido para as simulações) sendo que a maior área de influência ocorreu no período de verão, conforme pode ser visualizado nos **Desenhos 11.5.1-1 e 11.5.1-2**. A área total do etanol na coluna d'água nas simulações da Guarapiranga foi de 5,08km² no verão e de 4,52km² no inverno. Conforme demonstrado no **item 11.4**, a pluma do etanol encontra-se dissolvida na coluna d'água devido à alta miscibilidade do produto com a água, e se evapora rapidamente quando atinge a superfície.

Com base nos cenários simulados, não se observa probabilidade de a pluma atingir a região de captação de água para abastecimento público da Guarapiranga, localizada cerca de 11 km a jusante dos limites da pluma, mesmo considerando a área mais extensa registrada no verão (**Desenho 11.5.1-1**).

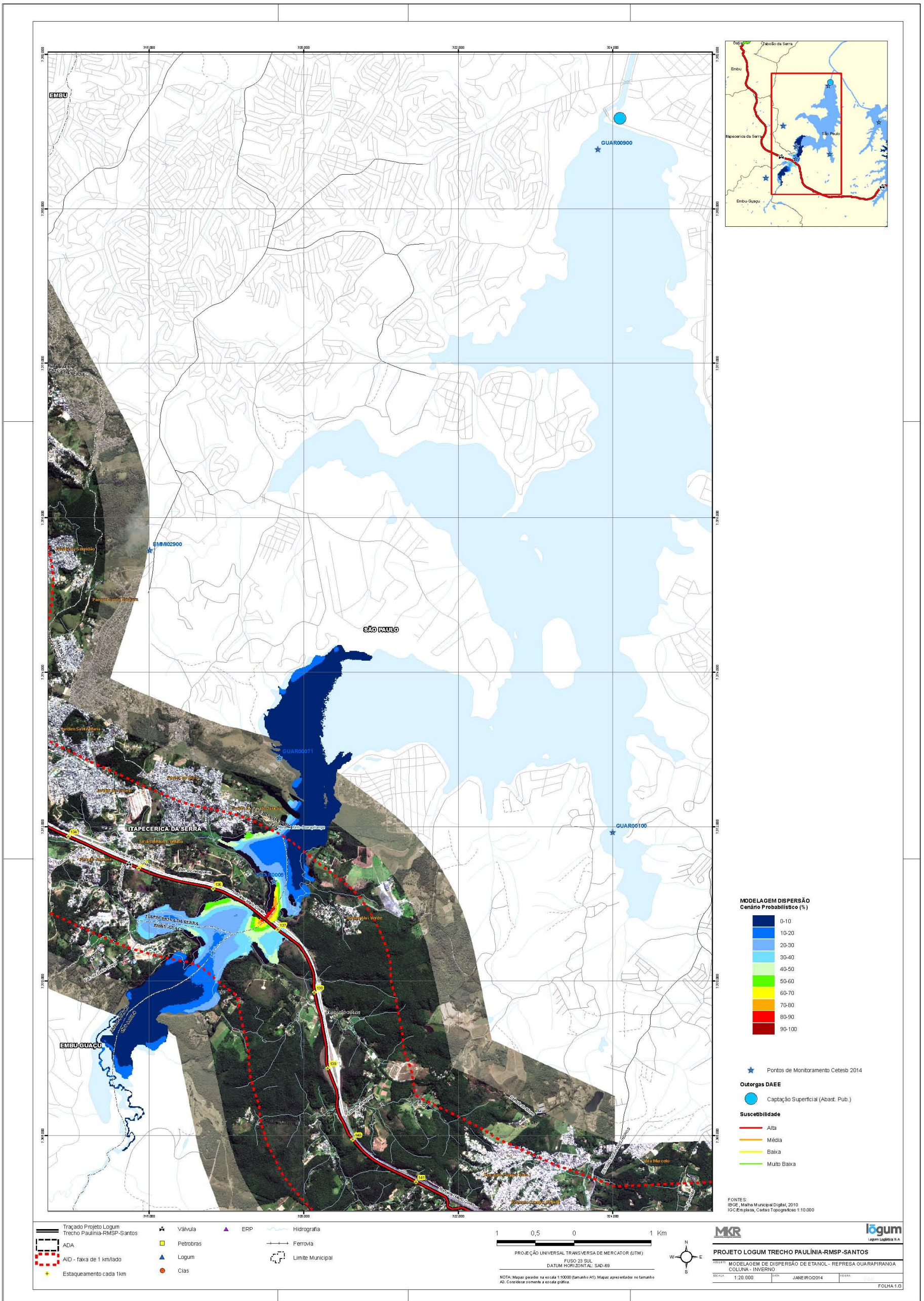
Dentro da área de influência da pluma obtida nas simulações está localizado somente um ponto de captação de água superficial com outorga do Daee, no local onde o Rodoanel Mário Covas atravessa o reservatório, com finalidade de uso para umectação de pistas e compactação de solo (UMECS), e não para consumo humano.

A modelagem realizada na Guarapiranga mostra ainda que, no instante final após 60 horas de simulação, permanece um residual de cerca de 20% de etanol na coluna d'água em concentrações inferiores a 650ppm. No verão, os valores mais elevados foram encontrados em locais protegidos na margem esquerda do reservatório (**Desenho 11.5.1-3**), enquanto no inverno foram encontrados em pontos esparsos na região central da pluma de dispersão (**Desenho 11.5.1-4**).

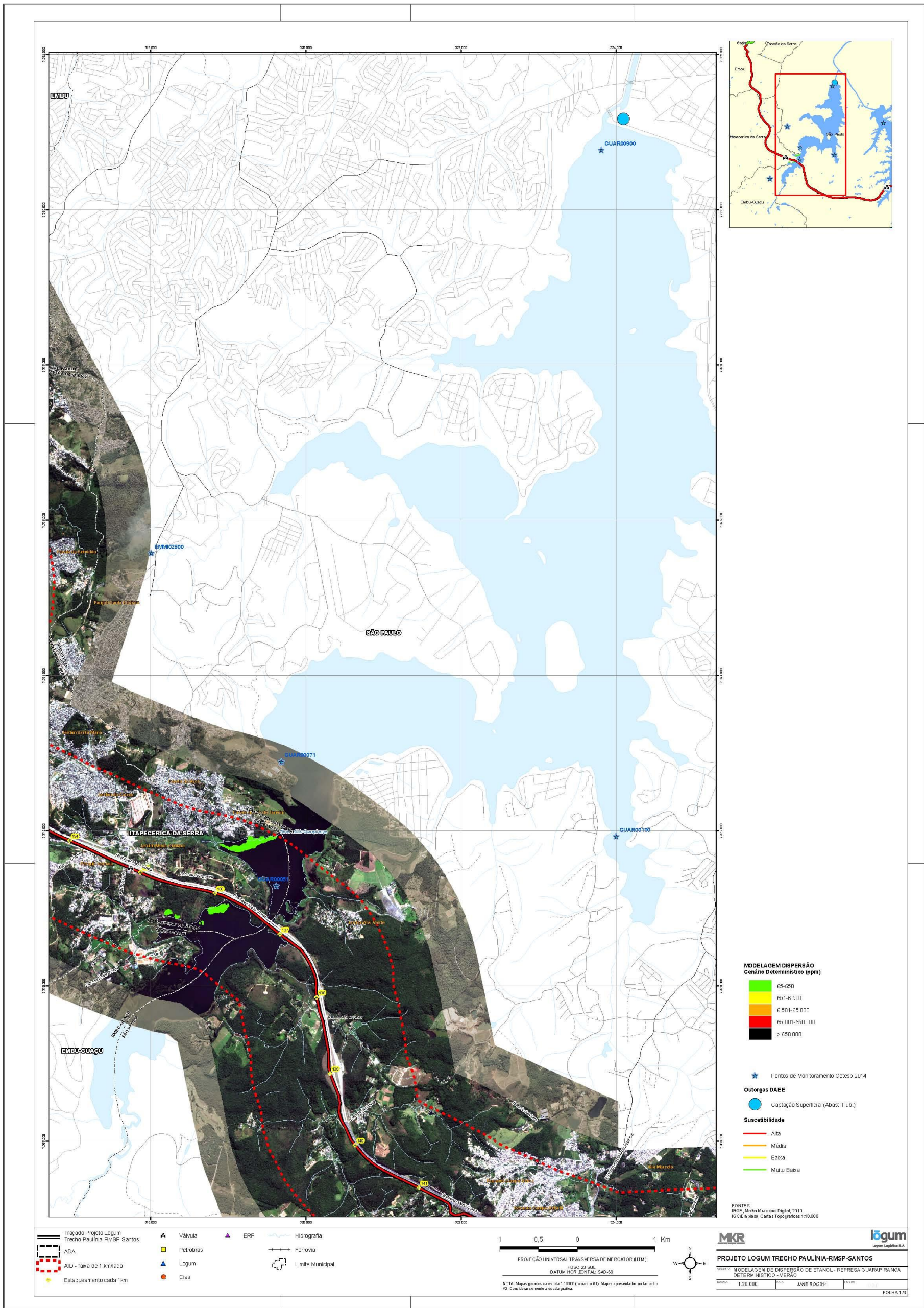
A maior vazão dos rios tributários do reservatório e os ventos mais intensos verificados no verão provavelmente foram determinantes para essas diferenças, uma vez que promovem a dispersão do etanol na coluna d'água e a volatilização para a atmosfera, consequentemente reduzindo sua concentração na água.



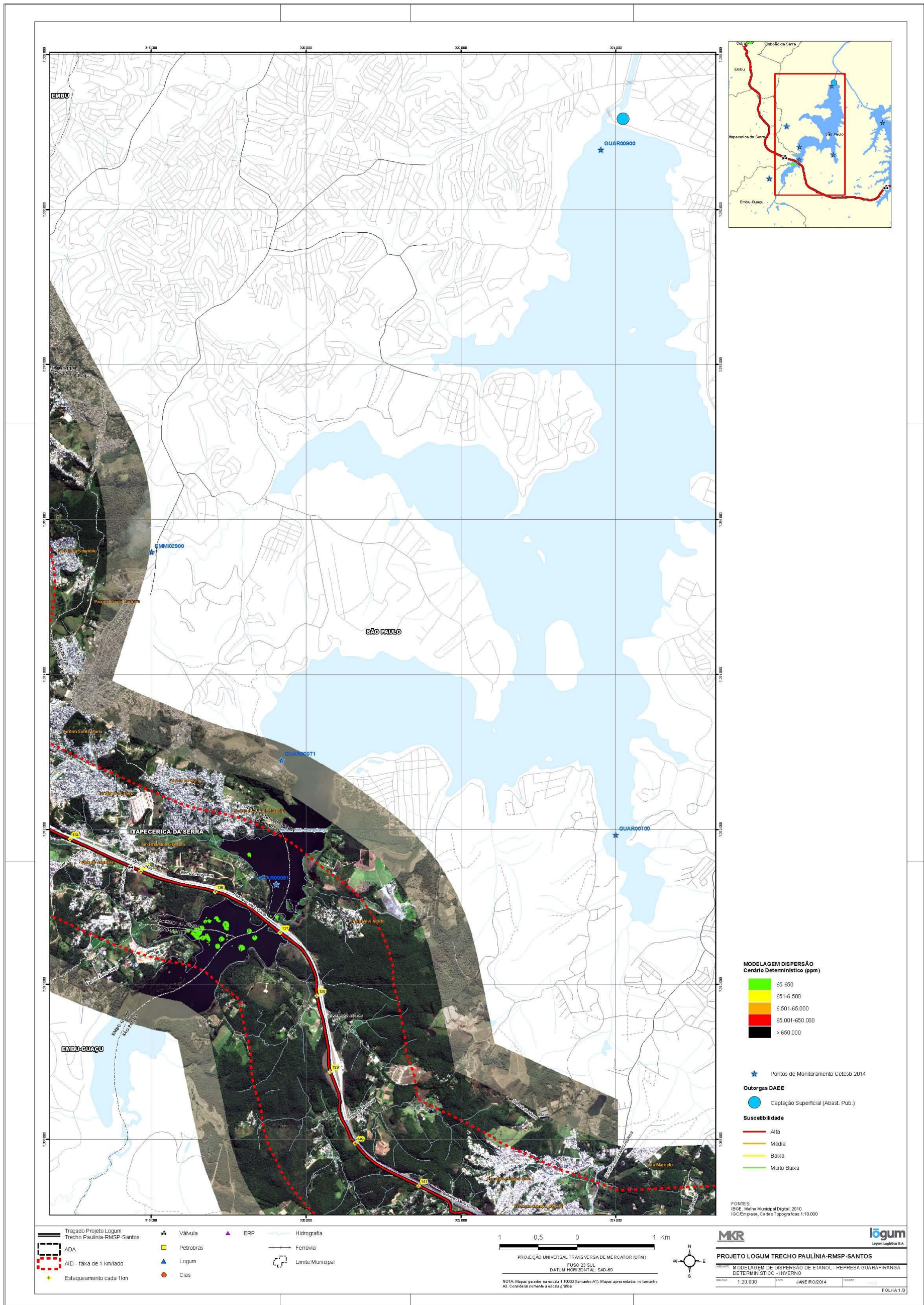
DESENHO 11.5.1-1: Cenário Probabilístico - Coluna-Verão-Guarapiranga



DESENHO 11.5.1-2: Cenário Probabilístico Coluna-Inverno-Guarapiranga



DESENHO 11.5.1-3: Cenário Determinístico-Verão-Guarapiranga



DESENHO 11.5.1-4: Cenário Determinístico-Inverno-Guarapiranga

11.5.2 RESERVATÓRIO BILLINGS

No caso da represa Billings, as simulações mostram áreas totais de influência do etanol na coluna d'água bem superiores às obtidas na Guarapiranga, com valores de 21,14km² no verão e de 18,83km² no inverno. As áreas mais relevantes (probabilidade de ocorrência > 10%) ficaram restritas ao corpo central da represa, próximas ao ponto de risco da modelagem, e também em setores protegidos próximos às margens, como mostram os **Desenhos 11.5.2-1 e 11.5.2-2**. Ressalta-se que, nestes desenhos, a área escura mais extensa corresponde a probabilidades inferiores a 10% da presença de etanol na coluna d'água.

Considerando os critérios adotados nas simulações, a extensão da pluma no verão e no inverno na Billings foi similar, e em nenhum destes períodos foi verificada probabilidade de ser atingido o ponto de captação de água para abastecimento público da Sabesp no braço do Taquacetuba, cerca de 3km ao sul do limite mais extenso da pluma (**Desenhos 11.5.2-1 e 11.5.2-2**).

As simulações também demonstraram que há menos de 10% de probabilidade de a pluma adentrar no braço do reservatório Rio Grande, porém não há probabilidade de atingir o ponto de captação de água da Sabesp localizado neste compartimento. Além disso, também não há probabilidade de a área de influência atingir a barragem reguladora Billings-Pedras (Summit Control), onde ocorre a transferência de águas da Billings para o reservatório Rio das Pedras.

Na área de influência da pluma foram encontradas duas outorgas do DAEE com finalidade de uso para umectação de pistas e compactação de solo (UMECS), mas não para consumo humano.

Ao final do período de 60 horas de simulação, a concentração residual de etanol na coluna d'água foi mais reduzida do que observado na Guarapiranga, sendo que no inverno cerca de 30% do etanol permaneceu na coluna d'água no final da simulação, enquanto que no verão não se observa etanol na área de estudo após 44 horas de simulação (vide **Desenhos 11.5.2-3 e 11.5.2-4**).

Com relação à modelagem da pluma de sedimentos gerada pelo assentamento do duto no leito da represa, os cálculos indicam uma ressuspensão inicial de até 38kg/m³ de sedimentos, aproximadamente, alcançando 1,75m de altura a partir do fundo e 4,3m de cada lado da dutovia. Considerando que a profundidade do trecho modelado (entre estacas 155 e 158) é de 16m a 18m, a altura máxima alcançada pela pluma corresponde a cerca de 10% da profundidade total deste trecho.

A modelagem numérica da dispersão da pluma indicou que, após 4 horas de simulação, a concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água foi inferior a 30mg/L, sendo que este valor não foi excedido em nenhum instante na superfície da água (vide **Figuras 11.4.2.1-1 a 11.4.2.1-4** no item anterior deste estudo).

Ressalta-se que, para a simulação tanto na Billings quanto no Rio das Pedras, foi avaliada a ressuspensão somente dos sedimentos finos das classes silte e argila, como se o sedimento fosse formado integralmente por este tipo de material. Isto porque a sedimentação de materiais grosseiros, como a classe das areias, ocorre em segundos a minutos e, portanto, não apresentam influência na pluma quando comparado à classe de sedimentos finos. Esta condição adotada representa a situação mais restritiva para a avaliação, com ressuspensão e dispersão rápidas e intensas da pluma, associada a uma deposição lenta do material em suspensão. Representa ainda a situação mais desfavorável em termos de contaminação potencial da água pelos sedimentos revolvidos, já que é na fração de partículas finas e na matéria orgânica que contaminantes importantes (compostos orgânicos e metais pesados) e nutrientes (fósforo e nitrogênio) se encontram adsorvidos.

Com a ressuspensão causada pelo assentamento da tubulação, esses compostos tendem a ser liberados para a água, embora a disponibilidade para os seres vivos (biodisponibilidade) dependa de diversos fatores físicos e químicos.

No ponto de monitoramento de qualidade dos sedimentos da Cetesb localizado na represa Billings (BILL02100) são encontrados metais (cádmio, chumbo, cobre, cromo total, mercúrio, níquel e zinco), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), pesticidas organoclorados e bifenilas policloradas (PCBs) em concentrações elevadas, superiores aos níveis 1 ou 2 estabelecidos pela Resolução Conama 454/12. Além desta contaminação, o sedimento do local foi classificado como Ruim ou Péssimo para vários critérios biológicos (índice da comunidade bentônica, potencial mutagênico e toxicidade para Microtox), e também para a concentração de fósforo total (CETESB, 2013).

Outros estudos apresentados no Diagnóstico deste EIA, como de Hortellani *et al.* (2013) e Wengrat & Bicudo (2011), igualmente demonstram a contaminação dos sedimentos da Billings e dos braços formadores da represa.

Embora o ponto de monitoramento da Cetesb esteja apenas cerca de 5km distante do traçado da dutovia, os sedimentos que serão ressuspensos não possuem, necessariamente, a mesma qualidade. No entanto, quaisquer que sejam as condições destes sedimentos, a ressuspensão poderá causar contaminação das águas pela liberação dos compostos adsorvidos, que podem permanecer na coluna d'água e se tornar disponíveis aos organismos aquáticos por tempo mais longo que o estimado para a sedimentação da pluma.

Com esta preocupação, foi avaliado o resultado da modelagem de dispersão de sedimentos no reservatório Billings considerando os pontos mais utilizados para a pesca pelos pescadores locais (Colônia de Pesca Z1), segundo o diagnóstico contido no **Capítulo 10.3** deste EIA. Estes pontos se localizam nos braços Taquacetuba e Capivari.

Conforme demonstra a **Figura 11.5.2-1** a seguir, a pluma de dispersão de sedimentos resultante da modelagem realizada não teria qualquer influência sobre a atividade pesqueira nesses braços da represa, estando limitada a dispersão dos sedimentos a faixas restritas e paralelas à dutovia.

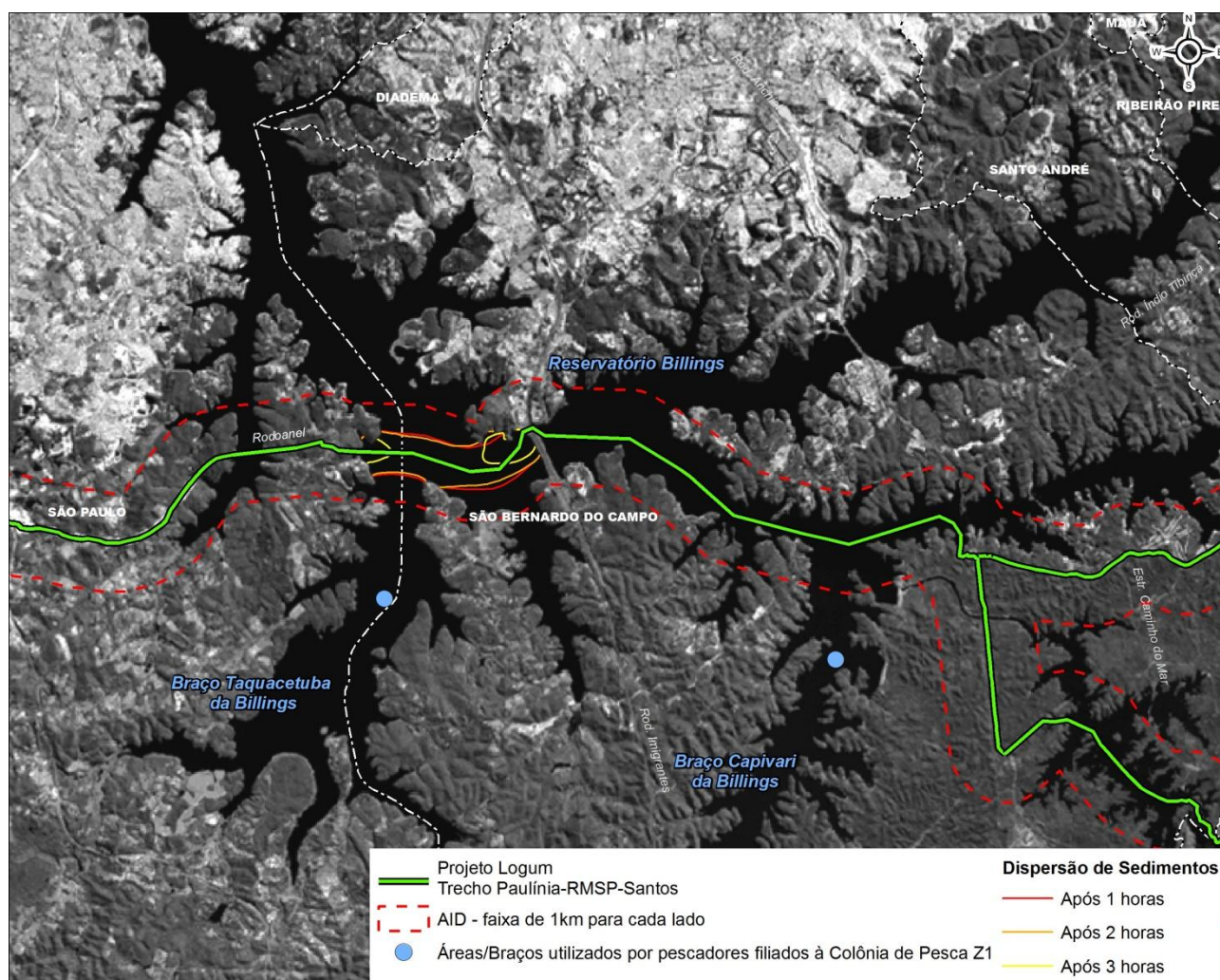
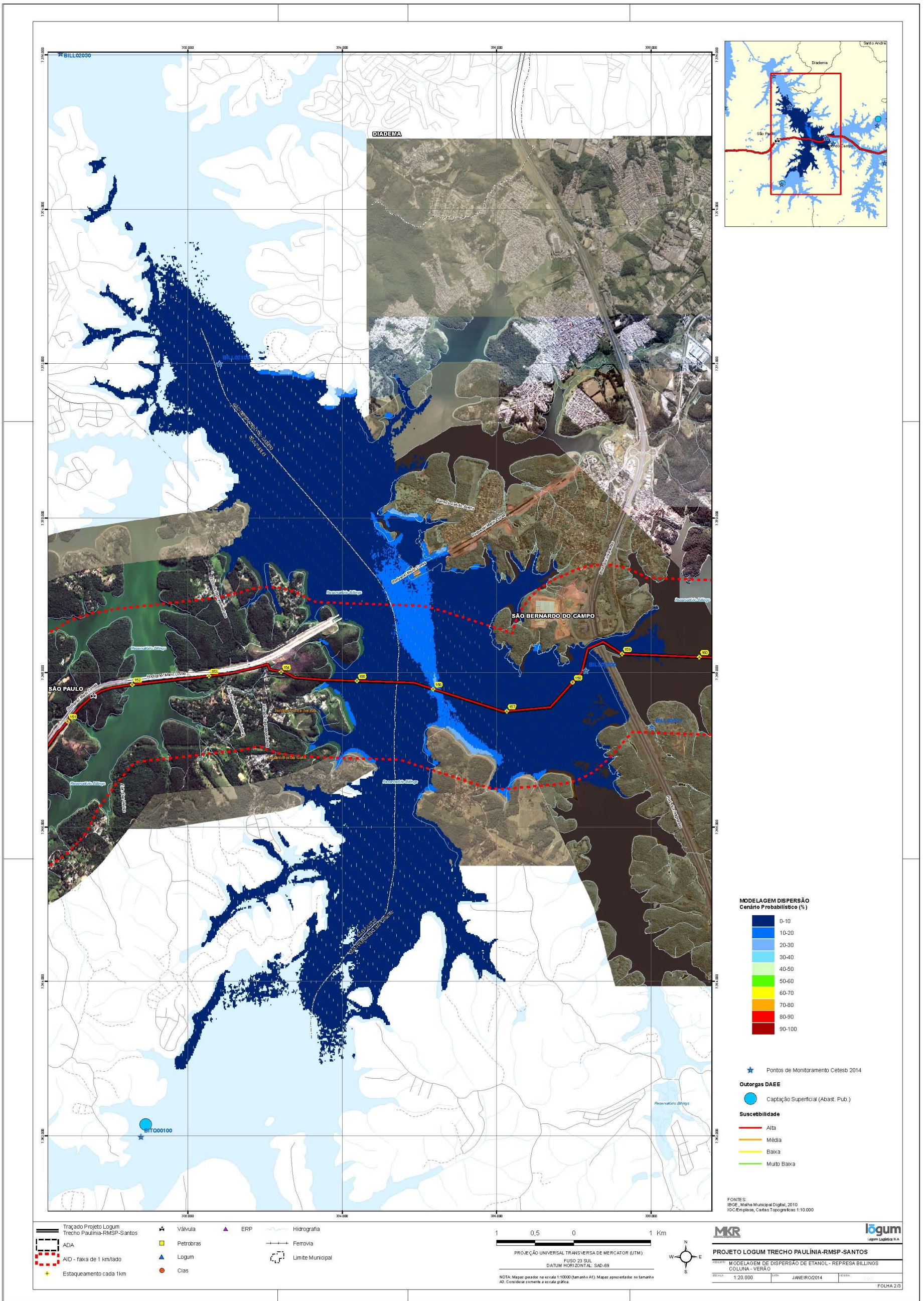
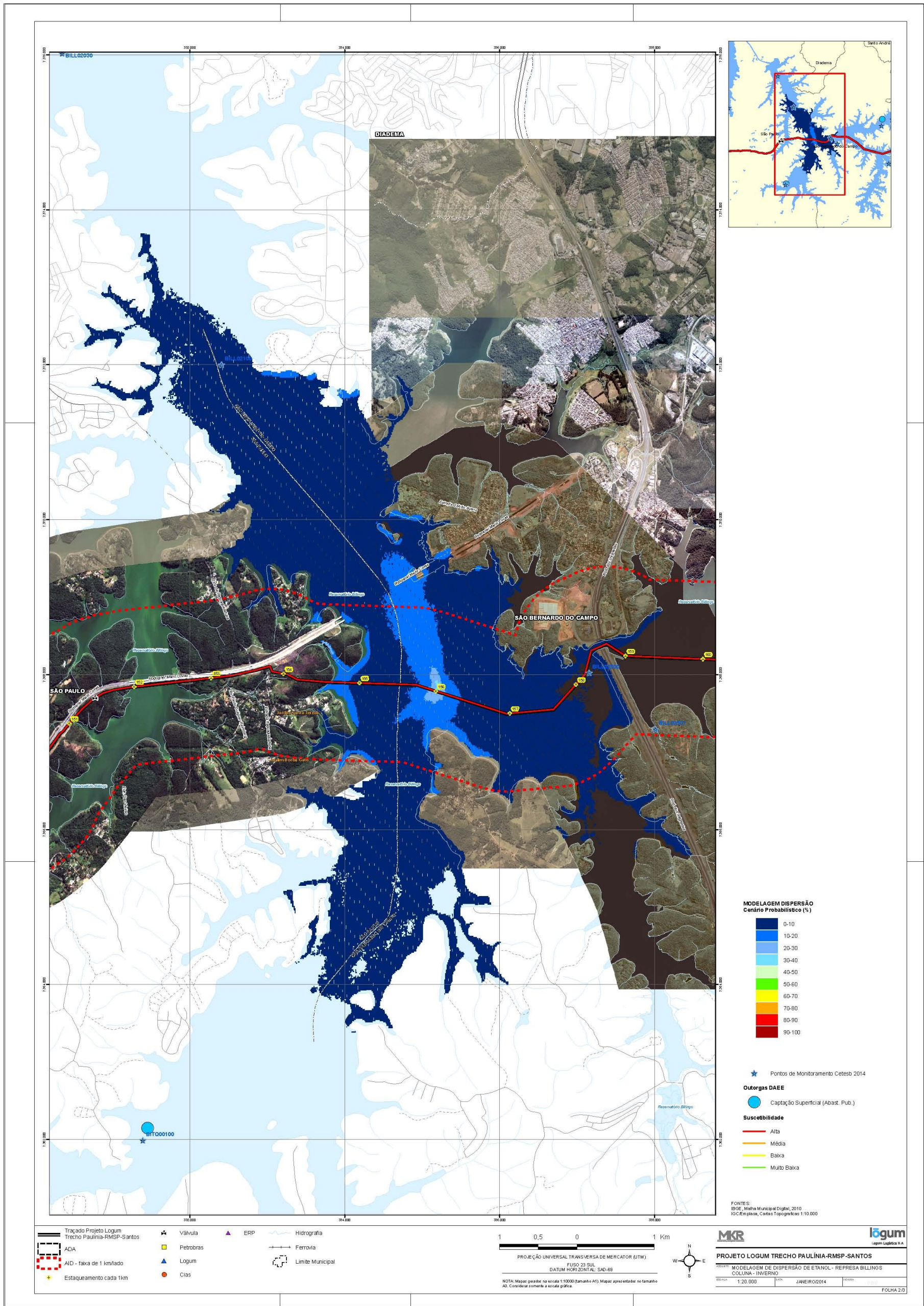


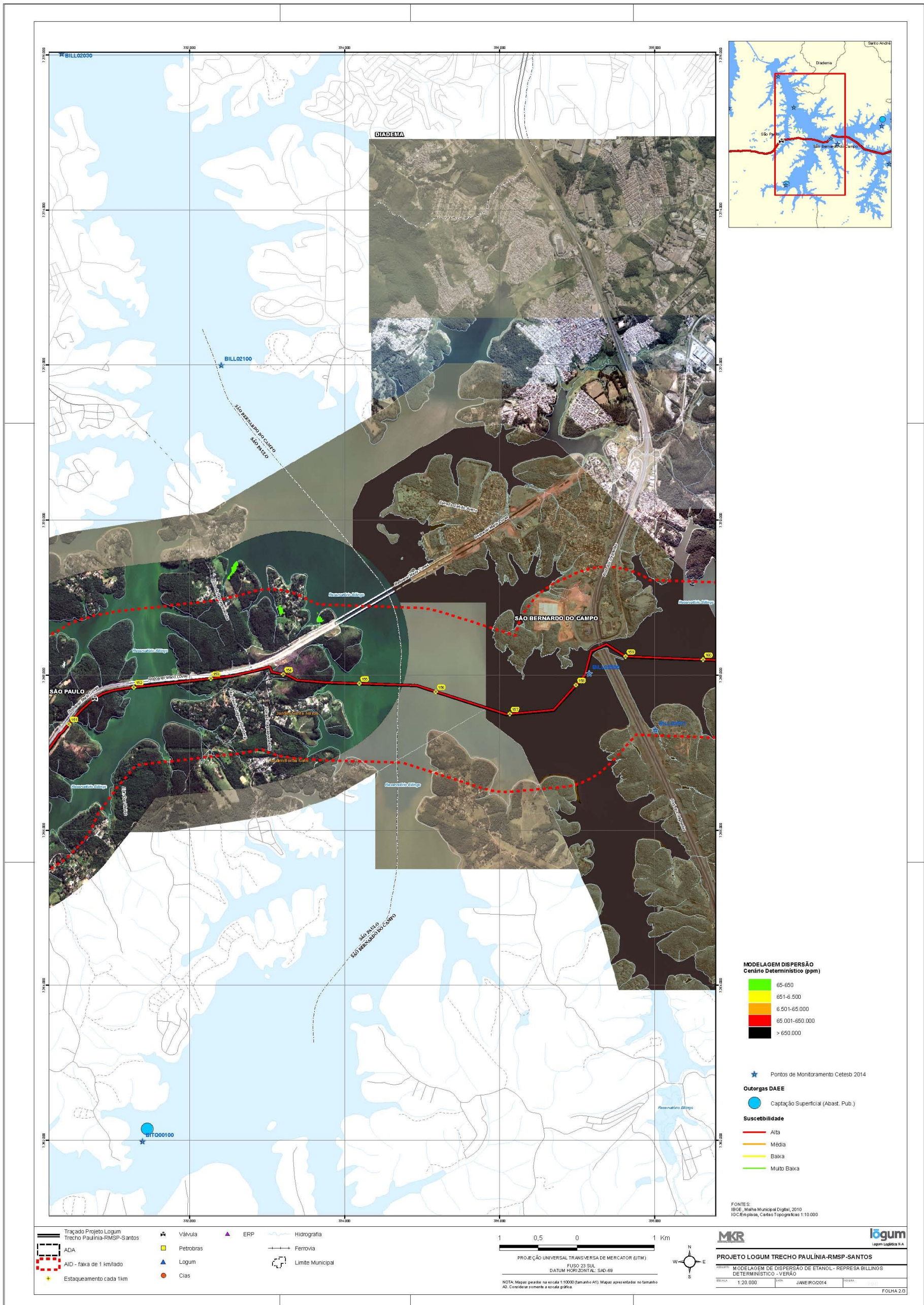
FIGURA 11.5.2-1: Limite da pluma de dispersão de sedimentos decorrente da implantação da dutovia sobre o leito do reservatório Billings. Notar que, na pior condição, logo após a intervenção, a pluma se restringe a uma faixa paralela à dutovia, com largura inferior a 500 metros (linha vermelha). Os pontos de pesca nos braços Taquacetuba e Capivari, indicados na figura, não sofreriam influência da ressuspensão de sedimentos



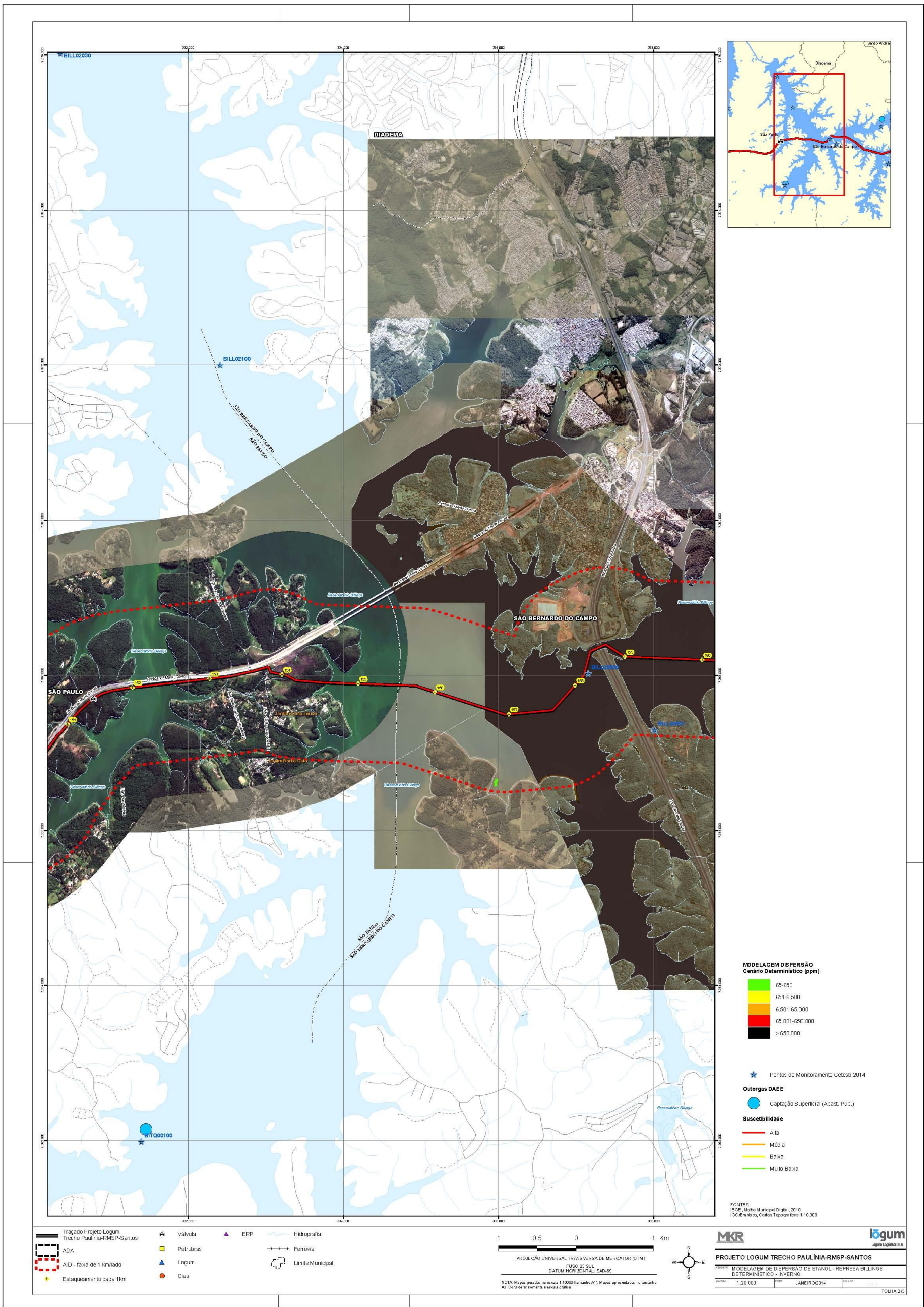
DESENHO 11.5.2-1: Cenário Probabilístico Coluna-Verão-Billings



DESENHO 11.5.2-2: Cenário Probabilístico Coluna-Inverno-Billings



DESENHO 11.5.2-3: Cenário Determinístico-Verão-Billings



DESENHO 11.5.2-4: Cenário Determinístico-Inverno-Billings

11.5.3 RESERVATÓRIO RIO DAS PEDRAS

As simulações conduzidas no reservatório Rio das Pedras mostram que a pluma de dispersão do etanol também ficou restrita ao entorno do ponto de risco da modelagem, como mostram os **Desenhos 11.5.3-1 e 11.5.3-2**. A área total de influência no verão foi pouco maior que no inverno, sendo, respectivamente, de 4,64km² e 4,00km².

Em ambos os períodos simulados, verifica-se probabilidades entre 10% e 30% de a pluma de etanol atingir as tomadas de água para a usina hidrelétrica Henry Borden.

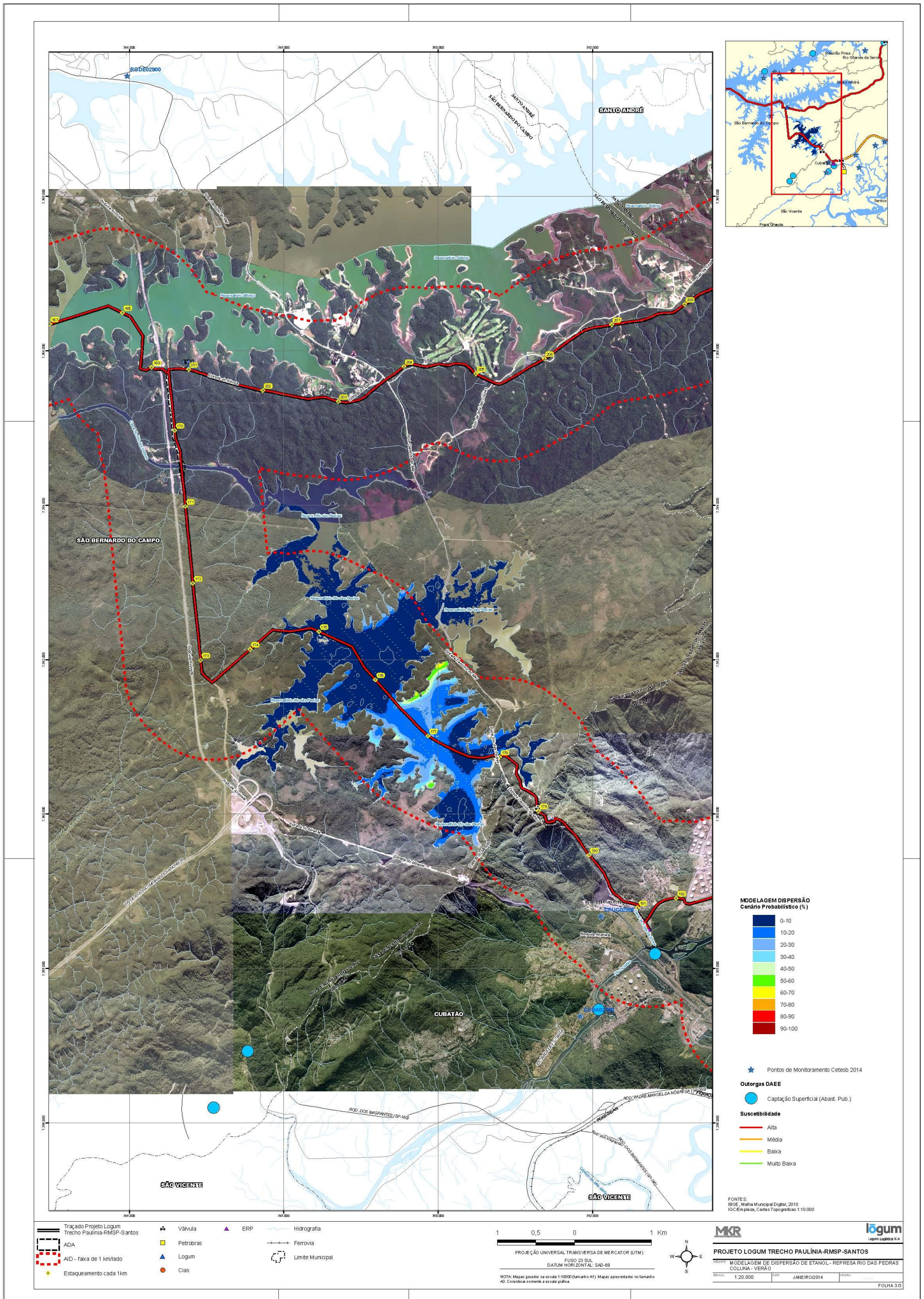
Cabe destacar que não há captação direta de água para abastecimento público no reservatório Rio das Pedras. No entanto, a água conduzida por tubulação para a usina Henry Borden é posteriormente lançada no rio Cubatão pelos Canais de Fuga I e II da usina, sendo que a jusante destes canais está localizado um ponto de captação de água para abastecimento público da Sabesp, no rio Cubatão. Existe um segundo ponto de captação da Sabesp no rio Cubatão, mas em um trecho a montante do lançamento dos canais de fuga, portanto, não sendo influenciado pela qualidade de suas águas.

No instante final do período de 60 horas de simulação, a concentração remanescente de etanol na coluna d'água foi de apenas 1% do valor inicial no cenário de verão e de 30% no cenário de inverno. Tais residuais foram registrados em concentrações inferiores a 650ppm, restritos ao fundo de alguns braços do reservatório, como pode ser visualizado nos **Desenhos 11.5.3-3 e 11.5.3-4**.

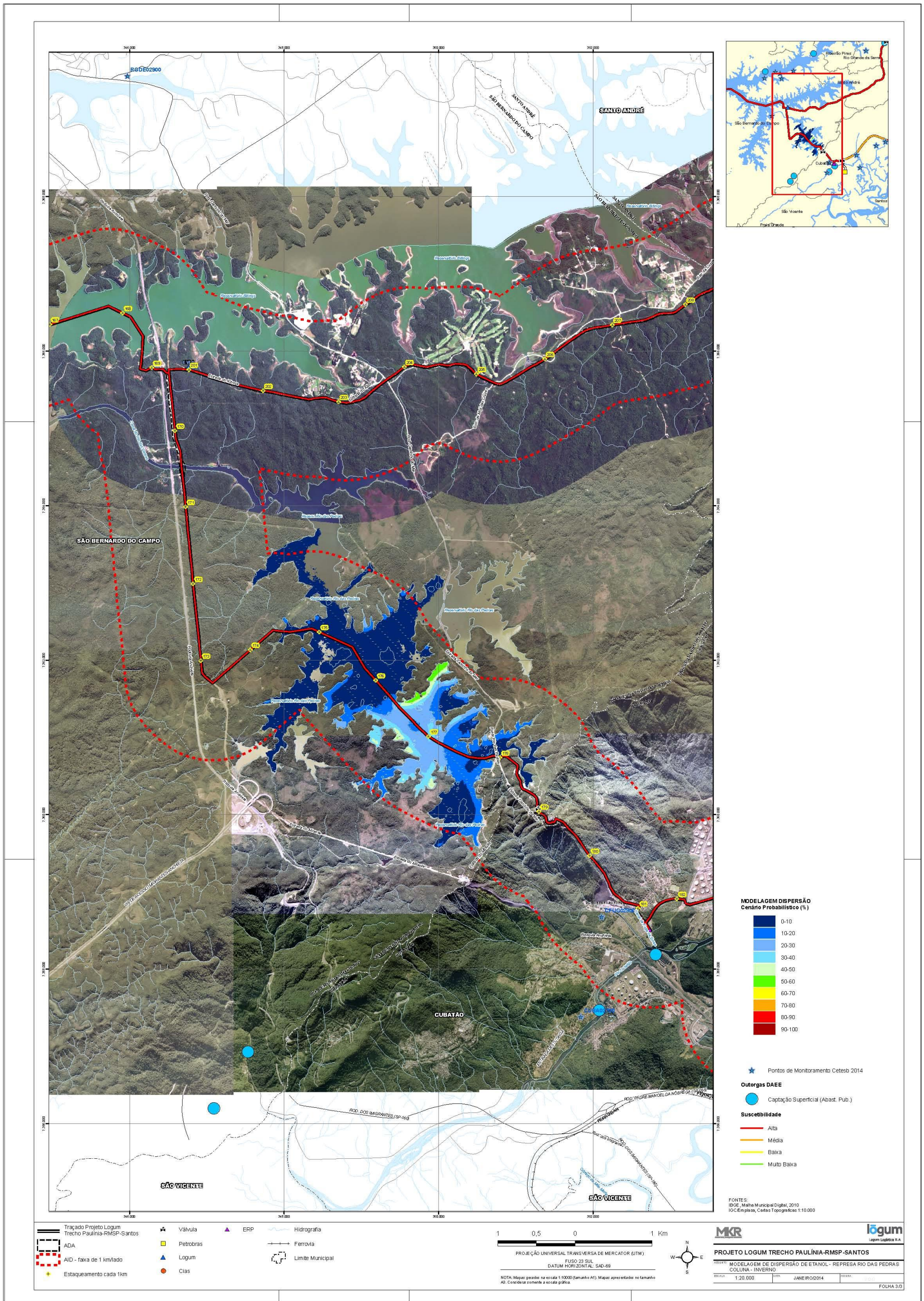
A ressuspensão inicial da pluma de sedimentos, ocasionada pelo assentamento da tubulação no leito do reservatório, foi calculada em até 23kg/m³, aproximadamente, com alcance de 2,12m de altura e 5,24m em cada lado do duto. Uma vez que o perfil batimétrico do reservatório no trecho modelado (entre estacas 176 e 178) é bastante irregular, com profundidades variando entre 2m e 16m, aproximadamente, a altura da pluma por vezes pode chegar próximo à superfície da água, embora o limite de 30mg/L na superfície não tenha sido excedido em nenhum instante da modelagem.

A concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água foi inferior a 30mg/L após 5 horas de simulação, conforme indicado pela modelagem de dispersão da pluma.

Talvez por ser um reservatório de apoio ao Complexo Billings, a Cetesb não possui pontos de monitoramento de qualidade de água ou sedimentos no Rio das Pedras, somente no Canal de Fuga II da Usina Henry Borden (CFUG02900), em Cubatão. Neste ponto, o Índice de Estado Trófico (IET) da água foi considerado Supereutrófico na média obtida em 2012 (Cetesb, 2013), indicando a presença de elevadas concentrações de fósforo total e clorofila-a. Uma vez que não existe lançamento direto de esgoto doméstico no reservatório Rio das Pedras, torna-se evidente a estreita relação existente entre a qualidade da água da represa Billings e a do Rio das Pedras.

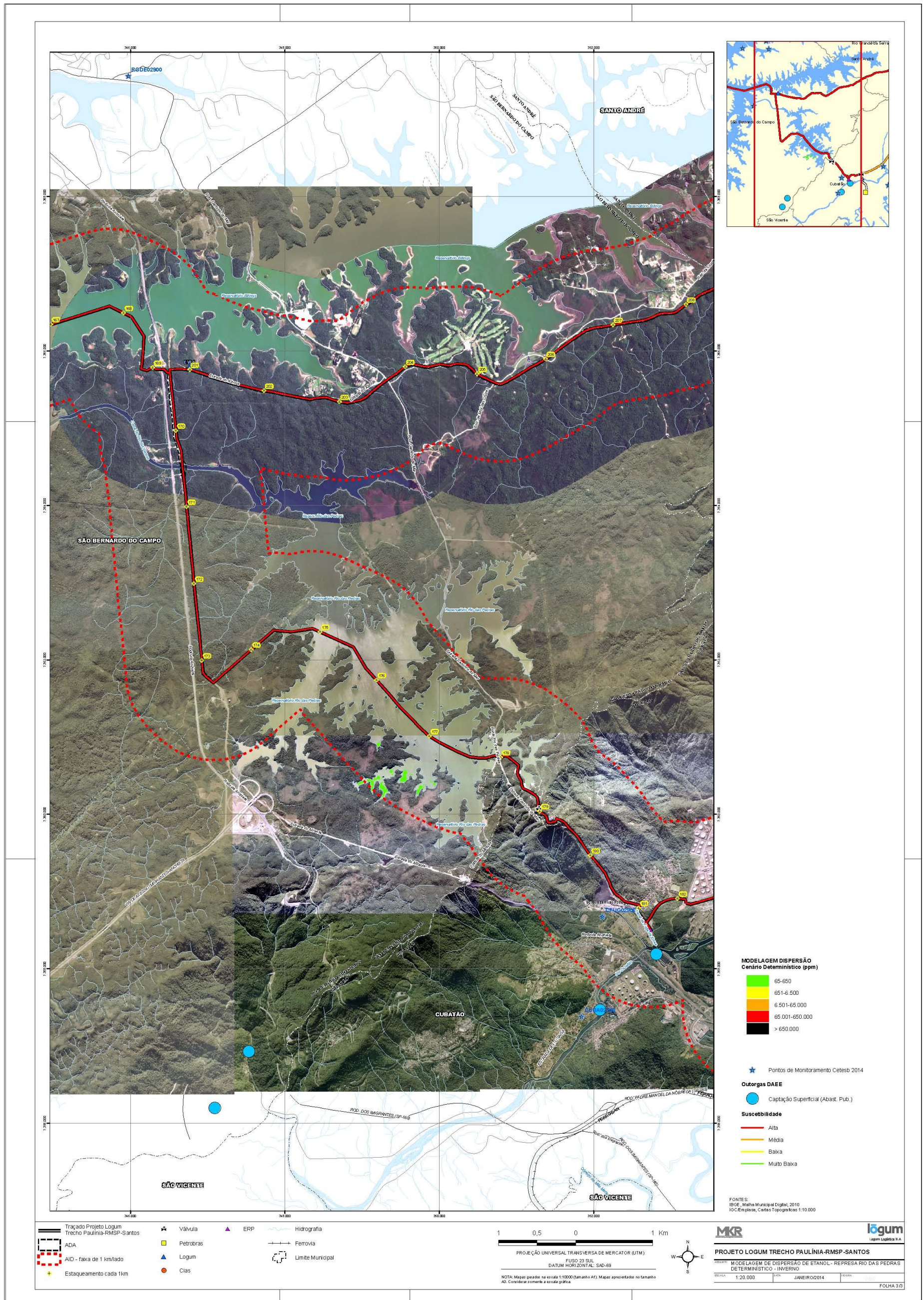


DESENHO 11.5.3-1: Cenário Probabilístico Coluna-Verão-Rio das Pedras



DESENHO 11.5.3-2: Cenário Probabilístico Coluna-Inverno-Rio das Pedras





DESENHO 11.5.3-4: Cenário Determinístico-Inverno-Rio das Pedras

11.6 ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO – EAR

O Estudo de Análise de Riscos – EAR do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, apresentado no **Volume 9**, foi desenvolvido em conformidade com as orientações estabelecidas na Norma P4.261 – Manual de Orientação para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos elaborado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb (Cetesb, 2003) e no Termo de Referência emitido para o presente EIA,

O EAR identificou eventos relacionados ao **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, objetivando a análise de seus possíveis riscos sobre a saúde pública da população nas áreas adjacentes ao empreendimento.

A **Tabela 11.6-1** apresenta resumidamente os objetivos de cada etapa do desenvolvimento do EAR.

TABELA 11.6-1: Etapas Estudo de Análise de Risco – EAR

Etapa	Objetivo
Caracterização da região e do empreendimento	Diagnóstico das interfaces empreendimento x local de instalação e estabelecer relação direta entre o empreendimento e a região de influência
Identificação de perigo	Enfoque de segurança e de definição de hipóteses acidentais
Estimativa de efeitos físicos e análise de vulnerabilidade	Identificação dos possíveis efeitos da ocorrência das hipóteses acidentais consideradas e danos à comunidade no entorno do empreendimento
Estimativa de frequências	Informações qualitativas (interação entre os eventos) e quantificação da probabilidade de ocorrência das hipóteses acidentais
Estimativa de Risco Individual: risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo Estimativa de Risco Social: risco para um determinado número ou agrupamento de pessoas expostas aos danos de um ou mais cenários acidentais	Avaliação do empreendimento quanto à possibilidade de provocar danos ao homem (fatalidade). Proposição de medidas de gerenciamento de risco (controle e redução dos riscos). Priorização de investimentos. Segurança
Estimativa de Risco Social:	
Gerenciamento de riscos	Prevenção de acidentes, redução e controle de risco, padrões considerados toleráveis e mitigação/controle de eventual situação emergencial

Fonte: MKR Estudo de Análise de Risco – EAR Projeto Uniduto, 2009.

Sendo o risco uma função que relaciona as frequências de ocorrência de cenários acidentais e suas respectivas consequências, em termos de danos ao homem, é possível estimar, a partir dos resultados quantitativos obtidos no EAR, o risco do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. O EAR para esta fase de licenciamento apresenta os resultados para o risco individual e social.

O risco individual pode ser definido como o risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, considerando a natureza do dano e o período de tempo em que este pode acontecer e pode ser estimado para aquele indivíduo mais exposto a um perigo, para um grupo de pessoas ou para uma média de indivíduos presentes na zona de efeito.

O Risco Social indica a probabilidade anual de um grupo de pessoas morrer em face da ocorrência de um acidente. Dessa forma, o Risco Social considera a área circunvizinha à instalação.

11.6.1 RISCO INDIVIDUAL PARA DUTOS

Uma forma de se representar o risco individual é através da apresentação de curvas de iso-riscos. As curvas de iso-riscos expressam a distribuição geográfica do risco individual, elas mostram a frequência esperada de um evento acidental capaz de provocar uma certa extensão de dano em um lugar específico.

A Cetesb estabelece os critérios de tolerabilidade para os riscos social e individual, assumindo-se valores médios entre os critérios pesquisados (critérios internacionais vigentes Reino Unido, Holanda, Hong Kong, Austrália, Estados Unidos e Suíça).

Para o risco individual em dutos, foram estabelecidos os seguintes limites:

- Região Negligenciável: onde todos os eventos localizados nesta região possuem um risco individual considerado aceitável não necessitando de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução ($RI \cdot 1,0E-05$ / ano);
- Região Intolerável: onde todos os eventos localizados nesta região possuem um risco individual considerado inaceitável, logo necessitando a implantação de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução ($RI \cdot 1,0E-04$ / ano);
- Região denominada ALARP (As Low As Reasonably Practicable) - localizada entre as duas retas-guia: Para os eventos localizados nesta região deverão ser propostas medidas preventivas/mitigadoras, e estas medidas deverão ser avaliadas do ponto de vista de "custo benefício" e o risco reduzido tanto quanto praticável ($1,0E-04$ / ano \cdot $RI \cdot 1,0E-05$ / ano).

O conceito da região denominada *ALARP (As Low As Reasonably Practicable)* aplica-se na avaliação do risco individual. Assim, risco de um empreendimento situado na região entre os limites tolerável e negligenciável deverá ser reduzido, tanto quanto praticável, por intermédio de medidas de gerenciamento que deverão reduzir a probabilidade de ocorrer um evento indesejável e/ou reduzir suas consequências (danos).

A **Figura 11.6.1-1 à 11.6.1-5**, a seguir apresentam os resultados obtidos para o Risco Individual do duto de etanol - **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** nos cinco pontos selecionados.

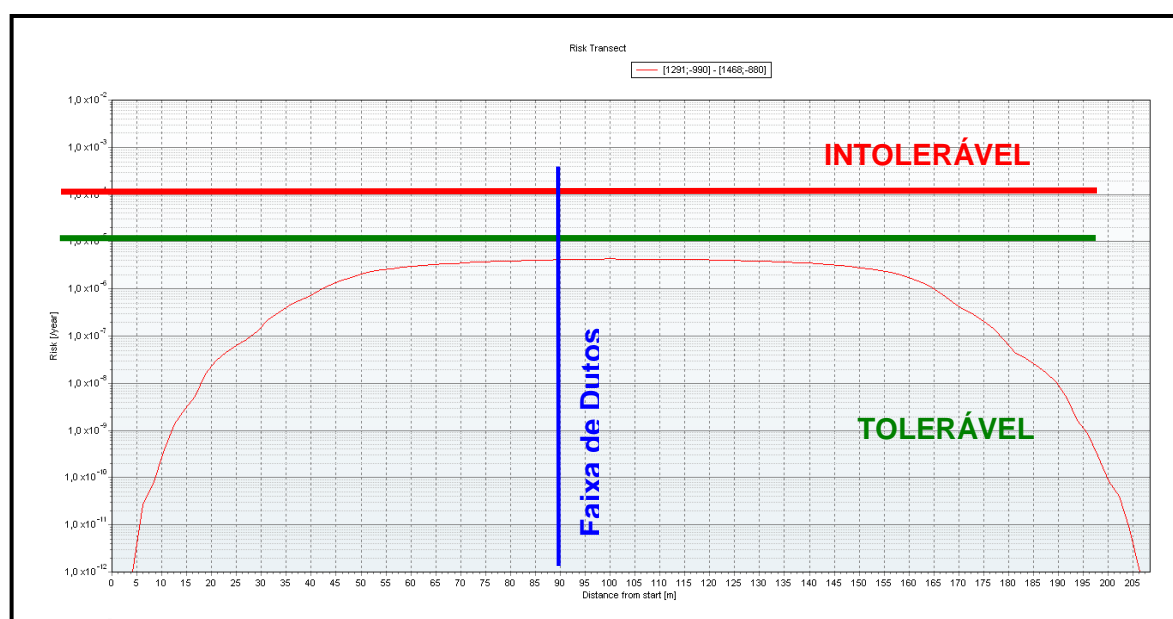


FIGURA 11.6.1-1: Perfil de iso - risco do duto de etanol – PT27 – Jardim Morumbi

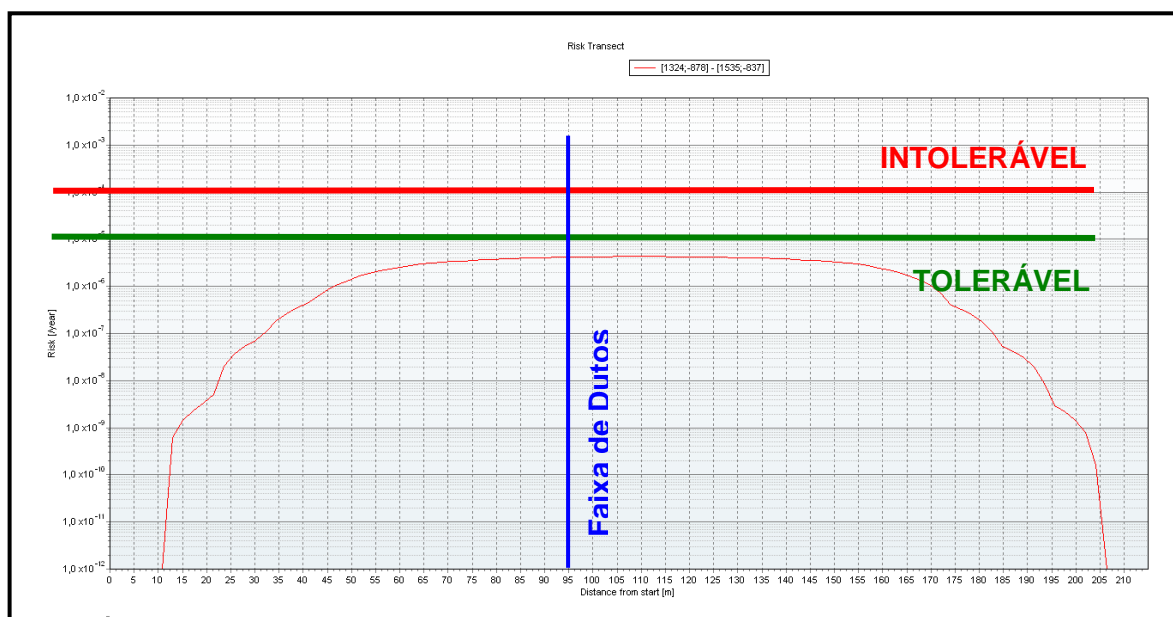


FIGURA 11.6.1-2: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 104 - COHAB Presidente Castelo Branco

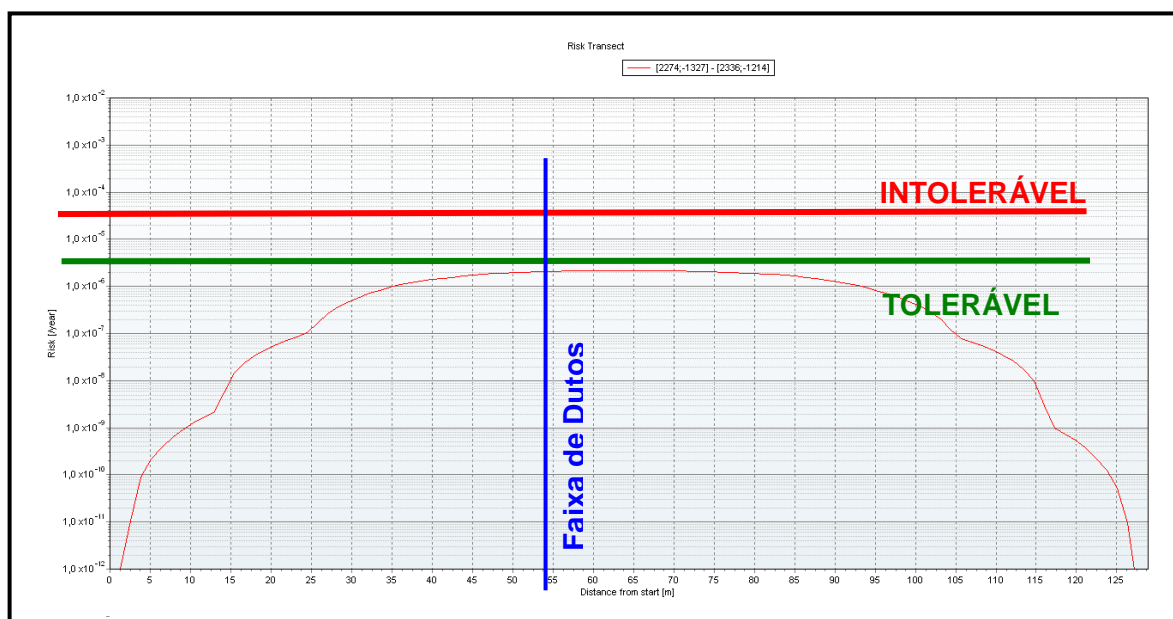


FIGURA 11.6.1-3: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 274 – Jardim Maria Helena

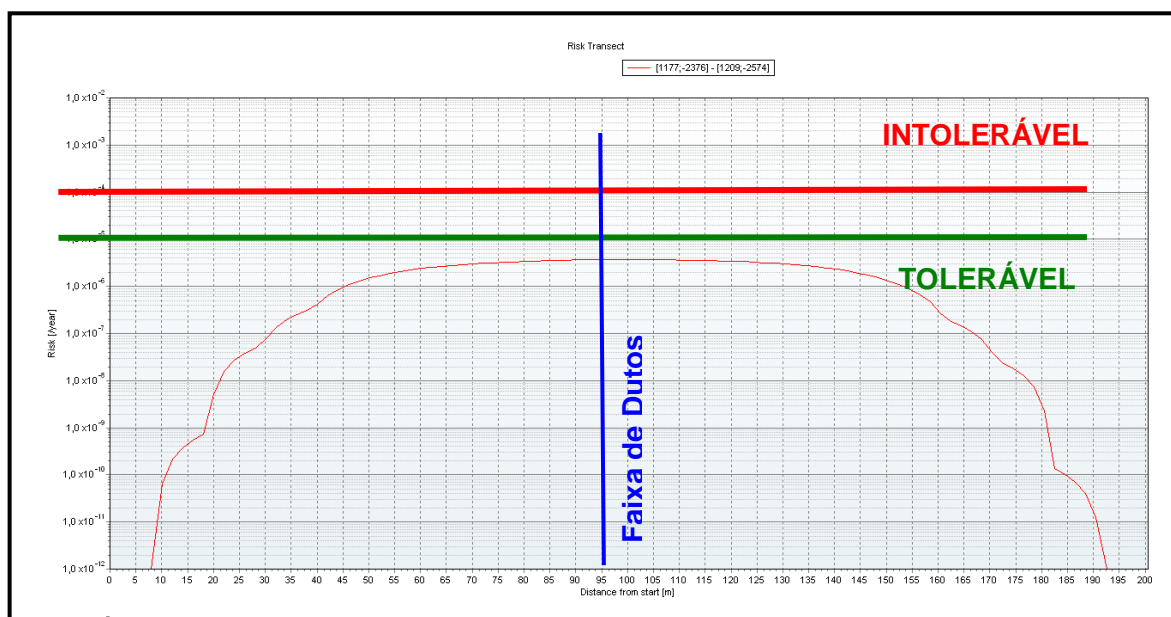


FIGURA 11.6.1-4: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 290 – Jardim Nevada

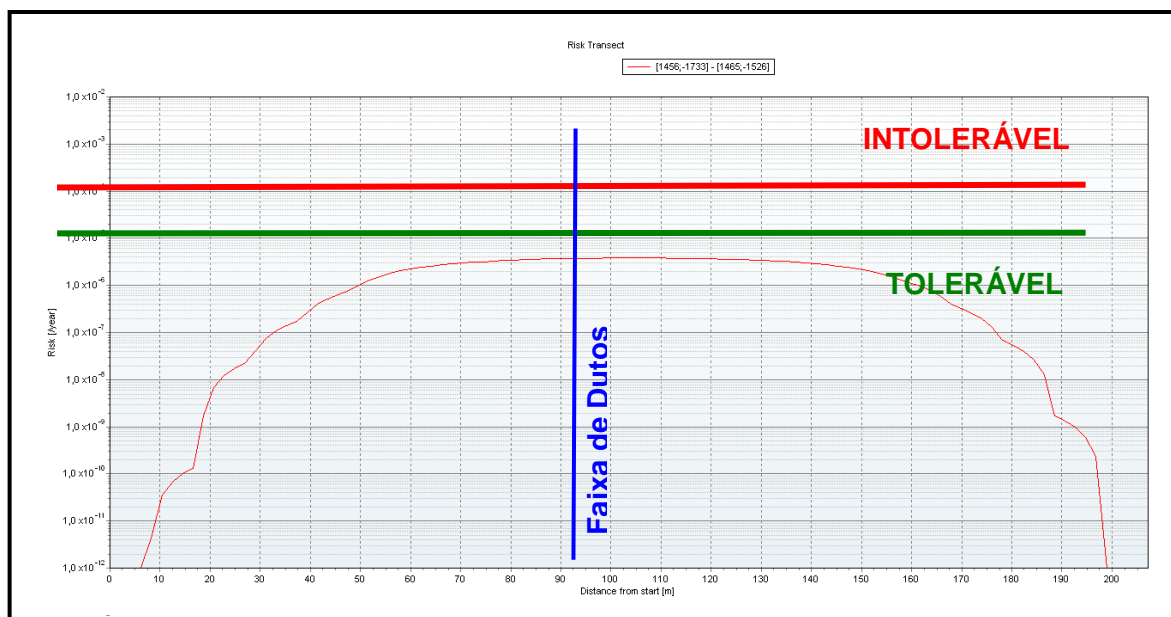


FIGURA 11.6.1-5: Perfil de iso - risco do duto de etanol - PT 293 – Bairro Parque Pereira

A partir dos resultados obtidos para o Risco Individual confrontando as curvas de iso-riscos com o critério de aceitabilidade relativo a dutos apresentado na Norma Técnica CETESB P4.261 - maio/2003, observa-se Risco Individual situou-se na Região Tolerável em todos os pontos avaliados. Assim, podemos concluir que os riscos proporcionados pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** são considerados toleráveis visto que o nível de risco $1,0E-05$ ano-1 não foi alcançado.

11.6.2. RISCO SOCIAL

A representação do risco social, não deve ser realizada mediante um cálculo pontual, mas sim através de uma função estatística que relacione a frequência dos eventos às suas consequências. A representação gráfica normalmente utilizada para o risco social é obtida mediante as chamadas

“Curvas FN”, isto é, gráficos representando a frequência de ocorrência F de eventos que provocam um número de vítimas superiores a N.

Construindo-se esta curva podemos confrontar os dados obtidos com critérios de aceitabilidade de riscos sociais existentes. Estes critérios definem duas “retas-guia”, formando três regiões distintas no gráfico (**Figura 11.6.2-1**).

- Região Negligenciável: onde todos os eventos localizados nesta região possuem um risco social considerado aceitável não necessitando de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução;
- Região Intolerável: onde todos os eventos localizados nesta região possuem um risco social considerado inaceitável, logo necessitando a implantação de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução;
- Região ALARP (As Low As Reasonably Practicable): localizada entre as duas retas-guia, para os eventos localizados nesta região deverão ser propostas medidas preventivas / mitigadoras, e estas medidas deverão ser avaliadas do ponto de vista de “custo * benefício” e o risco reduzido tanto quanto praticável.

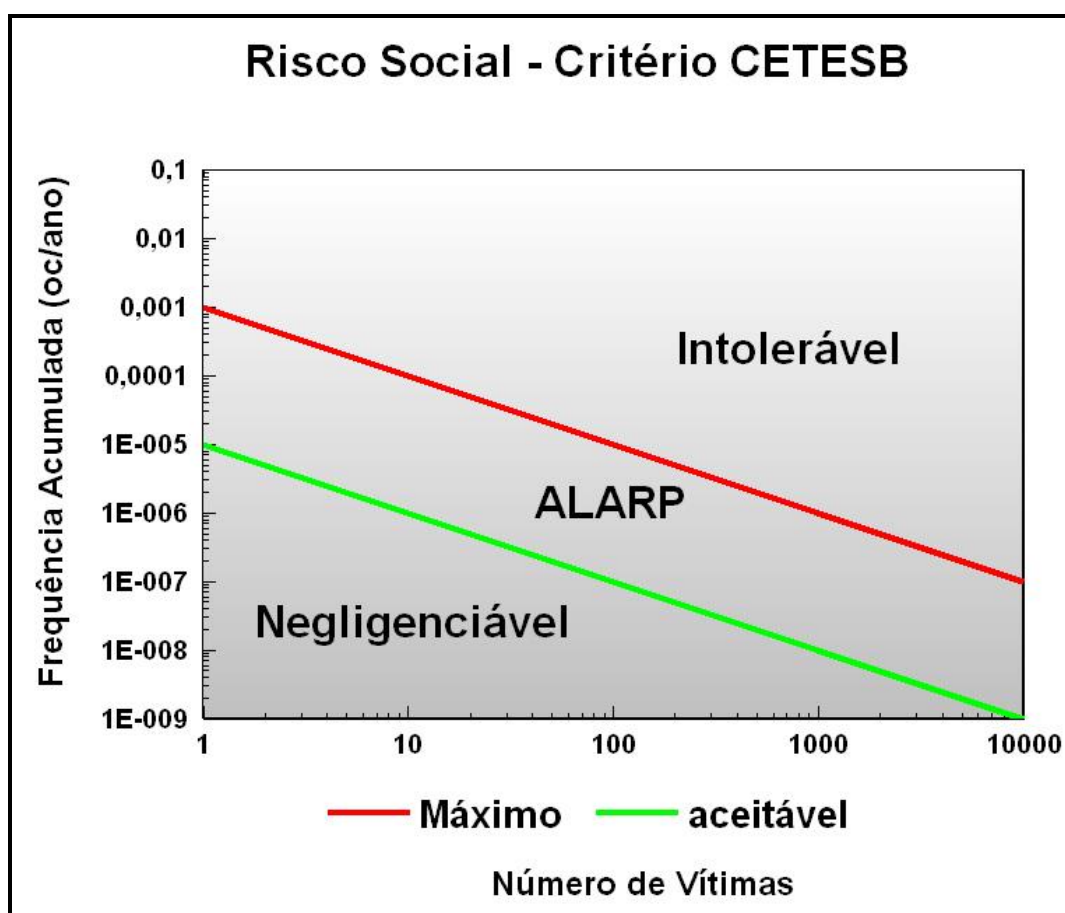


FIGURA 11.6.2-1: Critério de Aceitabilidade de Risco Social - CETESB - para instalações fixas

Embora a Norma CETESB P4.261/2003 defina que para dutos o Critério de Aceitabilidade é unicamente o Risco Individual, o Risco Social foi estimado nos pontos selecionados, obtendo-se os seguintes resultados (**Figura 11.6.2-2** a **Figura 11.6.2-6**).

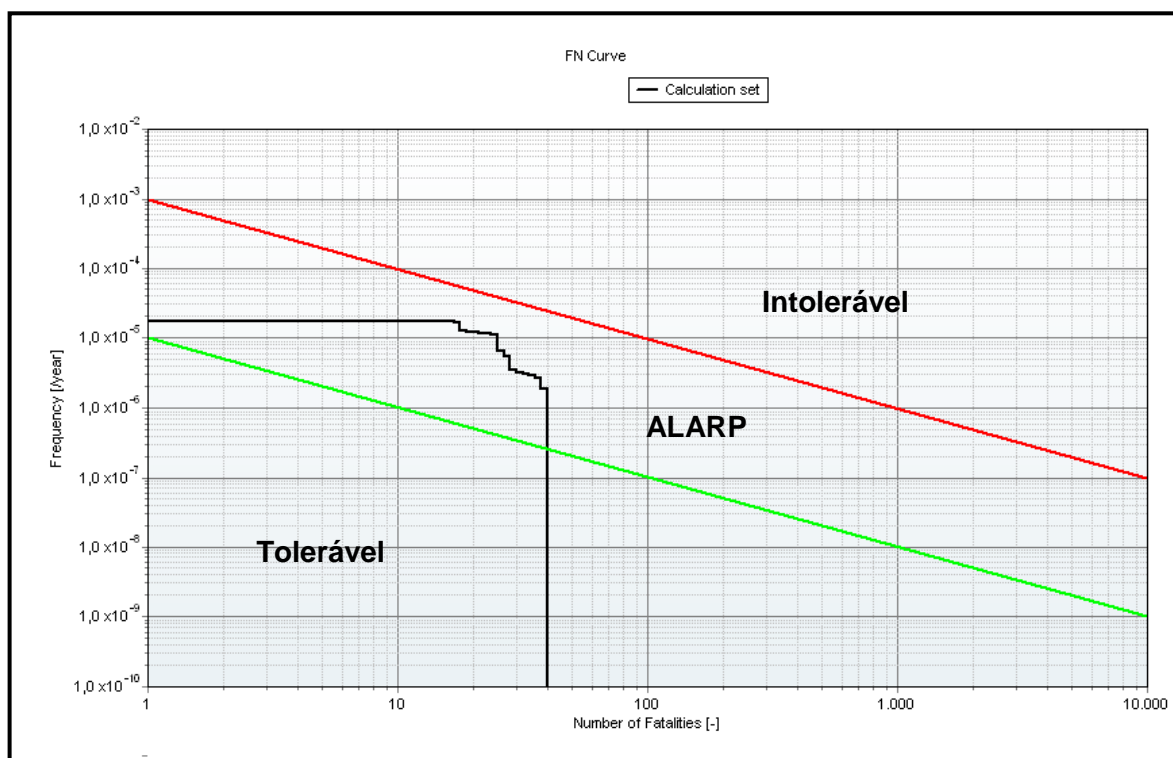


FIGURA 11.6.2-2: Curva FN para duto de etanol - PT 27- Jardim Morumbi

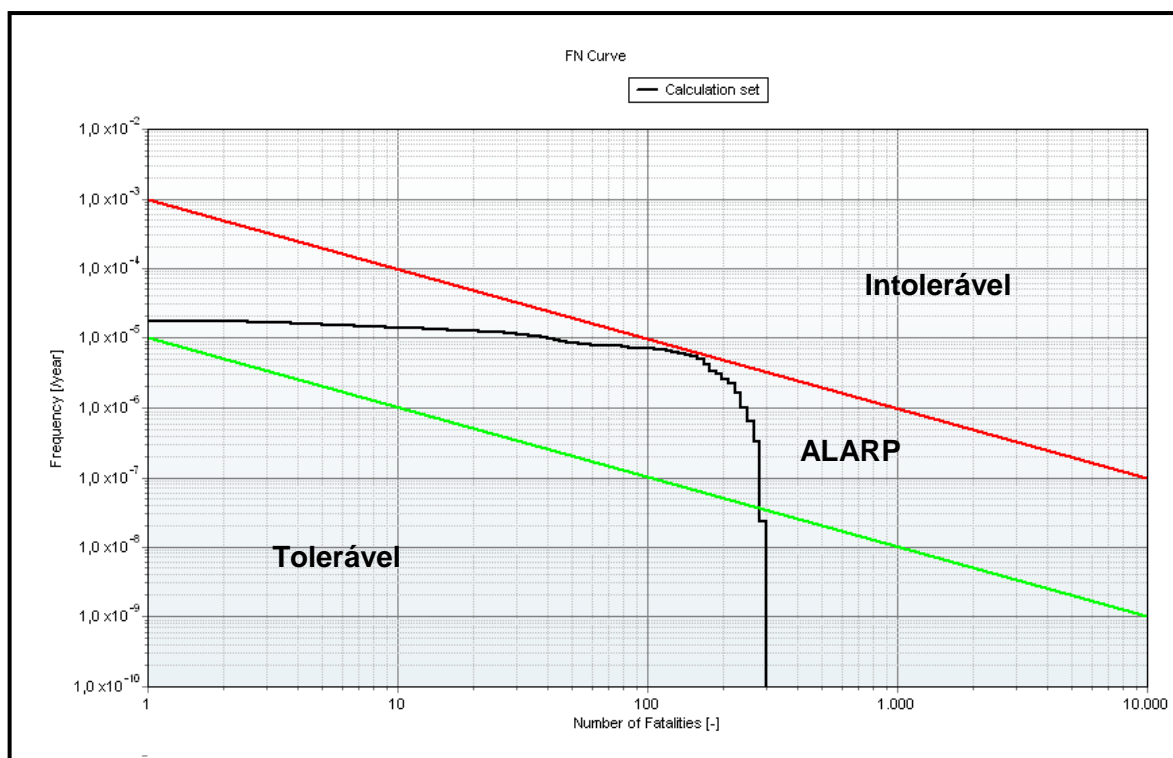


FIGURA 11.6.2-3: Curva FN para duto de etanol - PT 104- COHAB Presidente Castelo Branco

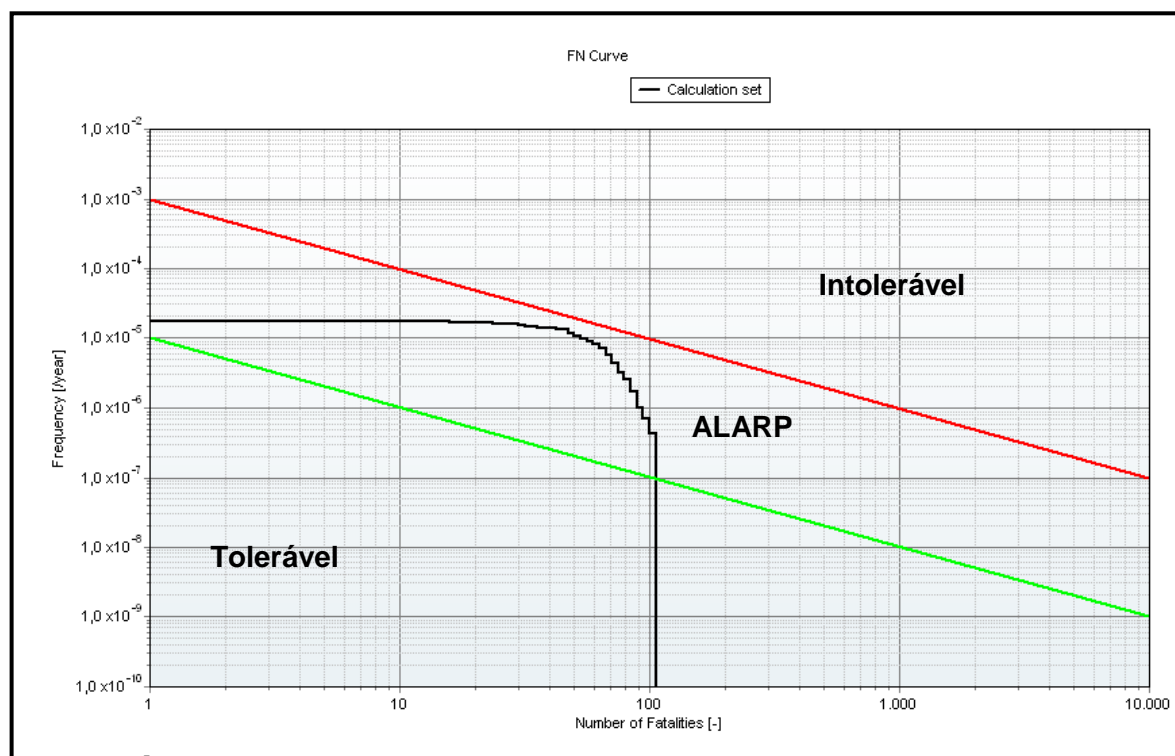


FIGURA 11.6.2-4: Curva FN para duto de etanol - PT 274 - Jardim Maria Helena

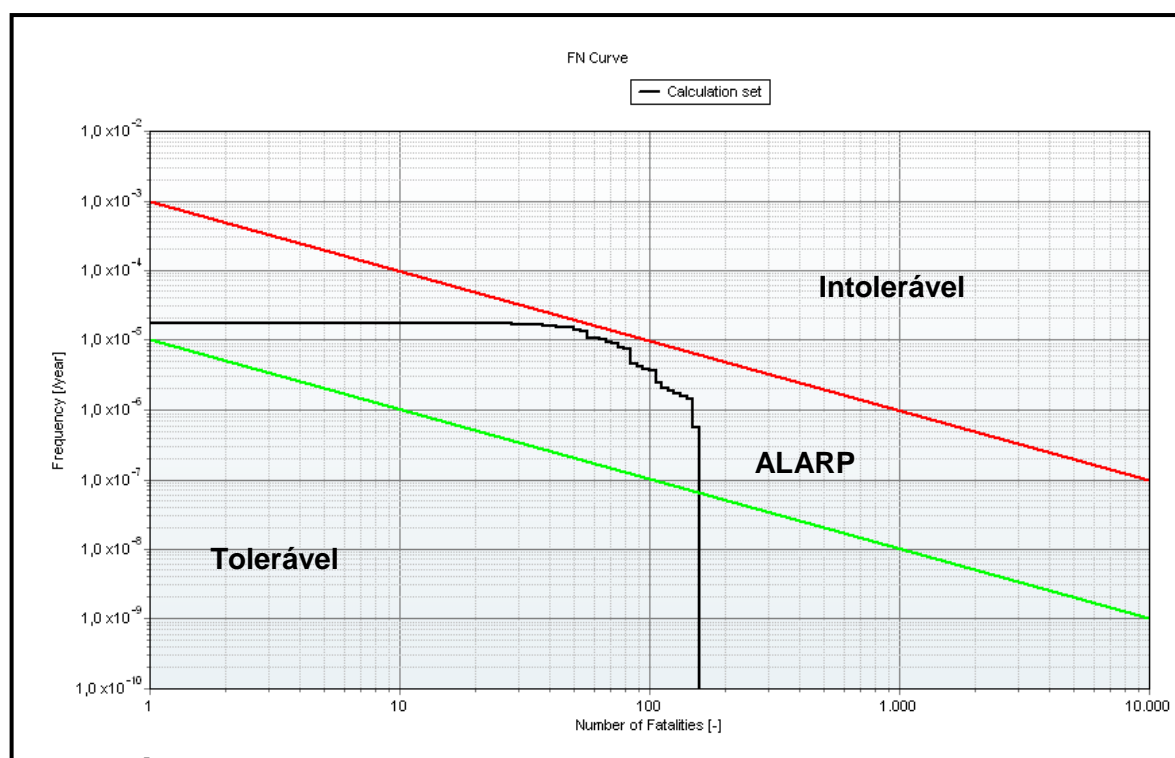


FIGURA 11.6.2-5: Curva FN para duto de etanol - PT 290 – Bairro Jardim Nevada

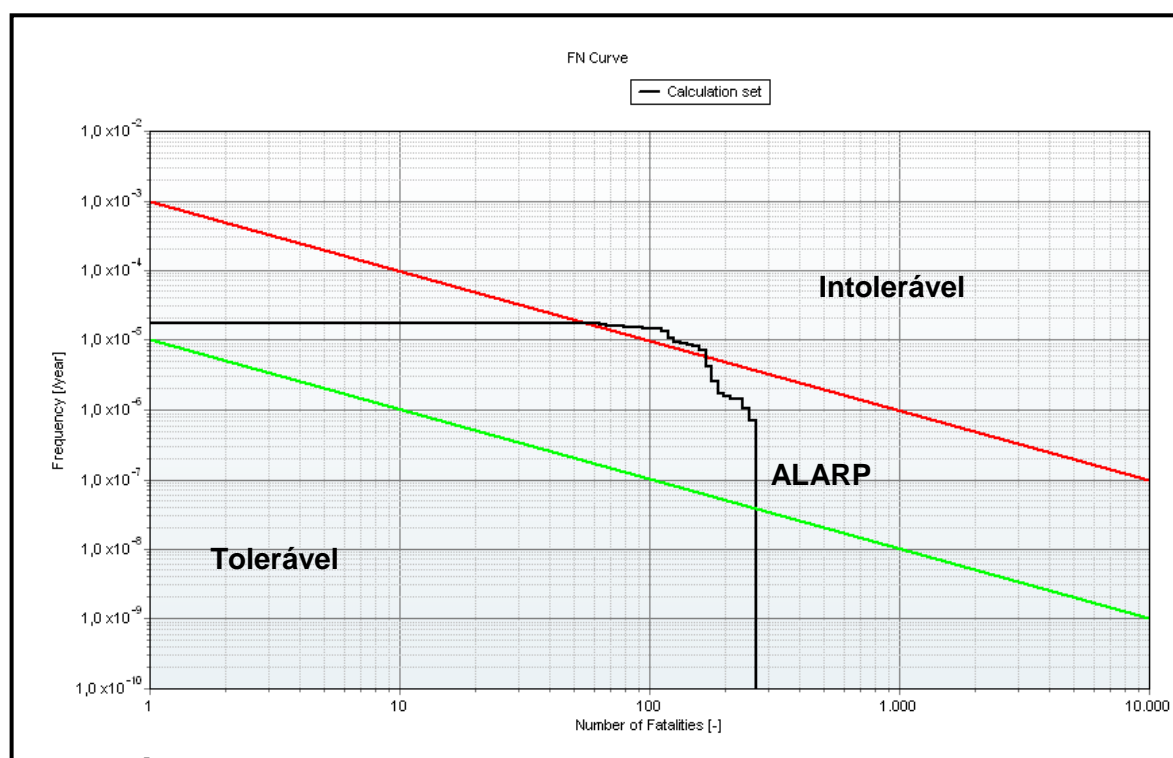


FIGURA 11.6.2-6: Curva FN para duto de etanol - PT 293 - Bairro Parque Pereira

Com relação ao Risco Social, com exceção do Bairro Parque Pereira - PT 293, todas as curvas FN desenvolvidas ficaram fora da Região Intolerável ao serem confrontadas com o critério de aceitabilidade de Risco Social definido na Norma Técnica CETESB P4.261 - maio/2003 para instalações fixas.

É importante esclarecer que ao longo deste estudo foram adotadas algumas premissas conservativas para o cálculo, em função da indefinição de valores precisos, como é o caso da distribuição populacional, ausência de fator de fuga, distribuição das áreas de espalhamento das poças que serão formadas em caso de vazamentos nos pontos analisados. Assim como a adoção da taxa média de vazamento apresentada pelo CONCAWE considerando todo o período de análise deste relatório ($\lambda = 5,2\text{E-}04$ oc/km.ano).

Em função destes dutos de etanol serem novos, eles poderiam ser enquadrados na taxa de falha do CONCAWE 2013 relativo ao período dos últimos 5 anos de operação (2007 a 2011). Assim de forma ilustrativa apresentamos a seguir (**Figura 11.6.2-7 a 11.6.2-11**) os resultados do recálculo do Risco Social, considerando a taxa de falhas sendo $\lambda = 2,4\text{ E-}04$ oc/km.ano.

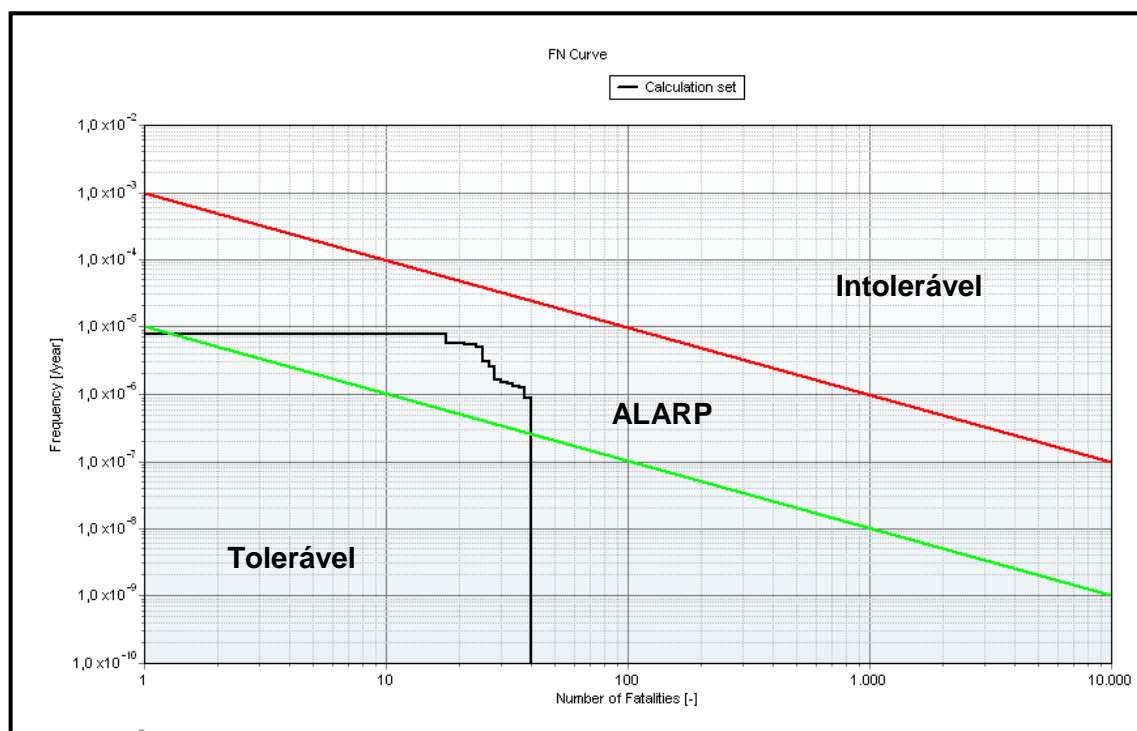


FIGURA 11.6.2-7: Curva FN para duto de etanol - PT 27 – Jardim Morumbi – Taxa de Falhas dos últimos 5 anos

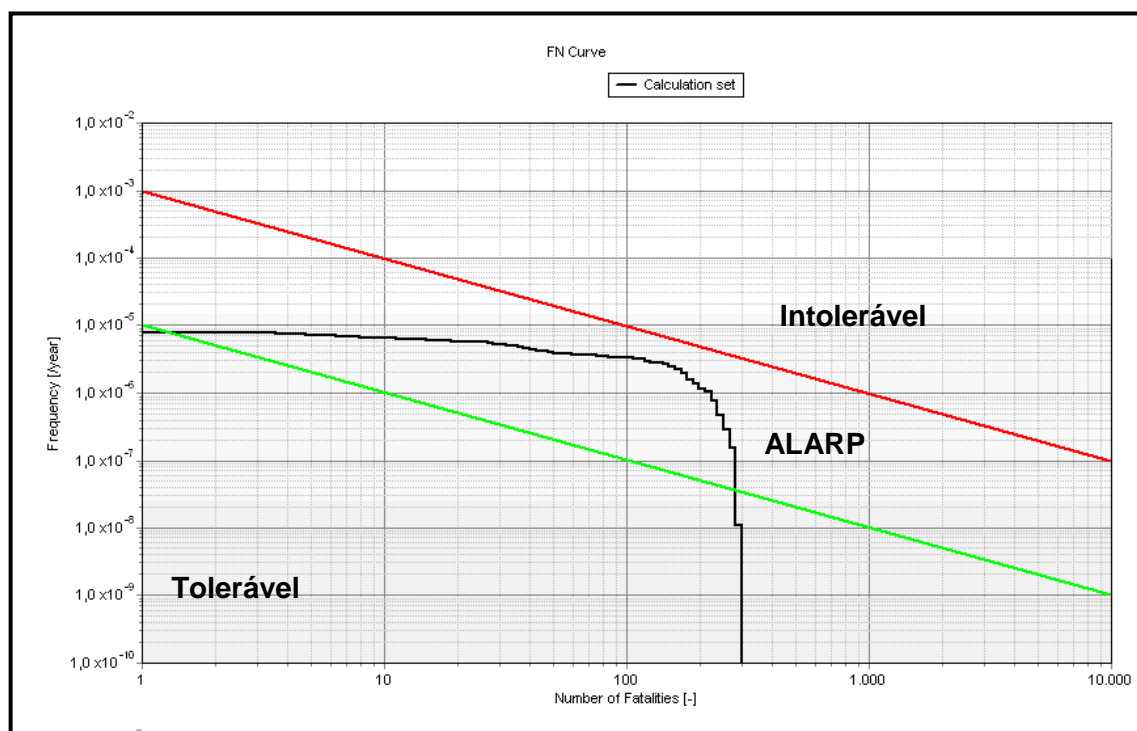


FIGURA 11.6.2-8: Curva FN para duto de etanol - PT 104 – COHAB Presidente Castelo Branco – Taxa de Falhas dos últimos 5 anos

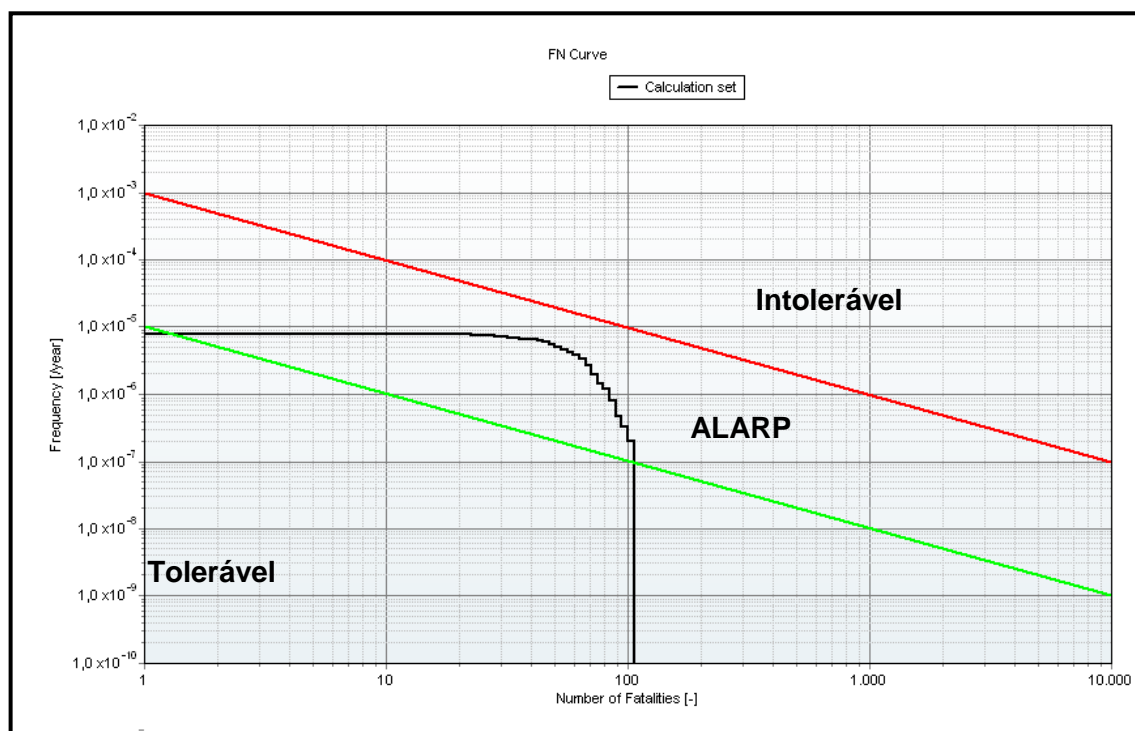


FIGURA 11.6.2-9: Curva FN para duto de etanol - PT 274 – Jardim Maria Helena - Taxa de Falhas dos últimos 5 anos

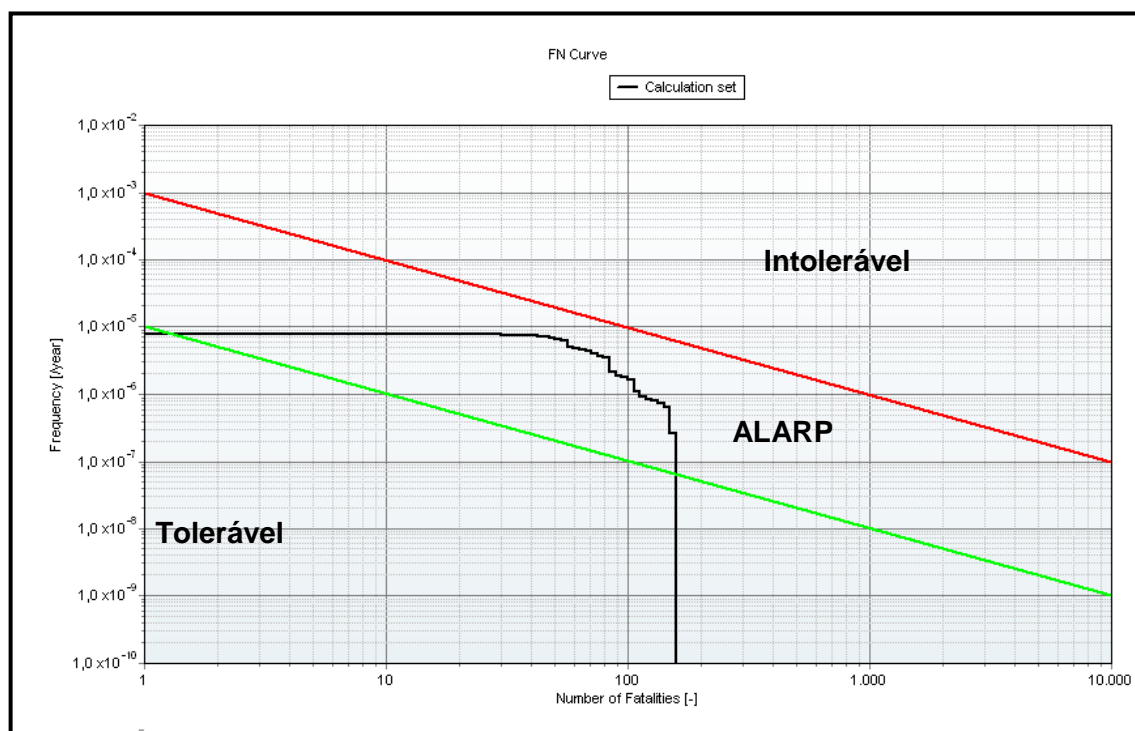


FIGURA 11.6.2-10: Curva FN para duto de etanol - PT 290 - Bairro Jardim Nevada - Taxa de Falhas dos últimos 5 anos

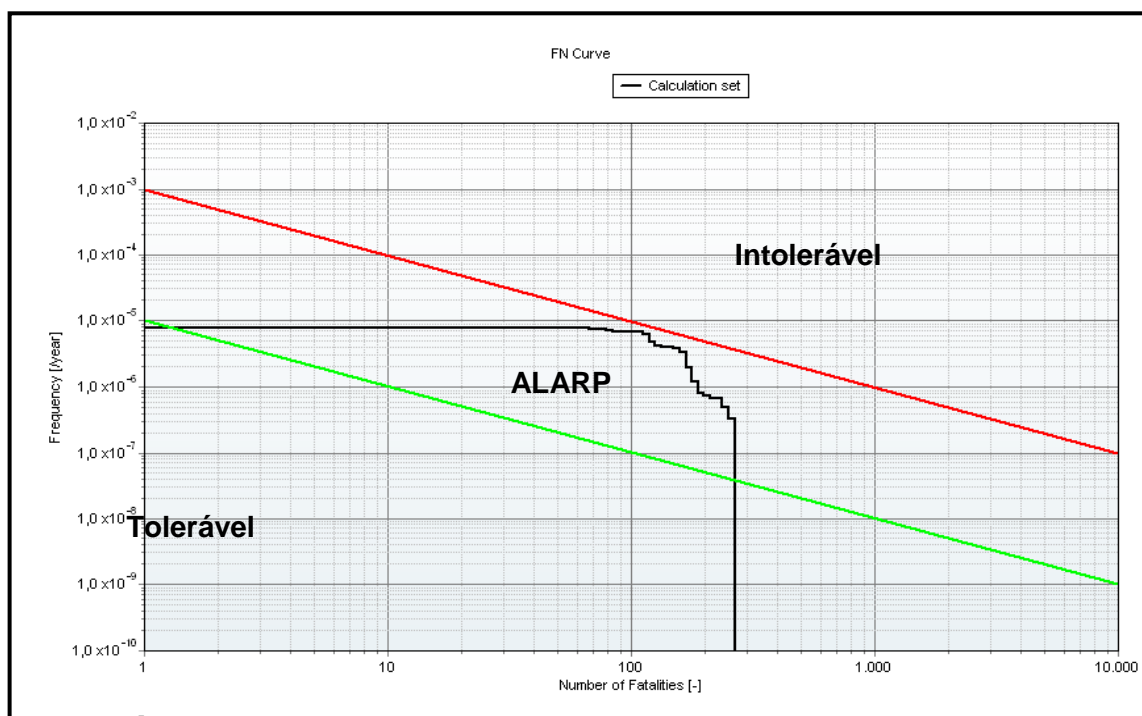


FIGURA 11.6.2-11: Curva FN para duto de etanol - PT 293 - Bairro Parque Pereira - Taxa de Falhas dos últimos 5 anos

Pode-se verificar que a ocorre uma redução significativa dos riscos a partir da adoção da taxa média de vazamentos apresentada pelo CONCAWE para os últimos 5 anos, principalmente para o Ponto 293 – Bairro Parque Pereira (**Figura 11.6.2-11**), cujo Risco Social sai da Região Intolerável.

Devido a preocupação dos operadores no desenvolvimento e aplicação de técnicas de inspeção, tais como as que serão aplicadas ao **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** a serem detalhadas no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR assegurando que o aumento de eventos acidentais seja retardado e também em função de pesquisa e aplicação de novas tecnologias para identificação e gerenciamento de processos corrosivos nos sistemas, conclui-se que com a aplicação dos meios de gerenciamento dos riscos do trecho em questão, a taxa de vazamentos adotada como sendo representativa para este duto poderá passar a ser a taxa média de vazamentos relativa ao período dos últimos 5 anos.

12. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

12.1 INTRODUÇÃO

O método para identificação, previsão, caracterização e avaliação dos impactos ambientais relacionados ao planejamento, à implantação e à operação do empreendimento **Projeto Logum trecho Paulínia-RMSP-Santos** é baseado na larga experiência dos profissionais envolvidos, tendo partido de uma identificação preliminar de impactos prováveis elaborada por equipe multidisciplinar habilitada, posteriormente detalhada e corroborada na etapa pós-diagnóstico das áreas envolvidas.

O **Projeto Logum trecho Paulínia-RMSP-Santos** – dutovia com extensão de aproximadamente 310 Km - compreende a implantação de dutos e instalações que permitam o escoamento e a exportação de etanol em área portuária do Estado de São Paulo, assim como a distribuição em sua região metropolitana.

Uma característica importante do empreendimento, e que tem relação direta com a avaliação de impactos ambientais, é a sua implantação em faixas de dutos e em faixas de domínio de rodovias pré-existentes, com apenas 15,3% de sua extensão total em outras áreas (propriedades privadas e corpos d'água). Esta situação tem reflexos diretos na avaliação de impactos ambientais, uma vez que diversos impactos já estão consolidados, com sua ocorrência quando da implantação das faixas de dutos e de domínio das rodovias. Desta maneira, impactos típicos e significativos da implantação de obras lineares, como aqueles associados ao estabelecimento administrativo da faixa de servidão (com indenização das propriedades e benfeitorias afetadas) e supressão de vegetação nativa serão bastante minimizados.

Os impactos foram avaliados separadamente para as três fases do empreendimento (Planejamento, Implantação e Operação). Ressalta-se que a fase de desativação não foi objeto de avaliação específica neste estudo, considerando a longa vida útil do empreendimento e que esta tomada de decisão deverá ser concensuada com o órgão pertinente, à luz do conhecimento futuro. Neste contexto, caso fossem propostas atividades ou ações geradoras neste momento, incluindo seus desdobramentos em aspectos e impactos, certamente deveriam ser revistas e atualizadas na ocasião da desativação. Contudo, foi considerada, dentro da fase de operação, a ação de desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas, o que, de certa forma, contempla indiretamente as medidas necessárias a serem tomadas no caso da desativação do empreendimento.

Devido ao caráter linear e de grande extensão do empreendimento em pauta, é natural que alguns impactos ocorram em determinados trechos ao longo do traçado da dutovia e não em outros. Além disso, os impactos relacionados às fases de planejamento, implantação e operação das instalações associadas (EIBT, EVL1, ERP e PASTS) podem apresentar características diferentes dos impactos relacionados à dutovia e também entre a implantação em faixa de servidão e/ou domínio já existente e em faixa nova.

Ao longo de seu traçado, a dutovia irá transpor diversas Unidades de Conservação (UCs), incluindo algumas categorizadas como de proteção integral. Por se tratar de áreas protegidas legalmente e sensíveis do ponto de vista ambiental, os impactos relacionados a essa intervenção também foram avaliados em item específico (**item 12.4**).

Observa-se assim que certos impactos territorializáveis não ocorrem na mesma extensão ou dimensão de área nas três fases do empreendimento, na dutovia em faixa existente e em faixa nova e nas instalações associadas. Os impactos podem apresentar, portanto, incidências diferentes, de acordo com as implicações de cada fase e de cada trecho do empreendimento.

Os casos mais frequentes dessa diversidade foram encontrados em relação a alguns impactos comuns às fases de Implantação e de Operação, especialmente envolvendo a AID e ADA, e na maioria dos impactos da fase de Planejamento que, pelo desencadeamento de seus efeitos, são de ocorrência exclusiva dessa etapa.

A abrangência da área de estudo de alguns impactos (diretos ou indiretos) foi ajustada à localização provável dos mesmos, resultando em diferentes áreas de influência, de acordo com a sua etapa e o seu trecho de ocorrência sendo definidas áreas de influência preliminares, que consistiram na definição prévia de áreas de estudo para cada um dos temas abordados, com base na previsão dos principais impactos suscitados pelos aspectos ambientais previstos para serem estudados, considerando as diferentes etapas do empreendimento.

Para cada impacto relevante identificado ou previsto, e posteriormente avaliado, foram analisadas as possibilidades de mitigação de seus efeitos negativos, bem como a possibilidade de potencialização dos efeitos positivos. Essa análise resultou na posterior proposição de medidas mitigadoras (ou potencializadoras, no caso de impactos positivos), as quais foram organizadas na forma de programas ambientais (**Capítulo 13** do presente EIA).

Em todos os casos, na presente avaliação trabalhou-se com a premissa de que o empreendedor adota uma postura ambientalmente favorável, espelhando uma política de gestão, que enfatiza a menor geração possível de impactos socioambientais e sempre com a firme orientação aos trabalhadores e contratados de não causar danos à flora, à fauna, aos corpos hídricos e às áreas protegidas, com destaque para os aspectos de segurança da população lindeira, dos prestadores de serviço e da sociedade em geral.

12.2 METODOLOGIA

12.2.1 IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os procedimentos metodológicos apresentados, visando à avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, seguem os métodos já consagrados para a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos potencialmente geradores de alterações significativas no meio ambiente.

Essa conduta tem-se mostrado satisfatória para identificar e avaliar tais alterações, positivas ou adversas, podendo apontar as medidas passíveis de atenuação, mitigação ou potencialização, na busca pela eliminação/minimização dos efeitos negativos, e, maximização dos positivos, visando uma interação do meio ambiente com os processos envolvidos e pela sustentabilidade ambiental do empreendimento.

A identificação dos impactos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** foi obtida a partir da interação entre as ações impactantes ou geradoras de impactos inerentes às etapas de planejamento, implantação e operação do empreendimento e os aspectos ambientais potencialmente envolvidos, conforme levantado e analisado no **Capítulo 7 - Planos, Projetos e Programas Colocalizados; Capítulo 8 - Caracterização do Empreendimento; e Capítulo 10 - Diagnóstico Ambiental**.

Cabe ressaltar que uma mesma ação geradora pode levar a vários aspectos ambientais e, por conseguinte, causar diversos impactos ambientais. Da mesma forma, um determinado impacto ambiental pode ter várias causas.

Na presente Avaliação, para os termos ação geradora de impacto, aspecto ambiental e impacto ambiental serão usadas as seguintes definições:

- Ações geradoras de impacto – “são as atividades intrínsecas ao empreendimento, ocorrentes nas etapas de planejamento, implantação e/ou operação, que geram aspectos ambientais capazes de causar impacto ambiental” (SÁNCHEZ, 2008)¹;
- Aspecto ambiental – “o mecanismo ou o processo através do qual uma ação humana causa um impacto ambiental” (SÁNCHEZ, 2008). Da mesma forma, a Norma ISO NBR 14.001:2004 define aspecto ambiental como sendo elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização, no caso de um empreendimento, que pode interagir com o meio ambiente;
- Impacto ambiental – segundo a Resolução Conama nº 01/1986 – “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”. Da mesma forma, a Norma ISO NBR 14.001:2004 define impacto ambiental como qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização, no caso do empreendimento;
- Por fim, corroborando com as demais definições, Sánchez (2008) conceitua impacto ambiental como sendo a alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana.

Os passos adotados consistiram, sinteticamente, em:

- Análise das características do empreendimento e dos meios físico, biótico e socioeconômico (conforme informações obtidas no Diagnóstico Ambiental), objetivando identificar os componentes ambientais mais sensíveis às ações associadas ao empreendimento, considerando distintamente as etapas de planejamento, implantação e operação;
- Identificação das ações/atividades do empreendimento geradoras de impactos ambientais;
- Identificação dos aspectos ambientais envolvidos (interferências causadas pelas ações do empreendimento na respectiva área de influência);
- Elaboração de Matrizes de Interação, nas quais foram cruzadas as ações geradoras de impacto para cada fase do empreendimento, respectivamente, e os aspectos e componentes ambientais envolvidos, separados por meios (Físico, Biótico e Socioeconômico). As matrizes estão apresentadas nos **Quadros 12.3-1, 12.3-2, 12.3-3, 12.4-1, 12.4-2, 12.4-3, 12.5-1 e 12.5-2**, a seguir;
- Identificação dos potenciais impactos ambientais considerando as etapas do empreendimento (planejamento, instalação e operação). Para cada impacto identificado é apresentada: a designação do impacto identificado, a descrição do fator potencialmente gerador do impacto, a descrição da fundamentação técnica do referido impacto, a descrição sucinta das medidas pertinentes e o quadro síntese do impacto, contendo sua designação e atributos, conforme quadro abaixo (**Quadro 12.2.1-1**).

¹ Sánchez, Luis Enrique – Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos – São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

QUADRO 12.2.1-1: Modelo do quadro da avaliação dos atributos dos potenciais impactos ambientais levantados

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impacto	Natureza	Positivo/Negativo
	Origem	Impactos Direto/Indiretos
	Duração	Temporário/Permanente/Cíclico
	Temporalidade	Imediato/Médio Prazo/Longo Prazo
	Abrangência	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global
	Reversibilidade	Reversível/Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável/Não Mitigável/Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa/Alta/Média/Baixa
	Magnitude	Pequena, Média ou Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Grande (G), Média (M) e Pequena (P)
	Local de Ocorrência	AII/AID/ADA

- Uma síntese da caracterização dos impactos e aspectos identificados por etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada no **Quadro 12.5-1**.

As principais ações geradoras de impacto ou de afetação aos componentes ambientais envolvidos com o empreendimento, ao longo de suas fases, estão elencadas abaixo:

- Fase de planejamento:
 - Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado;
 - Vistorias técnicas para elaboração dos estudos ambientais;
 - Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas;
 - Ações de gestão institucional;
 - Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais;
 - Levantamento de passivos ambientais;
 - Locação da faixa de servidão;
 - Divulgação do empreendimento;
 - Declaração de utilidade pública e anúncio de desapropriações.
- Fase de implantação:
 - Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção;
 - Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos;
 - Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, infraestrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos);
 - Adequação de vias de acessos;
 - Interrupção de acessos (áreas urbanas e comunidades lindeiras);
 - Travessia/cruzamento de cursos d'água, rodovias, linhas de transmissão, etc.;
 - Tráfego de caminhões e máquinas;
 - Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa de servidão;
 - Escavação em solo;

- Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores);
 - Instalação do duto submerso;
 - Instalação do duto aéreo;
 - Execução de obras civis;
 - Retirada de entulhos e resíduos;
 - Restauração da faixa de servidão;
 - Recuperação de eventuais áreas degradadas;
 - Tratativas com proprietários (indenizações).
- Fase de operação:
- Manutenção dos dutos;
 - Manutenção de faixa de servidão da dutovia;
 - Riscos inerentes ao transporte de etanol por duto;
 - Oferta do modal dutoviário para transporte de etanol;
 - Recepção e expedição do etanol, por dutovia, e respectivo armazenamento, em granéis líquidos, na Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem – EIBT;
 - Desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas.

12.2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Uma vez identificados os impactos e os aspectos ambientais envolvidos, o passo metodológico subsequente foi a determinação dos atributos que seriam considerados para avaliação dos mesmos. Para tanto, foi adotado como ponto de partida as definições baseadas em Sánchez (*op cit*), a saber:

a) Natureza – Impactos Positivos, Benéficos (P) ou Negativos, Adversos (N):

Benéficos: Resultam em efeitos positivos sobre os fatores ou parâmetros ambientais, ou seja, na melhoria da qualidade ambiental.

Adversos: Resultam em efeitos negativos sobre os fatores ou parâmetros ambientais, ou seja, em prejuízo da qualidade ambiental.

b) Origem, ou forma de como se manifesta – Impactos Diretos (DIR) ou Indiretos (IND):

Diretos: Resultantes de uma simples e direta relação de causa (fator gerador de impacto) e efeito (impacto ambiental). Também chamado de impacto de 1ª ordem.

Indiretos: Resultam de uma reação secundária em relação à intervenção, ou quando fazem parte de uma cadeia de reações, ou seja, impactos de segunda ou terceira ordem.

c) Duração – Impactos Temporários (T), Permanentes (P) ou Cíclicos (C):

Temporários: Se manifestam durante uma ou mais fases do empreendimento, e que cessam quando da desativação da ação geradora.

Permanentes: Representam alteração definitiva no meio, ou seja, uma vez realizada a intervenção, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Cíclicos: Representam alterações que normalmente estão relacionadas a atividades que ocorrem de forma intermitente no empreendimento

- d) Temporalidade/Momento – Impactos Imediatos (IM), de Curto Prazo (CP), de Médio Prazo (MP) ou de Longo Prazo (LP):

Imediatos: Aqueles que se manifestam no instante ou imediatamente após a ocorrência da intervenção que os gera.

Curto Prazo: Aqueles que se manifestam após decorrer um curto período de tempo em relação à ocorrência da intervenção que os gera.

Médio Prazo: Aqueles que se manifestam alguns meses após a ação geradora do impacto.

Longo Prazo: Aqueles que se manifestam anos depois da ocorrência da intervenção que originou o impacto.

- e) Abrangência/Escala Espacial – Impactos Locais, Lineares, Municipais, Regionais, Difusos e Global:

Locais: Aqueles que se restrinjam aos limites das áreas de intervenção do empreendimento (ADA) e/ou suas imediações, na AID.

Lineares: Se manifestam ao longo das vias de transporte de insumos e produtos.

Municipal: Se manifestam em áreas de abrangência relacionadas aos limites municipais.

Regionais: Extrapolam o limite da AID e AII, podendo atingir parte do território nacional.

Difusos: Aqueles que ocorrem em área não passível de delimitação geográfica e pode extrapolar o limite da AII.

Global: Impactos que potencialmente afetem aspectos em âmbito global, tais como emissões de gases do efeito estufa.

- f) Reversibilidade - Impactos Reversíveis (R) ou Irreversíveis (I):

Reversíveis: Aqueles em que o meio afetado retorna às condições originais ou similares, uma vez cessado o impacto ou implantada ação corretiva.

Irreversíveis: Aqueles em que o meio afetado não retorna à condição original ou similar, mesmo quando cessado o impacto ou implantada ação corretiva.

- g) Possibilidade de Mitigação – Mitigável, Não Mitigável ou Potencializável:

Impactos Mitigáveis: Comportam medidas para reduzir ou eliminar os efeitos da intervenção sobre determinado componente ambiental.

Impactos Não Mitigáveis: Não comportam medidas para reduzir (preventiva ou corretivamente) os efeitos da ação sobre determinado componente ambiental, sendo então passíveis de compensação.

Potencializáveis: Comportam medidas para a potencialização dos efeitos de um impacto positivo sobre um determinado componente ambiental.

- h) Probabilidade de Ocorrência – Prováveis (P) ou Certos (C):

Refere-se ao grau de incerteza acerca da ocorrência de um impacto.

Certa: Quando não há incerteza sobre a ocorrência do impacto.

Probabilidade alta: quando baseado em casos similares e na observação de projetos semelhantes, estima-se que é muito provável que o impacto ocorra.

Probabilidade média: quando é pouco provável que se manifeste o impacto, mas sua ocorrência não pode ser descartada.

Probabilidade baixa: quando é muito pouco provável a ocorrência do impacto em questão, mas, mesmo assim, essa possibilidade não pode ser descartada.

i) Magnitude – Impactos de Magnitude Pequena (P), Média (M) ou Grande (G):

A magnitude diz respeito à estimativa, qualitativa ou quantitativa, do porte ou extensão do impacto, ou seja, da intensidade do impacto. O enquadramento de um impacto em magnitude pequena, média ou grande deverá ser sempre justificado, apontando-se o elemento de referência para o enquadramento em um dos graus de magnitude. No **Quadro 12.2.2-1**, a seguir, apresentam-se os principais critérios de classificação da magnitude para cada elemento de análise (meios físico, biótico e antrópico).

QUADRO 12.2.2-1: Critérios utilizados na classificação da magnitude dos impactos

MAGNITUDE	IMPACTOS NA BIOTA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
PEQUENA	<ul style="list-style-type: none"> Acidentes localizados e pontuais, com elementos da fauna associada a ambientes abertos, não exigentes em termos ambientais. Desmatamento de pequenas áreas de formações florestais secundárias, sem fragmentação de remanescentes adjacentes à faixa. 	<ul style="list-style-type: none"> Indução localizada de processos erosivos. Interferência em áreas requeridas para exploração mineral, ainda em fase de pesquisa ou de licenciamento, sem atividade de exploração. Mudança temporária e pequena na morfologia dos rios. Mudança pequena e localizada nos parâmetros de qualidade das águas, de forma temporária. 	<ul style="list-style-type: none"> Pequena oferta de empregos diretos. Pequena pressão sobre a infraestrutura existente. Interferência pequena, mas permanente, nos cultivos de culturas de ciclo anual, perenes e semiperenes. Pequena interferência no cotidiano da população. Benefício financeiro pequeno e restrito a poucos municípios atravessados, durante a fase de obras.
MÉDIA	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de morte por acidente ou por pressão de caça de indivíduos da fauna de vertebrados, excluindo-se espécies raras ou ameaçadas de extinção. Desmatamento de extensas áreas ocupadas por formações florestais secundárias, gerando algum grau de fragmentação e isolamento de remanescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Indução localizada de processos erosivos, distribuída em diversos pontos ao longo da faixa. Interferência em áreas requeridas para exploração mineral em fase de concessão de lavra em atividade, sem interferência na frente de lavra. Mudança na morfologia dos rios localizada nas proximidades de sua travessia pela dutovia. Média alteração nos parâmetros de qualidade das águas, manifestada de forma temporária. 	<ul style="list-style-type: none"> Média oferta de empregos. Interferência moderada e permanente nos cultivos de culturas anuais, perenes e semiperenes. Média pressão sobre a infraestrutura existente. Média interferência no cotidiano da população. Benefício financeiro pequeno, mas abrangendo vários municípios cruzados pelo empreendimento durante a fase de obras

QUADRO 12.2.2-1: Critérios utilizados na classificação da magnitude dos impactos

MAGNITUDE	IMPACTOS NA BIOTA	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS
GRANDE	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de morte por acidente ou por pressão de caça de espécie rara ou ameaçada de extinção. • Perda de habitats de elementos da fauna rara ou ameaçada de extinção. • Desmatamento significativo de áreas ocupadas por formações florestais em bom estado de conservação, isolando grandes áreas de matas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indução de processos erosivos extensos ao longo da faixa. <ul style="list-style-type: none"> • Interferência em áreas requeridas para exploração mineral em fase de concessão de lavra em atividade, provocando impactos na frente de lavra que inviabilizem a continuidade da atividade. • Mudança significativa na morfologia dos rios, provocando alterações permanentes em extensas áreas. <ul style="list-style-type: none"> • Grande alteração nos parâmetros de qualidade das águas, manifestada de forma temporária. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de um grande número de empregos. <ul style="list-style-type: none"> • Interferência forte e permanente nos cultivos de culturas perenes e semiperenes. • Demanda de criação de nova infraestrutura. <ul style="list-style-type: none"> • Grande interferência no cotidiano da população. <ul style="list-style-type: none"> • Benefício financeiro representativo e abrangendo vários municípios cruzados pelo empreendimento durante a fase de obras

Fonte: Biodinâmica, 2006 – EIA Gasoduto Paulínia – Jacutinga

j) Cumulatividade e Sinergismo – Positivo ou Negativo

Refere-se, respectivamente, à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem; impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no tempo ou no espaço, e resultam de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou diversas ações. Somente serão avaliadas as situações relevantes.

Conjuntamente à caracterização dos impactos efetuou-se a correlação dos mesmos com possíveis medidas de mitigação, no caso dos impactos adversos, ou de potencialização para o caso dos positivos. A proposição das medidas mitigadoras ou potencializadoras dos impactos identificados e caracterizados foi, então, arrolada, contendo as ações a realizar, de caráter preventivo, corretivo ou compensatório.

k) Significância – Grande (G), Média (M) e Pequena (P).

Significância é a medida da relevância ou importância do impacto ante os outros impactos e as características ambientais da área afetada, representando um balanço entre os atributos que caracterizaram o impacto. Para a avaliação da significância devem ser considerados os seguintes critérios, dentre outros: magnitude, perda irremediável de elementos (p.ex. capital genético); perda de funções (p.ex. produção primária dos ecossistemas); prejuízos a bens ou situações que gozem de proteção legal (patrimônio arqueológico, APPs, mananciais, unidades de conservação, espécies ameaçadas, vegetação de Mata Atlântica em estágios médio e avançado) ou interferência com a população.

12.3 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA DUTOVIA E INSTALAÇÕES ASSOCIADAS

A caracterização dos impactos e fatores ambientais afetados, identificados nas etapas de planejamento, implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, desenvolveu-se a partir da análise dos atributos encontrados e das possibilidades de mitigação (preventiva, corretiva e/ou compensatória), permitindo a avaliação apresentada no texto a seguir, bem como a proposição das medidas mitigadoras e dos programas ambientais aos quais estão relacionadas. Os **Quadros 12.3-1, 12.3-2 e 12.3-3** apresentam a Matriz de Interação para cada etapa do empreendimento.

Uma síntese da caracterização dos impactos e aspectos identificados por etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada nos **Quadro 12.5-1 e 12.5-2**.

QUADRO 12.3-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de planejamento

Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Planejamento
		Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		<ul style="list-style-type: none"> – Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado; – Vistorias técnicas para elaboração dos estudos ambientais; – Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas; – Ações de gestão institucional; – Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais; – Levantamento de passivos ambientais; – Locação da faixa de servidão; – Divulgação do empreendimento; – Declaração de utilidade pública e anúncio de desapropriações
Físico	Atividades minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	----
	Passivos Ambientais	----
Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais; Eventual supressão de vegetação para execução de sondagens e topografia
	Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais; Eventual perda de habitat decorrente da supressão de vegetação para a execução de sondagens e topografia
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento

QUADRO 12.3-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de implantação

Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		Implantação
		<ul style="list-style-type: none"> – Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, infraestrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas e comunidades lindeiras); – Travessia/cruzamento de cursos d'água, rodovias, linhas de transmissão, etc.; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa de servidão; – Escavação em solo; – Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores); – Instalação do duto submerso; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas; – Tratativas com proprietários (indenizações).
Físico	Atividades minerárias	Interferência com atividades minerárias
	Geotecnia	Alterações no escoamento superficial; Processos erosivos; Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas;
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos cursos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos; Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos; Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos; Alteração da qualidade das águas subterrâneas; Interceptação do aquífero freático
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	Alterações na qualidade do ar
	Passivos Ambientais	Interferências com Áreas Contaminadas
Biótico	Vegetação	Supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração; Intervenção em Áreas de Preservação Permanente; Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais; Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental pelos funcionários das obras; Pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa
	Fauna de vertebrados terrestres	Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação; Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças; Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causada pela emissão de ruídos oriundos de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento; Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna terrestre; Interações negativas da fauna silvestre e trabalhadores das obras; Atropelamento de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho

QUADRO 12.3-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de implantação

		Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		Implantação
Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	<ul style="list-style-type: none"> – Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, infraestrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação de vias de acessos; – Interrupção de acessos (áreas urbanas e comunidades lindeiras); – Travessia/cruzamento de cursos d'água, rodovias, linhas de transmissão, etc.; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa de servidão; – Escavação em solo; – Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores); – Instalação do duto submerso; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas; – Tratativas com proprietários (indenizações).
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Percepção de Insegurança; Geração de empregos e aumento da renda familiar; Diminuição da oferta de empregos pela desmobilização da mão de obra; Aumento na pressão sobre equipamentos públicos; Tratativas com proprietários privados (indenizações); Incômodos à população devido à restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas; Incômodos à população devido à geração de ruídos e vibrações; Aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia; Interferência na rota de navegação da Balsa João Basso; Interferências com atividades pesqueiras.

QUADRO 12.3-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais da dutovia para a fase de operação

Meio/Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		Operação
		<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção dos dutos; – Manutenção de faixa de servidão da dutovia; – Riscos inerentes ao transporte de etanol por duto; – Oferta do modal dutoviário para transporte de etanol; – Recepção e expedição do etanol, por dutovia, e respectivo armazenamento, em granéis líquidos, na Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem – EIBT. – Desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas
Físico	Atividades minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros; Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros; Colapso de solos
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia; Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	Alterações na qualidade do ar
	Passivos Ambientais	----
Biótico	Vegetação	Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais; Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia; Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios
	Fauna de vertebrados terrestres	Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e na faixa de servidão da dutovia; Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia; Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol; possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre; Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	Incômodos à população devido à geração de ruído; Geração de empregos e aumento da renda familiar; Melhoria do sistema logístico de distribuição do etanol

A seguir, está apresentada a avaliação de impactos realizada para cada etapa do empreendimento, com a análise efetuada por impacto identificado e a indicação das medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

12.3.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

Os impactos ambientais decorrentes da implantação da dutovia e instalações associadas, em suas fases de planejamento, implantação e operação, são aqui avaliados do ponto de vista geológico, geomorfológico e geotécnico, além dos aspectos relacionados a atividades minerárias, qualidade das águas superficiais e qualidade do ar, considerando suas possibilidades de ocorrência nas Áreas de Influência do Empreendimento.

Para avaliação do arcabouço físico, foram consideradas as características e sensibilidade das unidades geológico-geotécnicas mapeadas. Sobre os recursos hídricos superficiais, a avaliação considerou as atividades que podem acarretar prejuízos à qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a atividades que compreendem levantamentos topográficos e cadastrais; realização de eventuais sondagens geofísicas; realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de sondagens e ensaios; supressão de vegetação e terraplenagem; escavações; construção de aterros; execução de furos direcionais; eventuais obras de contenção; fundações diretas; fundações profundas por estacas; trocas de solo; eventuais rebaixamentos do lençol freático; revestimento de taludes; obras de drenagem superficial; disposição temporária de pilhas de resíduos e de materiais naturais de construção; e utilização de jazidas de solo, pedreiras e áreas de bota-fora para as instalações associadas à dutovia.

12.3.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento do empreendimento, será desenvolvido o projeto detalhado da dutovia, com a realização de trabalhos de campo que compreenderão a locação do eixo e faixa da dutovia; levantamentos topográficos e cadastrais; realização de eventuais sondagens geofísicas, e realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de poços, sondagens, ensaios de campo, e coleta de amostras de solo para a realização de ensaios e análises de laboratório.

Para essas atividades, será necessária apenas a eventual abertura de picadas ao longo do traçado da dutovia na ADA dos novos trechos e, nas faixas das dutovias já em operação, para acesso de pessoal e transporte e instalação de equipamentos como estações totais, níveis, sismógrafos portáteis, tripés para sondagens a percussão, sondas rotativas de pequeno porte, bombas de água pequenas, tambores, reservatórios de água pequenos, tubos, hastes, ferramentas, amostradores e caixas de amostras.

Essas atividades poderão gerar potenciais impactos representados por processos erosivos decorrentes de supressão de vegetação rasteira e arbustos de pequeno porte ao longo das picadas e em pequenas clareiras; lançamento inadequado de água utilizada na realização das sondagens; assoreamentos relacionados às erosões; e alteração da qualidade das águas superficiais por eventuais extravasamentos, vazamentos e lançamentos indevidos de lamas de perfuração, óleos, graxas e combustíveis.

12.3.1.1.1 Processos erosivos

Poderão se instalar sobre as superfícies expostas do terreno natural desprovido de cobertura vegetal, sendo mais pronunciados nas áreas com maior declividade e solos residuais e aluviões constituídos por areias e siltes. Serão do tipo linear, formadas ao longo das faixas onde ocorrem as concentrações de fluxo das águas superficiais, podendo formar ravinas e grotas e promover a formação de depósitos de material de caráter localizado.

Esse impacto foi classificado como negativo, com probabilidade de ocorrência média, direto e se manifestará de imediato, desde o início das atividades caso estas coincidam com o período de chuvas, ou em curto prazo. Tenderia a evoluir e promover a formação de pequenos depósitos de

assoreamento, com cumulatividade e sinergismo. Por se restringir à faixa da dutovia, tem caráter localizado e linear, pode ser facilmente evitado e mitigado, sendo temporário e reversível, e sua magnitude e significância são pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Curto prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, estão previstas as ações e diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA-C), tais como:

- Construção de leiras ou pequenas valas para o controle do escoamento das águas superficiais e a cobertura do terreno com a própria vegetação suprimida, após o término da atividade, para sua proteção superficial até que seja promovida a recuperação das áreas objeto de intervenção. Também poderão ser utilizadas lonas plásticas para controle de erosões com evolução rápida nos períodos de chuvas, a ser mantidas até que sejam tomadas as medidas necessárias para a recuperação do local;
- Os poços e furos de sondagens deverão ser reaterrados com o próprio solo compactado manualmente, e os terrenos onde se instalarem erosões serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos. Eventuais alterações provocadas na drenagem superficial natural deverão ser reconstituídas;
- O monitoramento durante a realização das atividades será feito no período chuvoso e quando forem realizadas as sondagens, por inspeção visual da superfície do terreno no local dos trabalhos e na faixa da dutovia, evitando-se lançamentos indevidos de água de perfuração e de forma a se detectar concentrações de fluxo que possam favorecer a instalação de processos erosivos.

Para a mitigação desse impacto, também está previsto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; o Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e o Programa de Gerenciamento de Efluentes.

12.3.1.1.2 Assoreamento dos corpos d'água

Está relacionado à ocorrência de processos erosivos e poderá se instalar nas drenagens da ADA e AID, em locais situados a jusante das erosões. Seria decorrente de erosões profundas, deflagradas durante a fase de planejamento, tendo caráter localizado nos talwegues e córregos vizinhos. As obstruções provocadas criariam novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo.

Esse impacto é adverso (negativo), com probabilidade de ocorrência média, indireto e localizado, estando restrito à ADA, podendo atingir, em situações críticas, a AID. Sua ocorrência seria em curto prazo, após a instalação dos processos erosivos nas temporadas de chuvas ou durante a realização de sondagens, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Poderá ser facilmente controlado por medidas simples, sendo mitigável, reversível e temporário, e pela sua ocorrência eventual e localizada, restrita apenas à ADA, apresenta magnitude e significância pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, prevê-se ações/diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- As medidas a serem adotadas para controle e proteção do terreno superficial contra a instalação de processos erosivos serão suficientes para se evitar a formação de depósitos de assoreamento nos corpos d'água. Deverão ser evitados os lançamentos indevidos de água de perfuração, de forma a não favorecer a instalação de processos erosivos pela concentração de fluxo das águas superficiais;
- A superfície do terreno natural no local dos trabalhos e faixa da dutovia deverá ser inspecionada durante a realização das sondagens, em especial no período chuvoso, de forma a se detectar indícios de formação de ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda que iriam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua proteção e recuperação;
- A remediação das áreas afetadas consistirá na recuperação das áreas eventualmente erodidas, conforme descrito, e a desobstrução manual dos talwegues e eventuais córregos atingidos, caso seja necessário, podendo ser utilizado o material de assoreamento retirado na recomposição dos locais erodidos.

Para a mitigação desse impacto, também está previsto o Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, assim como o Programa de Controle Ambiental da Construção e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.1.3 Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

A realização de sondagens rotativas poderá demandar a utilização de lamas estabilizadoras das paredes dos furos as quais, se indevidamente armazenadas, controladas e dispostas, poderão promover a contaminação temporária das águas superficiais, do solo e das águas subterrâneas. Também serão utilizados veículos para transporte de pessoal e equipamentos, bem como sondas e bombas de água que poderão apresentar vazamentos ou derramamentos, promovendo a contaminação desses meios.

Esse impacto foi classificado como negativo, direto, de baixa probabilidade de ocorrência, temporário, reversível e mitigável, de abrangência local por poder atingir apenas corpos d'água presentes na ADA. Sua temporalidade seria imediata, mas com cumulatividade e sinergismo com os processos de erosão e assoreamento. A magnitude e significância seriam pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, estão previstas as ações e diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- O manuseio das lamas de perfuração, combustíveis, óleos e graxas deverá ser realizado em locais isolados e secos, destinados para esses fins. Materiais e produtos eventualmente derramados, vazados ou extravasados de sondagens, veículos e equipamentos deverão ser encaminhados para valetas impermeabilizadas e caixas de coleta, ou ser imediatamente coletados, visando-se sua disposição adequada;
- O monitoramento dos trabalhos e armazenamento de produtos deverá ser realizado por meio de inspeção visual quanto à ocorrência de eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas, e turbidez dos corpos d'água mais próximos.

Para a mitigação desse impacto, também está previsto o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Programa de Gerenciamento de Efluentes.

12.3.1.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Durante a fase de implantação da dutovia, os impactos previstos são representados pelas alterações no escoamento superficial em função do desmatamento e terraplenagem do terreno ao longo da ADA nos novos trechos, e próximo a ela, e eventualmente nas faixas de dutos já existentes; processos erosivos; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; recalques e rupturas dos solos moles provocados pelos aterros e pilhas temporárias de resíduos e materiais naturais de construção; interceptação do aquífero freático por escavações e estacas; assoreamento dos corpos d'água; interferência com atividades minerárias; alterações na qualidade do ar; e geração de ruídos e vibrações por veículos, máquinas e equipamentos.

Como impactos que podem ser mitigados total ou parcialmente, prevê-se a ocorrência de processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de taludes de cortes, aterros e pilhas, e eventualmente de encostas; eventuais rupturas de solos moles relacionados a recalques na fundação de aterros e pilhas; eventual alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por extravasamentos e vazamentos de calda de cimento nas concretagens, derramamentos e vazamentos de óleos, graxas, etc.; e colapso de solos.

Impactos associados à presença de terrenos cársticos não se manifestarão, pois a ocorrência dos mesmos no trecho da dutovia onde foram identificados se dá na forma de lentes de calcário isoladas no seio de espessas camadas de solos residuais ou do maciço rochoso, em profundidades significativas em relação à dutovia, que é muito superficial.

12.3.1.2.1 Alterações no escoamento superficial

As obras para a implantação da dutovia e a eventual utilização de jazidas de solos para empréstimo, pedreiras e áreas de bota-fora para as instalações associadas poderão promover alterações nos atuais sistemas de escoamento das águas superficiais na ADA.

Conforme apresentado no capítulo referente à Caracterização do Empreendimento, para a implantação das obras serão utilizados, preferencialmente, os acessos já existentes, e que servem para a manutenção dos dutos já instalados no entorno de grande parte da ADA do empreendimento. Entretanto, eventualmente, poderá ser necessária a abertura de novos acessos em locais isolados. Também está prevista a realização de desmatamentos e limpeza; atividades de terraplenagem com abertura de valas, execução de cortes, eventuais trocas de solos, aterros, reaterros e regularização do terreno; e eventuais fundações profundas por meio de estacas. Durante esses trabalhos, serão dispostas pilhas de resíduos e materiais de construção de forma temporária ou definitiva.

Com a falta de proteção superficial, a exposição dos solos poderá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos das erosões irão se concentrar nos pontos baixos representados pelos talwegues e drenagens, promovendo seu assoreamento.

A disposição inadequada dos resíduos e pilhas de materiais naturais de construção – de forma temporária ao longo da faixa da dutovia – poderá promover obstruções no escoamento superficial criando novos focos de erosão e depósitos secundários de material sedimentado, agravando os assoreamentos.

Os eventuais aterros de vias de acesso e a construção dos blocos de ancoragem, e o eventual apoio de cargas diretamente sobre o terreno poderão provocar o adensamento de argilas moles existentes no subsolo, causando recalques que irão se manifestar na forma de depressões e afundamentos, também gerando focos de assoreamento pelas alterações causadas nas declividades do terreno, e empoçamentos de água.

Prevê-se que esse impacto ocorra apenas na fase de implantação das obras, sendo negativo e direto, e por se restringir apenas às áreas de intervenção será local e linear. Embora seja mitigável com a implantação de sistemas provisórios de drenagem e a reconstituição da drenagem superficial, a drenagem original será definitivamente alterada, o que o torna irreversível e permanente.

Sua ocorrência será certa, imediata, a partir do início dos trabalhos de supressão da vegetação e movimentação de terra, com cumulatividade e sinergismo pela possibilidade de induzir a instalação de processos de erosão e assoreamento. Considerando-se a grande extensão da dutovia, com extensas áreas sendo afetadas, apresentará magnitude e significância médias.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações no escoamento superficial	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Esse impacto será mitigado pela manutenção provisória de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais, de forma a se evitar a instalação de processos de erosão e assoreamento, até a reconstituição do terreno e de sua drenagem original. Caso necessário, serão utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, e estruturas de descarga nos pontos baixos, com dissipadores de energia, com caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas.

As pilhas de resíduos e materiais, de caráter temporário ou definitivo, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas, de forma a não interferir com a drenagem superficial. Nas jazidas e áreas de bota-fora também serão implementadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga, devidamente protegidas contra erosão.

O monitoramento dos sistemas de drenagem compreenderá sua inspeção periódica, de forma a se detectar possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

As medidas acima descritas estão incorporadas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, que tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação do empreendimento e visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando a minimização dos impactos dessa etapa construtiva.

Além do PCA-C deverá ser implementado o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.2.2 Processos erosivos

Poderão se instalar sobre as superfícies expostas dos taludes das valas, cortes, aterros, reaterros e terreno natural, quando desprovidos de cobertura vegetal, e das pilhas temporárias de resíduos e materiais de construção. Terão efeito mais pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por areias e siltes presentes nos solos residuais e depósitos aluviais.

Dependendo das extensões das áreas expostas, declividades e escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou profunda. A erosão laminar ocorre em toda a superfície exposta, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. Esse tipo de erosão não compromete a estabilidade dos taludes de cortes, aterros e pilhas temporárias. A erosão profunda se processa ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas, grotas e voçorocas.

As erosões laminares podem gerar material que se encaminham para os talvegues e corpos d'água formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões profundas – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – promoverão a formação de depósitos de material de caráter localizado, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas, vindo a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína.

A percolação de água no interior de encostas e cortes, quando os mesmos se apresentarem saturados, poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes, pela concentração de fluxo com elevados gradientes hidráulicos de saída, ou de voçorocas no terreno natural, quando associados à erosão linear profunda. O processo se iniciaria no ponto de afloramento da água no terreno ou talude e evoluiria no sentido do seu interior, para montante, formando-se um “tubo” pelo carreamento progressivo do material ao longo da cavidade criada.

Os taludes dos cortes e pilhas temporárias de materiais das eventuais jazidas e áreas de bota-fora também estarão temporariamente expostos à erosão durante sua utilização, e após sua desativação, desde que sua superfície não seja adequadamente protegida e drenada.

Erosões lineares instaladas em cortes e aterros, que evoluírem para o terreno natural, poderão interceptar o lençol freático e contribuir para o desenvolvimento de voçorocas, com processos de *piping* associados a escorregamentos sucessivos dos taludes laterais da feição erosiva.

Os trechos da dutovia mais suscetíveis à instalação de processos erosivos são aqueles de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro, e as unidades geológicas cuja constituição seja predominantemente arenosa e/ou siltosa, de baixa coesão, como os solos residuais de gnaisses e granitos, e de arenitos e siltitos do Subgrupo Itararé.

Esse impacto foi classificado como negativo, com média probabilidade de ocorrência, direto e poderá se manifestar de imediato, desde o início dos trabalhos de supressão de vegetação e terraplenagem, estendendo-se em médio prazo. Como evolui rapidamente e promove a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, apresenta cumulatividade e sinergismo.

Por se restringir à ADA, terá caráter localizado e linear, e poderá ser facilmente mitigável, sendo temporário e reversível, mas sua instalação e intensidade estarão condicionadas aos períodos chuvosos, podendo se reinstalar. Considerando-se a extensão da faixa que comportará a dutovia, sua magnitude e significância podem ser consideradas médias para o meio físico.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Médio prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, prevê-se a revegetação do terreno após atingir a configuração final dos aterros, reaterro das valas, taludes dos cortes e terreno natural, utilizando-se grama em placas, hidrossemeadura ou biomantas em função das condições topográficas e natureza dos solos locais, além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. Os terrenos e taludes que apresentarem erosões, rupturas e escorregamentos serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos.

A drenagem superficial natural deverá ser reconstituída ao longo da faixa da dutovia e próximo a ela. Quando necessário, as águas superficiais serão devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por valas, canaletas, caixas, galerias, escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas nos talvegues e córregos existentes.

O monitoramento durante a realização das obras será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno, cortes, aterros e reaterros ao longo da faixa da dutovia e vias de acesso, e dos sistemas de drenagem provisório, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, bem como o estado de conservação de elementos drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

As medidas acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Gestão de Recursos Hídricos; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.2.3 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas temporárias

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer nos cortes, aterros e taludes de pilhas temporárias de resíduos e materiais naturais de construção, e em encostas naturais onde a realização das obras altere as condições atuais de equilíbrio. Entende-se por ruptura a instalação de um processo de instabilização no qual o talude passa a apresentar trincas e pequenos deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Nos cortes, aterros e pilhas, as rupturas poderão estar relacionadas a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, pluviosidade, ocorrência de

estruturas geológicas desfavoráveis remanescentes nos solos residuais mais jovens, e presença de materiais moles na fundação de aterros e pilhas temporárias.

Nas encostas naturais e nos cortes e aterros já existentes na ADA, as rupturas e escorregamentos seriam desencadeados pela escavação de cortes e valas para a implantação da dutovia, alterando as atuais condições de estabilidade por introduzir modificações na geometria da encosta ou descalçamentos de corpos de colúvio ou talus, associadas a declividades mais elevadas e pluviosidade.

Cortes em rocha e solos residuais jovens teriam as instabilidades relacionadas a estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao talude, as quais seriam geradas por planos ou cunhas formadas pela intersecção de duas ou mais estruturas; à presença de minerais expansivos, e à formação de pressões neutras pelo acúmulo de água em fraturas abertas no maciço rochoso.

Nas escavações submersas da vala para assentamento de dutos, o método construtivo prevê que, durante o avanço da escavação ocorrerão pequenas rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes formados nos sedimentos arenosos, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao “ângulo de repouso” do material e, portanto, suave. Nesse processo, o solo rompido não apresentará problemas de estabilidade, dada sua baixa altura e talude abatido naturalmente.

Rupturas e escorregamentos de cortes e aterros poderão ocorrer ao longo da faixa da dutovia e seu entorno nas unidades do Complexo Costeiro, caracterizadas pelo relevo acidentado, presença de estruturas geológicas com atitudes desfavoráveis e ocorrência de depósitos de materiais transportados representados por corpos de colúvio e talus. Essas características foram identificadas nas unidades do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas, e em arenitos do Subgrupo Itararé.

Nos trechos ao longo do qual a dutovia irá se desenvolver pela faixa das Rodovias dos Bandeirantes e do Rodoanel Mário Covas, e eventualmente em faixas de dutos já existentes, as escavações a ser realizadas junto ao pé ou no próprio talude de cortes para o assentamento dos dutos poderão provocar instabilidades pelo eventual descalçamento de estruturas geológicas desfavoráveis presentes nos solos residuais.

Esse impacto seria de expressão negativa e com média probabilidade de ocorrência, direto, localizado e em curto a médio prazo, durante a implantação da dutovia ou após a ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático.

Escorregamentos poderão criar obstruções ou interrupções nos acessos, vias de serviço, e sistemas de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo. Por ser eventual e atingir áreas muito restritas, esse impacto teria pequena magnitude e significância para o meio físico, podendo ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo, portanto, mitigável e tendo duração temporária.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

De forma a se evitar rupturas, os taludes dos cortes e aterros serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais, considerando-se as estruturas reliquias presentes nos solos residuais e suas condições de drenagem interna, e serão adequadamente drenados e protegidos contra erosão, conduzindo-se as águas superficiais por meio de canaletas, caixas de coleta e de passagem, e escadas para dissipação de energia. As alturas das pilhas temporárias serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte da fundação.

As obras de proteção, drenagem e contenção dos cortes associados à abertura das valas e vias de acesso às obras serão executadas concomitantemente ou imediatamente após as escavações, de forma a garantir sua estabilidade e integridade. Os taludes em solo serão protegidos com grama, e os taludes em rocha, quando necessário, receberão contenções que consistirão de telas, chumbadores, concreto projetado e eventualmente tirantes.

No caso de eventuais instabilidades já instaladas, com indícios de rupturas e escorregamentos, deverão ser tomadas medidas corretivas e será procedida a recuperação do talude rompido, adequando-se sua inclinação e condições de drenagem se necessário, recompondo-se as obras de proteção superficial e, eventualmente, aplicando-se novas medidas para sua estabilização. Os materiais provenientes dessas escavações serão encaminhados para áreas de bota-fora, caso necessário. Eventuais rupturas e escorregamentos em encostas naturais serão tratados com obras de contenção e drenagem.

Como monitoramento quanto à ocorrência de possíveis instabilidades, deverão ser realizadas inspeções sistemáticas dos taludes dos cortes, aterros e encostas naturais interceptadas pela dutovia, principalmente depois de precipitações pluviométricas intensas. Especial atenção deverá ser dada aos trechos das Rodovias dos Bandeirantes e do Rodoanel Mário Covas, de forma a se identificar as estruturas geológicas desfavoráveis por meio de mapeamento dos taludes dos cortes da rodovia, antes da realização das obras da dutovia.

As instabilidades, erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência será devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Essas medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Gestão de Recursos Hídricos; Programa de

Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.2.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas temporárias

As cargas representadas pelos aterros, estruturas de concreto e pilhas temporárias de resíduos e materiais naturais de construção promoverão o adensamento das argilas moles de aluviões presentes no subsolo, que irão se manifestar na superfície como recalques evidenciados por trincas, depressões, afundamentos e, em casos extremos, rupturas de aterros, taludes e fundações, podendo até por em risco a integridade dos dutos. Essas ocorrências poderão se manifestar ao longo da faixa da dutovia, durante e após a construção de aterros, reaterros das valas e estruturas de concreto, e nas áreas de disposição das pilhas temporárias de resíduos, materiais e bota-fora.

Os recalques são consequência do adensamento de solos moles nas fundações de aterros, pilhas e estruturas de concreto, que ocorrem de forma irreversível, alterando definitivamente as características originais do subsolo. O adensamento é uma resposta à aplicação de carregamentos, cuja ação provoca a lenta expulsão da água contida nos vazios do solo, reduzindo o volume desses vazios e a espessura da camada e, conseqüentemente, aumentando sua densidade e parâmetros de resistência.

Quando as cargas são aplicadas de forma uniforme e o adensamento se dá por igual em todas as direções, o recalque é dito uniforme. No caso de aplicação de cargas não uniformes, ou quando os materiais do subsolo se adensam desigualmente, os recalques também apresentam magnitudes que variam de um local para outro sob o mesmo aterro, sendo denominados "diferenciais". Este tipo de recalque é o mais prejudicial, ocasionando as trincas e rupturas nos aterros e pilhas.

Os aterros, reaterros, estruturas de concreto e pilhas temporárias de resíduos e materiais a ser apoiados sobre materiais moles poderão apresentar recalques de pequena magnitude, diretamente proporcionais às suas alturas e cargas aplicadas. Manifestam-se imediatamente após a aplicação das cargas e continuam se processando ao longo do tempo de sua permanência, deixando o solo permanentemente sobreadensado.

Quando o carregamento provocado pelos aterros, estruturas ou pilhas é muito rápido e não é possível o escoamento da água contida no subsolo, possibilitando o seu adensamento, as tensões aplicadas mobilizam os parâmetros de resistência dos solos moles. Nesse caso, sendo os parâmetros de resistência já bastante baixos, poderá ocorrer a ruptura da fundação. O material rompido tornar-se-á amolgado, sofrendo reduções nesses parâmetros e, conseqüentemente, na sua capacidade de suporte, piorando as condições do subsolo no local.

Nas bordas dos aterros ou pilhas de materiais o fenômeno é visível, sendo semelhante ao que ocorre em um tubo de creme dental quando comprimido, onde a pressão aplicada expulsa parte da pasta contida no tubo. A pressão provocada pela carga aplicada expulsa a argila rompida lateralmente ao aterro, ocorrendo um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao pé do talude afetado.

Os aterros e reaterros de valas aplicados sobre solos moles deverão apresentar cargas relativamente pequenas, sendo os recalques de magnitude reduzida e com evolução compatível com o carregamento aplicado, não devendo ocorrer rupturas nas frentes de avanço do aterro. Pilhas temporárias de resíduos e materiais, e estruturas de concreto, por sua vez, caso fossem dispostos diretamente sobre solos com baixa capacidade de suporte, promoveriam rupturas em decorrência do carregamento rápido.

As unidades representadas por argilas moles são as mais suscetíveis a recalques e correspondem, via de regra, às planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista.

A abrangência dos recalques por adensamento será localizada, por estar limitada às áreas onde os reaterros e aterros serão apoiados, e os mesmos se manifestarão certamente, de forma imediata, concomitantemente à sua construção, estendendo-se em longo prazo. No caso das pilhas temporárias de resíduos e materiais serão apenas iniciados, extinguindo-se com a remoção das mesmas.

Embora as modificações provocadas sejam diretas, irreversíveis e permanentes, este impacto é mitigável e pode ser considerado benéfico para a densidade e parâmetros de resistência do solo, que irão melhorar, mas será negativo pela possibilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, podendo oferecer risco à integridade dos dutos.

Como o adensamento das argilas é um processo afeito unicamente ao subsolo – aumentando a densidade do solo, caso este não seja levado à ruptura por excesso de carregamento – o impacto provocado pelos recalques estará restrito à ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

As eventuais rupturas constituirão impacto direto, produzido durante a disposição do material em pilhas ou sua compactação durante os reaterros, e as alterações provocadas no subsolo também serão permanentes e irreversíveis, mas localizadas e mitigáveis. Sua magnitude e significância podem ser consideradas pequenas, pela baixa altura dos reaterros e pilhas, sendo também representadas por pequenos volumes ou massas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras propostas compreenderão a aplicação de sobrecargas de aterro e drenos verticais para a aceleração dos recalques; subfundação de estruturas por meio de estacas; trocas de solo, substituindo-se os solos moles; e limitação das alturas dos aterros e pilhas temporárias de resíduos e materiais, e dos correspondentes carregamentos aplicados, com o objetivo de se evitar a ocorrência de recalques excessivos e rupturas dos solos moles.

Para os recalques maiores do que o esperado serão aplicadas camadas complementares de aterro para nivelamento do terreno. No caso de rupturas pela fundação, os materiais rompidos que apresentarem parâmetros de resistência mais baixos que os originais deverão ser totalmente substituídos por camadas de solo compactado.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e no Programa de Recuperação das áreas degradadas.

12.3.1.2.5 Assoreamento dos corpos d'água

Durante a fase de instalação do empreendimento, algumas atividades como supressão da vegetação, instalação e desinstalação de áreas de apoio, adequação/abertura de vias de acesso (se necessário), travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa de serviço, escavação do solo e execução de obras civis, assim como a disposição inadequada de resíduos e materiais de construção geram fontes de sedimentos que, aliadas à ocorrência de chuvas, implicam o carreamento desses sedimentos para áreas mais baixas, geralmente corpos d'água, podendo causar o seu assoreamento.

O assoreamento leva a redirecionamentos dos fluxos hídricos com concentração do escoamento em direção a uma das margens, situação em que estas ficam sujeitas à erosão, transferindo, assim, progressivamente, o assoreamento para trechos a jusante.

Esse processo tenderá a ocorrer nas drenagens de menor porte que sofrerão intervenções diretas durante as obras. Nos sistemas lânticos, como nas represas Billings, Rio das Pedras e Guarapiranga, o processo de assoreamento tenderá também a elevar a concentração de compostos orgânicos, nutrientes minerais e de contaminantes nos sedimentos.

O assoreamento de cursos d'água em geral é intensificado pelo desenvolvimento de processos erosivos na bacia de drenagem e pode levar à redução das seções naturais dos corpos hídricos, interferindo na sua capacidade de escoamento de vazões. Esse impacto restringe-se à AID e ADA e ocorrerá predominantemente durante a fase de implantação. As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto adverso (negativo), com significância pequena se considerarmos a adoção de técnicas construtivas adequadas e de medidas de controle eficientes, amplamente conhecidas e de fácil aplicação. Sua magnitude é considerada média, isto devido à possibilidade de indução localizada de processos erosivos e de assoreamento, distribuída em diversos pontos ao longo da extensão da dutovia projetada.

AValiação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento, merecendo especial atenção os trechos onde as travessias dos corpos d'água envolvam o estabelecimento de valas. No caso dos reservatórios Billings e Rio das Pedras, as valas devem ficar restritas às margens para o estabelecimento das estruturas de lançamento dos dutos que serão puxados por balsas até o posicionamento definitivo por meio de flutuadores.

Entre as demais medidas de controle de erosão, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos; instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante a construção da dutovia; realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem; proteção de taludes de corte, aterro e terrenos naturais desprovidos de cobertura superficial, por meio do plantio de gramíneas. A manutenção dos sistemas de drenagem e, a estabilidade das superfícies protegidas devem se dar por meio de inspeções periódicas. Todas essas medidas serão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Recuperação das Áreas degradadas e no Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes.

12.3.1.2.6 Intercepção do aquífero freático

As escavações para as trocas de solo, subfundações por estacas das estruturas de concreto nos eventuais blocos de apoio dos dutos e travessias por meio de furo direcional irão interceptar o aquífero freático. Nas escavações e trocas de solo que sejam realizadas abaixo da superfície do lençol freático, o aquífero superficial poderá ser rebaixado temporariamente por meio de ponteiros a ar-comprimido, poços de bombeamento e dispositivos de drenagem superficial, recompondo-se após o término das obras. Para a execução da travessia por meio de furo direcional não haveria necessidade de rebaixamento do freático.

O rebaixamento temporário se fará necessário caso os solos moles e com baixa capacidade de suporte sejam substituídos por solo argiloso, o qual só deverá ser compactado sem a interferência do freático, com rígido controle da umidade, para que se obtenha a densidade adequada. Na substituição por areia, não haveria necessidade de rebaixamento, pois a mesma seria aplicada hidraulicamente.

A construção de estacas irá interceptar o aquífero freático em pontos localizados, sem qualquer interferência com o mesmo, preservando-se seu regime e equilíbrio. As estacas poderão ser cravadas ou moldadas *in loco*, sem necessidade de drenagem ou rebaixamento.

O aquífero freático será interceptado em toda a extensão da dutovia, principalmente onde o mesmo se encontrar a pequena profundidade, sendo que nos trechos onde sua superfície se encontrar a maiores profundidades será interceptado por estacas e escavações.

Esse impacto, de expressão negativa, será certo e direto, pois o aquífero freático será interceptado apenas na ADA. Irá ocorrer de forma imediata, concomitantemente às trocas de solo e construção de estacas, sendo permanente e irreversível mesmo nos casos de rebaixamento do aquífero freático, que irá se recuperar tão logo seja interrompido seu bombeamento ou drenagem, mas se reinstalando no maciço rochoso ou em material de aterro com características diversas do maciço e solo originais.

Não apresenta cumulatividade e sinergismo, e pelo seu caráter muito restrito será local, sendo pequena sua magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interceptação do aquífero freático	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Não se aplica.

12.3.1.2.7 Alteração da qualidade das águas superficiais

Alterações da qualidade das águas superficiais no período de obras são passíveis de ocorrer principalmente devido aos seguintes fatores: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água, especialmente nos segmentos da dutovia que envolvem execução de cavalete/curvatura natural; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos

Para a implantação da dutovia, será necessária a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

Algumas dessas atividades tenderão a expor maior superfície dos solos às ações das chuvas, desencadeando ou intensificando os processos erosivos já instalados nas bacias de drenagem. As intervenções diretas nas drenagens como cortes, escavações, reaterros, trocas de solos, aterros e estabelecimento de fundações profundas poderão ocasionar instabilidade dos taludes marginais, propiciando o transporte de sedimentos.

Os sólidos gerados por essas ações tenderão a ser carregados aos corpos d'água adjacentes especialmente no período chuvoso. O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, podendo favorecer também o carregamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais.

A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá um impacto de média magnitude, devido à queda nos padrões ecológicos e sanitários dos cursos d'água receptores, especialmente nos sistemas aquáticos onde as travessias envolvem o estabelecimento de valas, cavilote/curvatura natural, áreas onde a dutovia passa por unidades de conservação ou de mananciais destinados ao abastecimento público.

O efeito desse impacto é difuso e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia e também devido aos pontos de captação outorgados identificados nas faixas da ADA e AID, destacando-se as captações públicas.

Esse impacto, de expressão negativa, será de média probabilidade e direto, devendo ocorrer de forma imediata. Sua duração será temporária, reversível e difuso. Tendo em vista a sua interação com possíveis processos erosivos, apresenta cumulatividade, com média magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, a maior parte do traçado da dutovia prevê o acompanhamento, das faixas de dutos da Petrobras (com trecho compartilhado com ferrovia), das rodovias, linhas de transmissão e das instalações da Usina Henry Borden (Emae), o que minimizará a movimentação de terra.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas também estão associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; e na redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Serão adotadas ainda medidas de controle intrínseco às obras como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

Essas ações são integrantes dos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação da dutovia e instalações associadas dependem da técnica construtiva para travessias de drenagens (cavalote/curvatura natural, furo direcional, *boring-machine*, lançamento subaquático no fundo do leito) que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos.

Para o projeto da dutovia e demais instalações associadas, assume maior relevância a ressuspensão de sedimentos que poderá ocorrer principalmente em corpos lânticos, com destaque para os reservatórios Billings e Rio das Pedras, que serão transpostos pela dutovia à altura das estacas 152 e 175, respectivamente. Segundo mencionado no diagnóstico ambiental, as águas dos reservatórios presentes na AID e ADA são receptores potenciais de cargas poluidoras geradas nos cursos superiores das respectivas bacias hidrográficas e tendem a se depositar nos sedimentos em função da redução da velocidade das águas na represa.

Durante as obras para instalação dos dutos, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais pesados e contaminantes orgânicos, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesses sistemas hídricos. Os principais efeitos esperados na qualidade da água durante os eventos de ressuspensão dos sedimentos são descritos a seguir: Aumento na concentração de sólidos totais na coluna d'água, promovendo aumento nos níveis de turbidez, de cor e redução no nível de transparência.

- Ressuspensão de materiais orgânicos presentes nos sedimentos, o que implicará aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), podendo ocorrer redução do teor de Oxigênio Dissolvido (OD) das águas e desprendimento de odor das camadas mais profundas;
- Acréscimo no teor de fósforo na coluna d'água, favorecendo a assimilação desse nutriente pelo fitoplâncton;
- Solubilização e liberação na coluna d'água de contaminantes adsorvidos nos sedimentos, como metais pesados e compostos orgânicos. No estado dissolvido, esses contaminantes são transportados pela água, podendo alterar os padrões das classes de enquadramento, segundo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05.

Nos reservatórios Billings e Rio das Pedras, onde a travessia se dará por lançamento subaquático no fundo do leito, as modelagens de dispersão da pluma de sedimentos indicaram que, após apenas 4 ou 5 horas (respectivamente na Billings e no reservatório Rio das Pedras) de simulação, a concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água decaiu a valores inferiores a 30mg/L, sendo que este valor não foi excedido em nenhum instante na superfície da água. Assim, nestes reservatórios, as condições originais da coluna de água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, prevendo-se redução da turbidez, da concentração de materiais em suspensão, dos níveis de fósforo total, da DBO e aumento na concentração de OD.

No âmbito geral, abordando todas as travessias do empreendimento, esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras, sendo restrito às travessias de drenagens onde não será adotado o método construtivo não destrutivo. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível, principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos.

Será um impacto de média significância e grande magnitude, em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia, devido aos diversos trechos em unidades de conservação ou de em área de mananciais, em especial em relação aos pontos de captação destinados ao abastecimento público, entre outros usos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para a mitigação deste impacto, foram priorizados métodos construtivos (quando viáveis tecnicamente) que restringem as intervenções diretas nos sedimentos. Em locais com alta susceptibilidade dos corpos d'água, deverão ser tomadas medidas extras de precaução, como nas represas Billings e Guarapiranga, onde os dutos deverão ser lançados com a menor velocidade possível, visando minimizar a ressuspensão dos sedimentos. Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos

Na etapa de instalação do empreendimento, serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, refeitórios) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do

tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

Caso não sejam adequadamente dispostos, esses efluentes poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos, produtos químicos e matéria fecal.

Igualmente, o manuseio do cimento, aditivos em pó, argamassas, concreto e, eventualmente de lamas para estabilização de furos, poderá promover a contaminação das águas superficiais por extravasamentos e derramamentos, principalmente no caso do concreto projetado, onde ocorre perda de material por reflexão na superfície do talude ou do túnel, durante a projeção.

As argamassas e o concreto aplicados em pré-furos, pela pequena superfície de contato e seu caráter localizado, também produzirão “franjas” milimétricas a decimétricas de absorção, não apresentando risco de contaminação das águas subterrâneas. Da mesma forma que nas aplicações superficiais, porém, é possível a contaminação das águas superficiais por derramamentos e retorno de calda de cimento.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de média magnitude, serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de pequena significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente ao longo do trajeto da dutovia.

Esse impacto seria adverso, com média probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado nas águas superficiais.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, as instalações sanitárias nos canteiros de obras, alojamentos e nas frentes de trabalho obedecerão às normas e regulamentações pertinentes, prevendo-se o uso preponderante de banheiros químicos. Os resíduos oleosos serão direcionados a sistemas de separadores de água e óleo (SAOs).

Recomenda-se a manutenção periódica dessas instalações para evitar a contaminação dos solos, das águas superficiais e subterrâneas. Caso haja eventuais vazamentos de óleos e graxas durante as obras, deverá ser utilizado material absorvente para conter o resíduo derramado no solo.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 430/11 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976, porém, serão evitados lançamentos em corpos hídricos.

Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Gerenciamento de Riscos, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e do Programa de Gerenciamento de Efluentes.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos

Este impacto está associado à geração de resíduos sólidos decorrentes das atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos.

Conforme Norma 10.004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos gerados durante essa etapa compreendem as seguintes categorias:

- Classe I: resíduos perigosos, como borras oleosas, lâmpadas com mercúrio, estopas e embalagens contaminadas, assim como resíduos de serviços de saúde, provenientes dos canteiros de obras;
- Classe II-A: resíduos com características de lixo doméstico, com maior parte do material composto ou contaminado por matéria orgânica (restos de alimentos, resíduos de higiene pessoal e sanitários) proveniente da implantação e operação dos canteiros de obras, e resíduo vegetal (poda) proveniente das atividades de limpeza do terreno;
- Classe II-B: resíduos sólidos como entulhos de obras de demolições de dispositivos e estruturas existentes (resíduos sólidos da construção civil inertes), solo, rocha, areia, brita, embalagens de peças, restos de madeira, sucata metálica, papéis, papelões e plásticos.

O acúmulo de resíduos sólidos poderá provocar alterações na qualidade das águas superficiais, causadas pela manipulação, armazenamento ou disposição inadequada no ambiente.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. Caracteriza-se por ser de baixa probabilidade de ocorrência, com média magnitude e pequena significância, pois a maior parte dos resíduos gerados são considerados Classe II-B (inertes), oferecendo pequeno risco de contaminação ambiental, ocasionando modificações de caráter temporário e reversível.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, recomenda-se minimizar a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada; capacitar os funcionários para promover a segregação necessária dos resíduos gerados durante as atividades envolvidas nas obras.

Todos os resíduos sólidos gerados no canteiro de obras serão coletados, separados e armazenados na própria área geradora, em locais apropriados nos canteiros de obras. Os resíduos domésticos serão destinados à coleta pública e encaminhados para aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios, conforme o avanço de implantação da dutovia.

Os resíduos classe I serão inventariados e permanecerão temporariamente armazenados, em locais adequados, aguardando coleta por empresas licenciadas para essa finalidade. A geração de resíduos de serviços de saúde é considerada potencial, visto que dependerá da ocorrência de acidentes com ferimentos. Nesse caso, o resíduo de serviços de saúde serão adequadamente segregados e encaminhados de acordo com a legislação pertinente.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, no Programa de Gerenciamento de Riscos, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.3.1.2.8 Alteração da qualidade das águas subterrâneas

A utilização de argamassas e concreto nas obras das instalações associadas à dutovia, na construção de estacas moldadas *in loco*, tubulões, sapatas, *radiers*, blocos, contenções, etc., e na execução de injeções, enfilagens, concreto projetado e outros serviços em contenções que necessitem desses materiais, poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto. Essas obras serão realizadas na ADA durante a fase de implantação do empreendimento.

Produtos utilizados na manutenção de veículos e máquinas, e seu manuseio inadequado, também poderão promover contaminações nos casos episódicos de vazamentos ou derramamentos de óleos, graxas, aditivos, etc.

Quanto à aplicação, as argamassas e o concreto a ser utilizados poderão ser:

- Aplicados diretamente sobre a superfície do terreno ou talude, na forma moldada, sendo apenas lançados e vibrados (sapatas, *radiers*, blocos e contenções), ou projetada por equipamento pressurizado, por meio de bico de projeção (contenções de taludes e revestimento do túnel, se necessário);
- Aplicados por gravidade ou baixa pressão em pré-furos para chumbadores, tirantes de barra e enfilagens (contenções de taludes e túnel, se necessário), e estacas (subfundação de estruturas);
- Injetados com pressões superiores a 30kgf/cm², para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete (contenções de taludes e túnel, se necessário).

Nas aplicações superficiais de concreto em formas ou por projeção, a absorção dos álcalis do cimento se dará, apenas, pelos poros do solo, constituindo uma “franja” de espessura submilimétrica a milimétrica no contato do concreto com o mesmo. No caso de estruturas parcial ou totalmente enterradas, como sapatas e blocos, ou sobre superfícies rochosas, poderá ocorrer infiltração através de fraturas, porém com alcance limitado no maciço (centímetros a decímetros), uma vez que as fraturas reliquias nos solos residuais e no topo do maciço rochoso, via de regra, se encontram obliteradas.

Considerando-se, ainda, a presença de aceleradores de pega e a segregação de sólidos no concreto, não se prevê contaminação das águas subterrâneas nesse tipo de aplicação, apesar da extensão das superfícies envolvidas.

A aplicação de caldas de cimento e argamassas sob pressão, na instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete, poderá promover a contaminação temporária dos aquíferos, pela absorção destas pelo maciço rochoso através das fraturas. Embora os raios de influência das injeções sejam limitados a alguns metros – como demonstra a experiência brasileira no tratamento de fundações de barragens, nas quais o espaçamento entre os furos de injeção varia entre 6m e 1,5m – pressões de injeção elevadas podem promover a “abertura” de fraturas ou encontrar uma ou mais estruturas abertas de grande extensão no maciço rochoso, que constituiriam caminhos de percolação para as caldas.

Além da questão do manuseio do cimento, aditivos e argamassas com riscos de extravasamentos e derramamentos, as obturações de furos não totalmente controladas para a aplicação das pressões, com o retorno da calda de cimento injetada pela boca do furo, e a migração de calda por fraturas abertas que se comuniquem com afloramentos de rocha, poderão promover a contaminação das águas superficiais.

Possíveis contaminações das águas subterrâneas da ADA e AID do empreendimento poderão ocorrer em toda a extensão da dutovia e demais instalações associadas onde serão realizadas as obras. Nas áreas onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade, os riscos de eventuais contaminações serão maiores.

Compartimentos geológicos de constituição predominantemente granular, representadas pelos solos residuais de sedimentos do Subgrupo Itararé, também poderão favorecer a migração de eventuais contaminantes no subsolo. Ao longo da faixa da dutovia e demais instalações associadas, essas unidades serão interceptadas entre as estacas 15 e 16+500m e, praticamente de forma contínua, entre as 19+200m a 31.

Esse impacto seria negativo, de baixa probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado nas águas subterrâneas, pois os aquíferos serão interceptados apenas em trechos da ADA. Ocorreria em curto prazo na ADA, durante a construção de estacas e blocos de ancoragem, podendo se estender em médio prazo na AID caso atinja corpos d’água, com cumulatividade e sinergismo por poder afetar o meio biótico.

Caracterizado como temporário, mitigável e reversível, mas caso os eventuais extravasamentos e vazamentos de calda de cimento, óleos, graxas, aditivos, etc. não sejam controlados, atingindo talwegues e corpos d’água da AID, apresentará média magnitude e significância para o meio físico.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Curto prazo / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medidas mitigadoras, prevê-se o manuseio do cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e as lamas, argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. deverão ser realizados em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, de forma a se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos.

Nos serviços de injeção de calda de cimento para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete nas contenções de taludes, as pressões de injeção e absorções de calda pelo maciço rochoso deverão ser limitadas e controladas, de forma a se evitar o macaqueamento do maciço e a abertura de fraturas, com o avanço desnecessário de calda pelas suas estruturas.

Todos os materiais e produtos eventualmente extravasados das perfurações, concretagens, estaqueamentos, injeções, manutenção de veículos e máquinas, etc., deverão ser lançados em canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

O tratamento da calda de cimento coletada deverá ser procedido em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos. A água resultante poderá ser reutilizada na obra ou lançada na drenagem local, desde que tratada e atendido o Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976 e a Resolução Conama nº 357/2005, incluindo alterações posteriores, para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, em corpos d'água.

O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; "surgências" de calda em fraturas do maciço próximas à frente de serviço ou que se insiram no contexto geológico da mesma; turbidez das águas de fontes e drenagens, etc. Se necessário, poderão ser usados corantes do tipo "rodamina" como indicadores para a verificação da continuidade e comunicação de fraturas, e medidas expeditas de pH nas surgências de água e drenagens.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas no Plano de Controle Ambiental da Construção, no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, no Programa de Gerenciamento de Efluentes e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

12.3.1.2.9 Interferência com atividades minerárias

Considerando-se a faixa da ADA da dutovia e instalações associadas, serão interceptadas 81 áreas de titularidade minerária, com cada poligonal representando uma gleba de terra requerida ou outorgada para pesquisa ou exploração de um bem mineral. Os processos cadastrados são referentes a argila para indústria, cerâmica e refratários (18 áreas); areia para a construção civil (16 áreas); ouro (11 áreas); granito para a construção civil (11 áreas); calcário e diabásio para a construção civil (5 áreas cada); água mineral (5 áreas); filito para a indústria (3 áreas); saibro para a construção civil (2 áreas); e, com uma área cada, basalto para brita; cascalho; caulim para a indústria de papel; cobre para metalurgia e turfa como insumo agrícola.

Dessas 81 titularidades, 43 processos se referem a Pesquisa Mineral, sendo 23 em fase de Requerimento e 20 com Autorização de Pesquisa. Dos demais, 17 processos estão em fase de Requerimento de Lavra; 10 em Concessão de Lavra; um em fase de Requerimento de Licenciamento; um em Licenciamento, e 9 em Disponibilidade.

Entretanto, considerando que o empreendimento utilizará predominantemente terrenos de faixas de domínio pré-existente, prevê-se que a implantação da dutovia poderá provocar poucas interferências com jazidas minerais ou minas correspondentes a esses processos. Igualmente, deve-se conhecer em detalhe todas as áreas cadastradas, assim como a localização de cada ocorrência ou jazida da substância mineral de interesse, uma vez que a interferência obtida por este estudo se refere ao traçado da dutovia e instalações associadas em relação ao polígono da área requerida.

Esse impacto foi avaliado como negativo, direto, com média probabilidade de ocorrência, imediato e permanente, sendo irreversível, mas pode ser mitigado por negociações com os detentores dos direitos minerários e compensação pela perda parcial da atividade. Os estudos para a escolha do traçado da dutovia e demais instalações associadas garantiram que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela alternativa selecionada, de forma a minimizar as eventuais compensações.

Pelo caráter localizado desse impacto, sua não cumulatividade e sinergismo, e dado que o empreendimento será implantado, em sua maior parte, em trechos de faixas de domínio e/ou servidão de rodovias e dutovias já existentes e operantes, o mesmo pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

AValiação DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferência com atividades minerárias	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA/AID

MEDIDAS MITIGADORAS

A escolha de trechos em faixas de domínio com dutovias em operação, para a implantação do empreendimento, de forma a garantir a menor interferência possível com titularidades minerárias, evitando-se, inclusive, que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela alternativa selecionada, permitirá um mínimo de compensações às atividades minerárias na ADA, o que constitui uma importante medida mitigadora para esse impacto, ainda na fase de estudos.

Dever-se-á, ainda, atender às diretrizes e técnicas ambientais básicas recomendadas no Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias, que contempla as atividades a seguir, necessárias para garantir a menor interferência possível com o empreendimento:

- Avaliação de cada processo minerário interceptado pela ADA, quanto ao grau de interferência do empreendimento sobre os mesmos, e as medidas mais adequadas em função de sua fase de atividade (licenciamento, lavra, pesquisa ou disponibilidade); tipo de bem mineral, sua importância estratégica para a região e valor de mercado; benfeitorias, equipamentos e instalações; tipo e frente de exploração (cava, túnel, dragagem ou garimpo); localização da

jazida e tipo de reserva (cubada, medida ou inferida), e documentação legal (licenças, alvarás, contabilidade, etc.);

- Solucionar as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção da dutovia sobre as áreas de exploração mineral requeridas, em diferentes estágios de licenciamento, bem como estabelecer estratégias para a mitigação dos impactos por meio de acordos com os detentores do direito minerário;
- Solicitação de bloqueio de novas solicitações, junto ao DNPM, ao longo do traçado da dutovia.

12.3.1.2.10 Alterações na qualidade do ar

As atividades necessárias para a implantação da dutovia e instalações associadas compreenderão a adequação dos acessos necessários, com a movimentação e trânsito de máquinas, equipamentos e veículos pesados nos canteiros de obra e vias externas; operação de máquinas e equipamentos nos canteiros de obra; limpeza e preparação do terreno com supressão de vegetação, terraplenagem e drenagem provisória; instalação de áreas de apoio com administração, oficinas, depósitos, pátios, estacionamentos, infraestrutura de saneamento, etc.; execução das obras civis compreendendo escavações, aterros, fundações; estruturas de concreto, furo direcional ou túnel em solo e rocha (se necessário), contenções, tratamentos de maciços, e obras de proteção e drenagem superficial definitiva.

Essas atividades serão desenvolvidas na ADA e seu entorno, provocando a emissão de NOx, SOx, COV, CO e MP para a atmosfera a partir da queima de combustíveis, pela utilização de veículos e equipamentos, e a ressuspensão do material particulado depositado nas vias utilizadas e superfície do terreno nos canteiros de obra, aumentando a concentração de gases e material particulado no ar, com a alteração de sua qualidade. Os motores serão convencionais e de pequeno porte, e utilizarão óleo diesel como combustível. A emissão de gases será de pequenas proporções, não se esperando alterações significativas na qualidade do ar.

Os gases de combustão e material particulado fino, apesar das possibilidades de atingir as populações vizinhas, apresentarão baixo potencial de impacto, uma vez que o empreendimento possui caráter linear e a dutovia será enterrada muito próximo à superfície do terreno, exigindo obras de pequeno porte. A demanda de materiais naturais de construção, portanto, será baixa, aproveitando-se os solos das escavações das valas para seu próprio reaterro, utilizando-se, portanto, um número reduzido de caminhões.

Considerando-se, ainda, a linearidade do empreendimento e sua grande extensão, o mesmo irá interceptar regiões de relevos muito diferenciados, na sua maior parte com fatores climáticos favoráveis à dispersão atmosférica dos gases produzidos pelas máquinas, equipamentos e veículos nas frentes de obra e seus acessos, devendo ser baixas as quantidades consumidas por trabalhadores e populações lindeiras à ADA.

As maiores concentrações de poeira em suspensão deverão ocorrer na ADA, apenas nos locais das obras com maior movimentação de máquinas e equipamentos. A maior parte do material particulado gerado apresentará granulação grosseira, devendo sua deposição ocorrer próximo à fonte geradora, afetando de forma muito pouco significativa a população trabalhadora nas obras e o entorno do empreendimento. Também poderá ocorrer produção de poeira por ressuspensão de material particulado nas vias não pavimentadas, secundárias às vias municipais principais, considerando-se, para efeito de interferências com a população lindeira, que pode vir a ocorrer alteração da qualidade do ar por emissão de material particulado nas vias locais.

Este impacto será de natureza negativa, certo, direto e imediato, mas localizado e de duração temporária. Será mitigável e reversível, com cumulatividade, mas sem sinergismo, e de pequena magnitude e significância para o meio ambiente.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações na qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medidas mitigadoras, prevê-se a implementação de medidas de controle de emissões; manutenção adequada das máquinas, equipamentos e caminhões; baixa velocidade de caminhões; acondicionamento e cobertura adequados das cargas de materiais transportadas pelos caminhões; e a manutenção e limpeza das vias não pavimentadas, bem como a utilização de caminhões-pipa na sua umidificação de forma a se evitar a ressuspensão de material. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

12.3.1.2.11 Interferências com áreas contaminadas

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, para o levantamento de áreas contaminadas e áreas potencialmente contaminadas foi estabelecida uma área de interesse (AI) como objeto de estudo para toda a extensão do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, composta por uma faixa de 50 metros para cada lado da dutovia e as áreas correspondentes à EVL1 e EIBT. Com base nas definições presentes na metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da Cetesb e no Decreto nº. 59.263, as áreas foram classificadas como:

- AP - Área com potencial de contaminação: área onde estão sendo desenvolvidas atividades com potencial de contaminação que, por suas características, podem acumular quantidades ou concentrações de contaminantes em condições que a tornem contaminadas;
- AC - Área contaminada: área onde as concentrações de substâncias químicas de interesse estão acima de um valor de referência vigente na região, no país ou, na ausência desses, aquele internacionalmente aceito, que indica a existência de um risco potencial à segurança, à saúde humana ou ao meio ambiente. Para este item foi utilizado o cadastro de áreas contaminadas disponibilizado pela Cetesb.

Após a classificação da faixa de estudo quanto às definições supracitadas, foi estabelecido o enquadramento da dutovia em trechos, por tipologias, a saber:

- Tipo A - Trecho em Áreas Contaminadas já inseridas no Cadastro Cetesb;
- Tipo B - Trechos com tubulações existentes em zona insaturada;
- Tipo C - Trechos com tubulações existentes em zona saturada;
- Tipo D - Trechos sem tubulações existentes em regiões sem áreas com potencial de contaminação;

- Tipo E - Trechos sem tubulações existentes em regiões com áreas com potencial de contaminação.

O enquadramento do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** aos dados obtidos através do procedimento descrito acima indicaram a presença de áreas contaminadas e áreas com potencial de contaminação na área de interesse – AI, além de grandes trechos com tubulação existente. Considerando tais informações, o impacto foi avaliado como de negativo, certo, direto e imediato, mas localizado e de duração temporária. Será mitigável e reversível, sem cumulatividade e sinergismo, mas com média magnitude e significância, haja visto o número de “ACs” e “APs” e faixas com dutos existentes que serão atravessadas pela dutovia e instalações associadas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferências com áreas contaminadas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para a mitigação deste impacto será implementado o Plano de Intervenção, onde são previstas medidas voltadas à saúde e segurança dos trabalhadores, tais como:

- Durante a escavação dos trechos classificados como Tipo A, Tipo B e Tipo E, todos os trabalhadores da obra deverão utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados para o não contato dérmico, a não ingestão acidental de solo e água e a não inalação de compostos orgânicos voláteis, pois, estes trechos, conforme critério estabelecido no Parecer Técnico Cetesb nº 248/TACA/10 no âmbito do Projeto Uniduto, apresentam risco à saúde humana devido à existência de tubulações de transporte de derivados de petróleo, áreas contaminadas e áreas potencialmente contaminadas;
- Durante a escavação de todo o trecho classificado como Tipo D, deve-se atentar à identificação de áreas que não foram classificadas como Áreas com Potencial de Contaminação (AP), mas que durante a execução das obras possam ser identificadas com eventuais contaminações, devendo a área ser reclassificada, onde deverá ser criada uma sistemática de registro de cada uma das áreas identificadas, com a respectiva caracterização e uma proposta de gerenciamento dos riscos associados, incluindo os relacionados com a exposição dos trabalhadores da obra de escavação e instalação dos dutos e instalações associadas.

O Plano de Controle Ambiental da Construção e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores também serão considerados para a mitigação do impacto.

12.3.1.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação o empreendimento, os recalques dos solos moles sob os aterros são os únicos impactos que certamente se manifestarão. As alterações no escoamento superficial e a interceptação do aquífero freático não se manifestarão mais, uma vez que foram concluídas as atividades de terraplenagem e a drenagem definitiva da ADA, bem como os furos direcionais, aterros e estacas já terão sido finalizados.

Como impactos prováveis, passíveis de mitigação nessa fase, incluem-se os processos erosivos e os assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de taludes de encostas, cortes e aterros; eventuais rupturas de solos moles; eventual alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por vazamentos na linha de dutos; colapso de solos e alteração na qualidade do ar pela operação da EIBT.

12.3.1.3.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre os taludes dos cortes e aterros e superfícies expostas de solo, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e concentração do escoamento das águas superficiais.

A erosão poderá ser laminar ou profunda, podendo esta última comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína, e a percolação de água no interior dos maciços terrosos poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes. Os materiais mobilizados iriam se encaminhar para as drenagens e corpos d'água formando depósitos de assoreamento. Esses processos poderão se instalar nos trechos da dutovia de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro, e nas unidades de constituição mais arenosa e/ou siltosa representadas pelos solos residuais de gnaisses e granitos, e de arenitos e siltitos do Subgrupo Itararé.

Esse impacto poderá se manifestar de imediato, sendo negativo, de probabilidade de ocorrência média e direto, promovendo a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, portanto com cumulatividade e sinergismo.

Poderá ser de caráter localizado e linear, restringindo-se à faixa da dutovia e instalações associadas, e caracterizando-se como mitigável, sendo temporário e reversível. Sua instalação e intensidade estariam condicionadas aos períodos chuvosos, apenas nos locais desprovidos de proteção e/ou drenagem superficial, sendo pequenas sua magnitude e significância.

AValiação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, será necessária a manutenção da proteção superficial dos cortes, aterros e superfície do terreno ao longo da faixa da dutovia, com grama em placas, biomanta e enrocamentos se necessário. Os taludes que apresentarem eventuais rupturas e erosão serão devidamente recuperados e protegidos, e os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

Caso necessário, em terrenos declivosos, deverão ser implantados dispositivos de disciplinamento do escoamento das águas superficiais, como terraceamentos e estruturas espinha-de-peixe.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos cortes, aterros e superfície do terreno, com apoio topográfico quando necessário, e dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Essas medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.3.2 Assoreamento dos corpos d'água

Com a instalação de processos erosivos e escorregamentos, depósitos de assoreamento poderão se instalar no sistema de drenagem da ADA, a jusante das erosões e instabilidades, e eventualmente na AID caso não sejam controlados. Esses eventuais depósitos, consequentemente, provocariam a redução gradativa da seção das canaletas e galerias, e a colmatagem das caixas hidráulicas, podendo gerar alagamentos e saturação do solo, com redução dos seus parâmetros de resistência. Esses sedimentos poderão ser carreados posteriormente para os corpos d'água podendo causar o assoreamento dos mesmos.

As unidades que poderão desenvolver assoreamentos são aquelas relacionadas aos processos erosivos, com talvegues e corpos d'água associados ao Complexo Costeiro e ao Subgrupo Itararé, conforme já descrito. Na AID, todos os talvegues e corpos d'água situados à jusante dessas unidades estão suscetíveis à instalação de depósitos de assoreamento, em especial nos trechos de relevo mais acidentado, desde que não sejam evitadas ou mitigadas as erosões na ADA.

Esse impacto seria negativo, com média probabilidade de ocorrência e indireto, de caráter local. Ocorreria em curto prazo, associado aos processos erosivos eventualmente instalados nas temporadas de chuvas, podendo se estender em longo prazo, com cumulatividade e sinergismo.

Caso ocorra, poderá ser facilmente mitigável, sendo reversível e temporário. Pela ocorrência eventual, em trechos localizados e com volumes relativamente pequenos de sedimentos mobilizados, apesar da possibilidade de evoluir para a AID, pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, associada a medidas de controle e proteção contra a erosão, conforme descrito, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. Também deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, o regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático, relacionando-se as variações do nível da água, surgências e concentrações de umidade, aos períodos de chuva e estiagem.

Dados de pluviômetros e pluviógrafos também serão úteis para se aferir as vazões consideradas no dimensionamento dos sistemas de drenagem superficial, de forma a se proceder as adequações necessárias.

Durante a operação do empreendimento, a superfície e os taludes dos cortes, aterros e terreno natural serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão laminar, ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda, avarias nos revestimentos e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização.

Eventualmente, poderão ser realizadas avaliações periódicas de taludes quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem se necessário.

Como medidas corretivas, será procedida a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seu revestimento, e a desobstrução dos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.3.3 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos poderão ocorrer em encostas de regiões com relevo mais acidentado, nos cortes em solo e rocha, e nos aterros, durante a operação do empreendimento. Alguns corpos de talus presentes nas encostas podem se encontrar em processo de rastejo, deslocando-se de forma lenta e continuada, ou vir a apresentar algum tipo de movimentação em função do grau de

saturação do material ou alterações no seu estado de equilíbrio provocadas por atividades antrópicas.

A ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis nos cortes em rocha e em solos residuais mais jovens – não detectadas na etapa de projeto e implantação, ou com sua suscetibilidade potencializada por minerais expansivos ou ação da água pluvial – poderá provocar rupturas e escorregamentos em taludes de cortes. Obstruções ou avarias no sistema de drenagem superficial de cortes e aterros também poderão provocar instabilidades.

Rupturas de taludes poderão ocorrer, eventualmente, nos aterros, pela falta de proteção e drenagem superficial associadas à pluviosidade. A ocorrência de instabilidades nas encostas, cortes e aterros poderão criar obstruções ou interrupções nas estradas de acesso à dutovia, e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento.

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer nas unidades de relevo acidentado, devido à presença de estruturas geológicas desfavoráveis e de corpos de coluvião e tálus, como é o caso do trecho atravessado pela dutovia no Complexo Costeiro. Também poderão ocorrer ao longo da Rodovia dos Bandeirantes e do Rodoanel Mário Covas e de trechos de faixas existentes onde foram necessários cortes para a implantação da dutovia, pela presença de estruturas geológicas desfavoráveis nos solos residuais e rocha expostos nos taludes.

De natureza negativa, esse impacto é de probabilidade de ocorrência baixa, direto e localizado, instalando-se em curto, médio e até longo prazo, associado à ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático. Os materiais escorregados poderão criar obstruções ou interrupções nas vias de serviço e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Esse impacto teria pequena magnitude e significância, com baixa probabilidade de ocorrer, atingindo áreas muito restritas. Poderá ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo mitigável e tendo, portanto, duração temporária.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo a longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Caso ocorram rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros, será procedida a recuperação do talude rompido, recompondo-se as obras de proteção superficial e drenagem, e utilizando-se obras de contenção quando necessário. Como monitoramento, serão realizadas

inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial.

As erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos. Eventuais instabilidades em taludes naturais de encostas deverão ser avaliadas e diagnosticadas.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.3.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros

Os recalques decorrentes do adensamento de solos moles nas fundações dos aterros – de magnitude sensivelmente reduzida, em função do avançado adensamento das argilas – continuarão se processando em longo prazo, também durante a fase de operação do empreendimento, mas com baixíssima intensidade. Assim sendo, para a dutovia a possibilidade de rupturas pela fundação dos aterros, por carregamento rápido, será remota, podendo ocorrer somente em casos extremos, de apoio de cargas excessivas, o que seria improvável.

Ocorrerão nas unidades representadas pelas argilas moles presentes nas planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista (área da EIBT não se enquadra nestas unidades).

Esse impacto será certo, direto e localizado, restrito às áreas dos aterros, estendendo-se em longo prazo de forma direta, irreversível e permanente. É mitigável e negativo, mas será muito baixa a probabilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, que possam afetar a integridade dos dutos, na EIBT e demais instalações. Estará restrito aos aterros da ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras compreenderam a limitação das cargas aplicadas na fase de implantação, com o objetivo de se evitar a ocorrência de eventuais rupturas dos solos moles. O monitoramento dos recalques iniciados na fase de construção deverá ser procedido também na fase de operação

do empreendimento, apenas para aferição, por meio de inspeção visual, controle topográfico de marcos instalados sobre a superfície dos aterros e instrumentação, caso necessário

As medidas acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas degradadas.

12.3.1.3.5 Colapso de solos

Os solos ditos colapsíveis são aqueles constituídos por material predominantemente granular, muito estruturado, fofo e com suas partículas maiores ligadas por cimentação ou tensão capilar. Quando se encontram pouco ou não saturados, são submetidos à aplicação de uma carga e sofrem umedecimento, apresentam uma redução brusca de volume que se manifesta como um abatimento rápido ou colapso do terreno. Esse fenômeno ocorre devido ao rearranjo das partículas do solo, cujas tensões nos seus contatos são aliviadas pela presença da água.

Podem ser colapsíveis os solos provenientes da alteração de arenitos, de rochas ígneas e metamórficas, sedimentos antigos e coberturas cenozóicas. Após o assentamento da dutovia e o reaterro das valas escavadas, ou a construção de blocos de ancoragem nesses solos, os mesmos estarão submetidos a sobrecargas e poderão sofrer colapso caso sejam saturados quando ocorrerem oscilações do lençol freático ou vazamentos. Como consequência, irão se formar trincas na superfície do terreno e, eventualmente, nas estruturas de concreto, que poderão comprometer a integridade dos dutos.

Compartimentos geológicos representados por solos residuais muito estruturados podem se mostrar suscetíveis a colapsos, mas essa característica é mais típica e foi identificada nas coberturas cenozóicas indiferenciadas presentes em todo o interior de São Paulo e nos sedimentos do Grupo Tubarão na região de Campinas.

Caso esses fenômenos ocorram, pois possui baixa probabilidade de se manifestar, esse impacto será negativo, direto, mitigável e de caráter local, pois estaria restrito à ADA. Como os colapsos se dariam somente após a implantação da dutovia, em caso de saturação do solo, seriam de médio prazo, com duração permanente e irreversíveis, pois a densidade do subsolo seria definitivamente alterada.

Dada a ocorrência localizada dos eventuais colapsos, restrita à fundação dos dutos, não ocorrerá cumulatividade e sinergismo, e esse impacto será mitigável e de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Colapso de Solos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

A identificação desses solos, na fase de detalhamento do projeto, deverá ser feita por meio de estudos geológicos e ensaios de laboratório. Como medidas mitigadoras, o projeto deverá prever trocas de solo, substituindo-se as camadas porosas por camadas de solo devidamente compactadas, impermeabilizações e medidas de drenagem que impeçam ou minimizem as ocorrências de recalques por colapso. O monitoramento dos eventuais colapsos será feito por controle topográfico e medidores de recalques, caso necessário.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Operação e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.3.1.3.6 Alteração da qualidade das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia

Na etapa de operação do empreendimento, a dutovia estará sujeita a incidentes de operação, como furos, rompimento, explosão e roubo, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos. Caso haja ocorrência de pequenos vazamentos ou acidentes de maior escala ao longo da dutovia, esse produto poderá alcançar os corpos d'água, promovendo a contaminação de ambientes lóticos ou lênticos.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, e o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes é reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores, além da elevada volatilidade do etanol.

Será um impacto de grande significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente onde há transposição de unidades de conservação como no Parque Estadual da Serra do Mar e áreas de mananciais para abastecimento público. Merece destaque também os trechos de suscetibilidade alta compreendendo captações públicas nas faixas da ADA e AID.

Foram realizados estudos de modelagem matemática para a dispersão do etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), nos reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras. Para essa modelagem, como critério de parada, foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a Resolução Conama nº 398/08, que especifica este tempo como o máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Além desse critério, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxicidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) identificado na Ficha de Informação de Produto Químico (FISPQ) do etanol da Cetesb. Este limite indica que com uma concentração inferior a 65 mg/L na água o etanol não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de concentração do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

Os resultados das modelagens demonstraram que a pluma do etanol ficou restrita ao domínio dos três corpos hídricos, com maiores áreas de influência ocorrendo no período de verão. Observou-se, também, que a pluma do etanol encontra-se dissolvida na coluna d'água devido à alta miscibilidade do etanol com a água e, quando atinge a superfície, evapora rapidamente. A Represa Billings, dentre os três corpos d'água simulados, apresentou as maiores áreas de influência de etanol dissolvido na coluna d'água. Em nenhum deles se observa probabilidade de a pluma atingir diretamente pontos de captação de água para abastecimento público. Além disso, a concentração residual de etanol após o período de simulação de 60 horas é muito baixa ou mesmo nula, e restrita a alguns setores dos ambientes estudados.

Considerando, no entanto, que a contaminação da água superficial por etanol apresenta potencial de atingir captação para abastecimento público, o impacto pode ser considerado de grande

magnitude e significância. Entretanto, considerando todas as medidas de proteção, segurança e prevenção de vazamentos, a probabilidade de ocorrência do impacto é baixa.

A abrangência desse impacto irá depender das características hidrodinâmicas do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/ Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, as instalações da dutovia deverão passar por rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança. Haverá, ainda, válvulas antes e depois de cruzamentos de corpos d'água considerados sensíveis, para reduzir o volume de produto vazado se ocorrer algum acidente.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Ação de Emergência, no Programa de Controle Ambiental da Operação e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

12.3.1.3.7 Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia

Eventuais vazamentos de etanol na linha de dutos poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas, em especial onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade dos corpos d'água. Tais ocorrências estão contempladas nos planos de risco e contenção do empreendimento.

A migração de contaminantes para o subsolo, atingindo o lençol freático, seria favorecida nas unidades predominantemente granulares, de sedimentos do Subgrupo Itararé. Ao longo da faixa da dutovia, essas unidades serão interceptadas entre as estacas 15 e 16+500m e, praticamente de forma contínua, entre as 19+200m a 31.

Esse impacto seria negativo, direto e localizado. Seria de temporalidade imediata na ADA, no episódio do vazamento, e imediata a de médio prazo na AID caso atinja corpos d'água e o aquífero freático, com cumulatividade e sinergismo.

Será de baixa probabilidade de ocorrência, temporário, mitigável e reversível, e de pequena magnitude e significância para o meio físico, desde que prontamente mitigado pelo Plano de Ação de Emergência do empreendimento. Caso os eventuais vazamentos sejam controlados tardiamente, esse impacto será também temporário e reversível, mas poderá ser de média magnitude e significância em função do tipo e volumes de produto envolvidos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata a Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Será procedido o monitoramento da linha de dutos, de forma a se detectar a ocorrência de eventuais vazamentos. Para isso serão utilizados métodos físicos, como detecção química, inspeção visual e monitoramento acústico; métodos estatísticos; e métodos algorítmicos, por balanço de volume / massa e modelagem transiente em tempo real (RTTM). Para o controle de vazamentos serão utilizadas válvulas para contenção e eventuais barreiras superficiais nas áreas consideradas mais críticas.

Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras impermeáveis, ou por outros métodos que se mostrarem adequados.

Também serão adotadas medidas pelo projeto, de forma a se evitar a corrosão de dutos, preconizando-se o isolamento destes, de forma a se evitar o contato com materiais agressivos como argilas orgânicas e turfas, e proteção catódica. Salienta-se que a tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

O empreendimento contará com Sistema de Supervisão e Controle e Monitoramento dos sinais dos equipamentos concebido como SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* – Sistema de Controle, Supervisão e Aquisição de Dados), no duto e em suas instalações, para a operação de todo o complexo. Esse sistema fará sua operação através do Centro de Controle, que receberá

todos os sinais de monitoramento. Será constituído de Estações de Supervisão e Controle (ESC), Controladores Lógico Programáveis (CLPs) para controle e interface com instrumentos e equipamentos, além de micro computadores do tipo PC (Estações de Engenharia), rodando os softwares de supervisão e manutenção dos sistemas. Esse sistema é projetado para detectar anomalias no processo (vazamento, variação de pressão, vazão, entre outros).

As providências necessárias quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas no Programa de Gerenciamento de Riscos e no Plano de Ação de Emergência. Já o Plano de Controle Ambiental da Operação e o Programa de Gestão de Recursos Hídricos tratam do controle e monitoramento da qualidade ambiental do empreendimento.

12.3.1.3.8 Alterações na qualidade do ar

A operação do empreendimento gerará emissões atmosféricas de caráter evaporativo e fugitivo de compostos orgânicos voláteis (COV), os quais são precursores da formação de ozônio, e serão geradas pelas atividades de armazenamento e bombeamento de etanol na EIBT. O estudo de emissões atmosféricas, que contempla emissões de COV's evaporativas dos tanques de armazenagem, emissões fugitivas por dispositivos e acessórios e emissões de fonte aberta pelo *sump-tank*, bem como a aplicação do LDAR (*Leak Detection and Repair*), é apresentado no **Anexo 7** do presente EIA.

As operações da EIBT emitem apenas compostos orgânicos voláteis que são precursores para formação do ozônio. Portanto, a análise com base no Decreto Estadual nº 59.113/13 foi feita considerando a linha de corte estabelecida de 40 ton/ano.

A **Tabela 12.3.1.3.8-1** a seguir apresenta o resultado do cálculo da emissão total anual de COV para cada fonte considerada.

TABELA 12.3.1.3.8-1: Emissões de COV (ton/ano) por fonte

Fonte	Emissão (t/ano)
Emissões Evaporativas em Tanques	1,9262
Emissões Fugitivas nos Dispositivos e Acessórios	15,9460
Emissões Fugitivas nas Fontes Abertas	0,0259
Total	17,8981

O município de São Paulo está localizado em uma sub-região classificada como acima de M1 quanto à saturação por ozônio, por isso se aplica integralmente o Artigo 12 do Decreto 59.113/2013, quanto à linha de corte de 40 t/ano, para emissão de COV, e o PREFE quando necessário, além de o empreendimento ficar obrigado apenas a utilizar a melhor tecnologia possível nos processos existentes.

Considerando que os tanques simulados utilizam teto flutuante e que os dispositivos e acessórios a serem instalados serão novos e perfeitamente ajustados - juntamente com a implantação do LDAR e separador água-óleo operando com cobertura (*Sump Tank*) - avaliou-se que foram selecionadas as melhores tecnologias disponíveis para redução de emissões. Assim, as emissões com a aplicação dos programas de controle estão abaixo do limite de corte de 40 t/ano, atendendo plenamente ao Decreto Estadual nº 59.113/2013, e, portanto, aptas à instalação no local proposto.

O impacto foi então avaliado como negativo, certo, direto e permanente, e ocorrerá em curto prazo, com cumulatividade e sinergismo, pelos seus efeitos sobre os meios biótico e socioeconômico. Terá abrangência regional, mas poderá ser mitigado e revertido. Tendo em vista o enquadramento à legislação vigente e a utilização da melhor tecnologia disponível, o impacto foi avaliado como de pequena magnitude e significância para o meio ambiente.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações na qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medidas mitigadoras, serão utilizados sistemas de monitoramento e controle de poluição baseados na melhor tecnologia prática disponível, já descritos no Estudo de Emissões Atmosféricas da EIBT (**Anexo 7** do presente EIA), tanto para os processos produtivos quanto para os equipamentos de controle propriamente ditos, em consonância com as diretrizes do Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

12.3.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

Neste item são abordados e avaliados os impactos ambientais identificados no Meio Biótico, causados ou associados ao empreendimento objeto do presente EIA.

As medidas mitigadoras propostas para o Meio Biótico visam reduzir os impactos ambientais negativos previstos com a implantação da dutovia e instalações associadas, enquanto as medidas compensatórias têm como objetivo compensar os efeitos não mitigáveis; já as medidas potencializadoras visam um aumento da significância do impacto ambiental positivo. São apresentadas, para cada impacto, medidas para as fases de planejamento, implantação e operação que visam à redução dos impactos negativos e a manutenção da qualidade ambiental das áreas de influência.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, ao desmatamento da cobertura vegetal nativa em estágio inicial e médio de regeneração natural.

12.3.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO

12.3.2.1.1 Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentis para a realização dos estudos ambientais

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a flora serão reduzidos e pontuais. Nesta fase o impacto esperado é em decorrência do caminhamento em matas e/ou trilhas presente na AID/ADA para realização de estudos ambientais.

De acordo com os estudos florestais realizados na etapa de diagnóstico ambiental, a cobertura florestal presente na ADA é toda de origem secundária, sendo que seu grau de regeneração varia entre pioneiro a médio.

Esse impacto é negativo, direto e temporário, pois os efeitos da poda e pisoteio da vegetação podem permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a vegetação possui capacidade de regeneração). Considerando os estágios de regeneração da vegetação e a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentis para a realização dos estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA COMPENSATÓRIA

Este impacto pode ser mitigável pela adoção de métodos de caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas e arbustivas apenas quando necessária para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.

12.3.2.1.2 Eventual supressão de vegetação herbácea devido à abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a flora serão reduzidos e pontuais. Nesta fase um impacto esperado é em decorrência da eventual necessidade de roçada nos poucos trechos em terras privadas da dutovia e instalações associadas, onde não existe faixa de servidão já implantada, para o estabelecimento de praças de serviço, onde será fixado o equipamento e ocorrerá a sondagem efetivamente, para o detalhamento dos projetos de engenharia.

Para a realização da roçada, será utilizado facão e, para a realização das sondagens, não ocorrerão qualquer tipo de movimentação de solo (terraplanagem), bem como não haverá utilização de herbicidas ou queima de restos de vegetação.

Eventualmente, durante a atividade de limpeza (roçada), caso ocorra queda de plantas epífitas nas adjacências da picada ou verifique-se a existência de espécies herbáceas nativas ou plântulas de espécies arbóreo/arbustivas na área a ser roçada, estas serão resgatadas e reintroduzidas imediatamente, no entorno da picada.

Face ao exposto, considera-se que não haverá necessidade de compensação, uma vez que a vegetação a ser roçada é constituída principalmente por espécies herbáceas, conforme acima descrito e, após a execução dos trabalhos de sondagem, a picada e praças de serviço serão abandonada, permitindo assim a regeneração natural da vegetação.

Esse impacto é negativo, direto e temporário, pois os efeitos da limpeza e pisoteio da vegetação podem permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a vegetação possui capacidade de regeneração). Considerando os estágios de regeneração da

vegetação e a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Eventual supressão de vegetação herbácea devido à abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA COMPENSATÓRIA

Este impacto pode ser mitigável pela escolha de locais que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas apenas quando necessária) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.

Vale destacar que a realização das sondagens deverá ser realizada em locais com dimensões estritamente necessárias e que serão obedecidos os pressupostos estabelecidos no âmbito das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

12.3.2.1.3 Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais

Para a observação da fauna de anfíbios, répteis, aves e mamíferos foram necessárias caminhadas da equipe de pesquisadores pelo ambiente florestal, do sub-bosque, provocando algum possível mínimo afugentamento da fauna silvestre de vertebrados, sendo, contudo, um impacto pouco representativo.

O método utilizado para o levantamento de fauna foi o de observações naturalísticas diretas (registro visual ou auditivo do animal após procura ativa do mesmo) e indiretas (pegadas, fezes, ninhos, abrigos, marcas na vegetação etc.).

Cabe ressaltar que, pelo fato do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** possuir traçado comum ao Projeto Logum, os dados levantados no estudo de impacto ambiental deste Projeto (EIA Projeto Uniduto) foram utilizados na caracterização da fauna, complementando os dados do levantamento da fauna para o diagnóstico no âmbito deste EIA em pauta.

A perturbação da fauna representa um impacto negativo, direto e temporário, pois a rotina dos organismos retornará ao seu estado original após os técnicos deixarem o local.

São impactos imediatos, de escalas espaciais locais e reversíveis, pois a vegetação possui capacidade de regeneração e a fauna é capaz de readaptação. Considerando o acima exposto, considera-se este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Embora este impacto seja inevitável, procurou-se utilizar trilhas pré-existentes nas áreas visitadas e realizar caminhadas lentas para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.

12.3.2.1.4 Eventual perda de habitat para a fauna decorrente da supressão de vegetação herbácea para a abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a fauna serão reduzidos e pontuais. Nesta fase um impacto esperado é em decorrência da eventual necessidade de roçada nos poucos trechos em terras privadas da dutovia e instalações associadas, onde não existe faixa de servidão já implantada, para o estabelecimento de praças de serviço, onde será fixado o equipamento e ocorrerá a sondagem efetivamente, para o detalhamento do projeto de engenharia.

A eventual necessidade de supressão de vegetação herbácea poderá provocar a perda de habitat para a fauna terrestre, principalmente considerando animais de porte pequeno, com hábitos fossoriais e que habitam a serapilheira, como por exemplo, algumas espécies de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos. Organismos maiores, tanto de locomoção terrestre ou aérea, não deverão ser afetados nesta etapa.

Alguns locais podem constituir-se em microhabitats para a fauna de vertebrados, tais como ocos de árvore, bromélias etc. Estes locais que podem servir de abrigo para anfíbios, répteis, aves e mamíferos não serão removidos durante a supressão.

A maioria das espécies de maior porte poderá se realocar de forma espontânea durante essa atividade, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como mamíferos de médio porte e aves. A movimentação de pessoal dentro destas áreas, é um fator que auxilia no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade.

Esse impacto é negativo, direto e temporário, pois os efeitos da limpeza e pisoteio da vegetação pode permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a fauna retorna assim que cessada a atividade). Considerando a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Eventual perda de habitat para a fauna decorrente da supressão de vegetação herbácea para a abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA COMPENSATÓRIA

Embora este impacto seja inevitável, a realização rápida e o mais silenciosa possível da eventual necessidade de supressão de espécies herbáceas e dos trabalhos de sondagem e topografia deve contribuir para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.

Escolha de locais sem presença de vegetação arbustiva e arbórea para a realização das sondagens.

12.3.2.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação da dutovia do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** os impactos que certamente irão ocorrer são: supressão da vegetação, intervenção em áreas de preservação permanente e perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos pela supressão de vegetação.

12.3.2.2.1 Supressão de cobertura vegetal em estágio inicial e médio de regeneração

Para a implantação do empreendimento está prevista a supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração natural em vários pequenos trechos não contínuos ao longo da faixa da ADA do empreendimento. Dentre as tipologias vegetais em estágio inicial a serem afetadas estão: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aluvial, Floresta Alta de Restinga e Floresta Estacional Semidecidual. As tipologias vegetais em estágio médio que serão suprimidas são de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Alta de Restinga.

A supressão de cobertura em estágio inicial de regeneração pela passagem da dutovia representa aproximadamente 75% da vegetação a ser afetada. Isto implicará, sobretudo, na redução da população de espécies generalistas, ou seja, pouco exigentes quanto à qualidade do ambiente. Contudo, haverá supressão em trechos classificados como de estágio médio de regeneração, situados em diversos trechos da APRM Guarapiranga (em Taboão da Serra, Embu, Cotia, Itapeperica da Serra e São Paulo) e Billings (em São Paulo e São Bernardo do Campo). Além destas regiões, está prevista a supressão de vegetação em estágio médio em outros pequenos trechos situados na APA Bororé-Colônia (São Paulo), no PESM - Itutinga-Pilões (São Bernardo do Campo), na ANT Serra do Mar e Paranapiacaba (São Bernardo do Campo) e na ANT Vale do Quilombo (Santos). Essa intervenção se dá tanto em áreas já fragmentadas como em áreas com um contínuo de vegetação, onde o impacto terá uma magnitude maior.

A **Tabela 12.3.2.2.1-1** a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal arbórea que deverão ser afetadas.

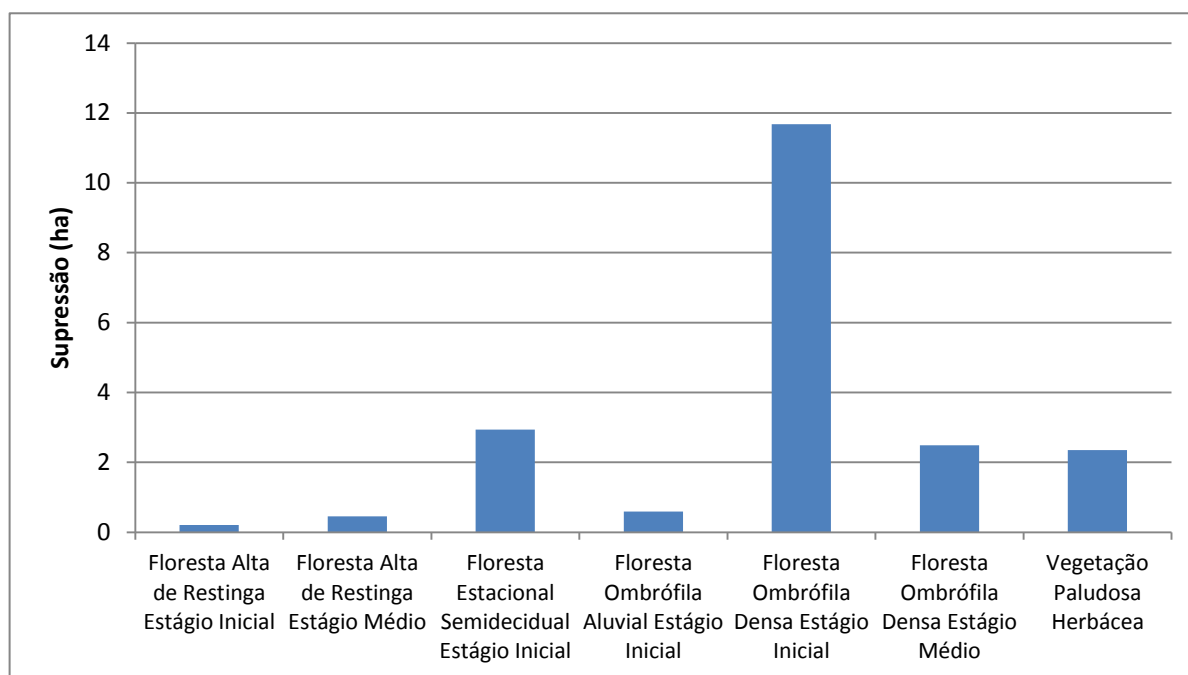
TABELA 12.3.2.2.1-1: Quadro de área de supressão de vegetação nativa

Unidade de Paisagem	Supressão (ha)	Supressão (%)
Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial	0,21	1,02
Floresta Alta de Restinga Estágio Médio	0,45	2,17
Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial	2,94	14,19
Floresta Ombrófila Aluvial Estágio Inicial	0,59	2,85
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	11,68	56,37
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	2,49	12,02
Vegetação Paludosa Herbácea	2,35	11,34
Total	20,72	100

Além da supressão de vegetação arbórea, também haverá a intervenção em Vegetação Paludosa Herbácea.

O **Gráfico 12.3.2.2.1-1** a seguir ilustra a supressão de vegetação nativa mapeada ao longo da ADA do empreendimento.

GRÁFICO 12.3.2.2.1-1: Supressão de vegetação nativa na ADA do empreendimento Projeto Logum



Conforme ilustram os dados, a tabela e gráfico acima, serão suprimidos 20,72 ha de vegetação nativa. Entretanto, esse valor corresponde a apenas 3,41 % da área total da ADA.

O impacto decorrente das supressões é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local. É irreversível, de magnitude e significância grande, devido a possível supressão de espécies ameaçadas de extinção. Este impacto não é mitigável, pois a vegetação terá que ser removida. Contudo, cabe salientar que, na fase de planejamento do projeto, diversas alternativas foram avaliadas visando minimizar a intervenção sobre a vegetação nativa; apesar disso, para alguns poucos trechos, as intervenções foram inevitáveis.

Como medidas para minimizar tais intervenções destacamos a redução da faixa de trabalho de 20 para 12 metros quando da implantação da dutovia em áreas de ocorrência de vegetação nativa em estágio médio. Com essa medida, a supressão em estágio médio foi reduzida em cerca de 50%, o que representa 2,94 hectares. Serão também utilizados métodos não destrutivos, como furos direcionais, quando possível, para transpor rios e córregos, evitando a supressão de matas ciliares.

Vale mencionar que, do total de supressão de vegetação nativa em estágio médio, 2,94 ha, 2,49 ha situam-se em área urbana/metropolitana e 0,45 ha em área rural, não se enquadrando, portanto, no disposto do Decreto Federal nº 6.660 de 21 de novembro de 2008.

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude média e significância grande. As intervenções são inevitáveis e não mitigáveis, uma vez que, conforme acima citado, já foram tomadas medidas de diminuição da área de intervenção durante a consolidação do projeto de engenharia do empreendimento, tais como redução da faixa de trabalho de 20 para 12 metros, quando da passagem do mesmo por áreas de ocorrência de cobertura vegetal nativa em estágio médio e utilização de métodos não destrutivos, tais como furos direcionais para transpor APPs de rios e córregos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDA MITIGADORA/COMPENSATÓRIA

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram significativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa, tais como os estudos preliminares de alternativas locais, a redução da faixa de trabalho nas áreas indicadas para supressão de vegetação e a adoção de métodos construtivos não destrutivos.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, o Programa de Aproveitamento da Biomassa e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no **Capítulo 13** deste EIA e detalhados igualmente *a posteriori*. A supressão da vegetação nativa, portanto, ocorrerá apenas em locais estritamente necessários. Como grande parte das supressões está localizada em borda de fragmentos às margens de estradas e rodovias, durante a obra, com o Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, provavelmente essa intervenção será ainda menor.

O Plano de Compensação Florestal, a ser detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

12.3.2.2.2 Intervenção em Áreas de Preservação Permanente

Para a implantação do empreendimento está prevista a intervenção em áreas de preservação permanente localizada ao redor de nascentes, cursos d'água, reservatórios artificiais e em declividade mais acentuada, conforme definições e critérios estabelecidos pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/12; Lei Federal nº 12.727/12).

Cabe ressaltar que a passagem por área de preservação permanente é inevitável, dada a tipologia do empreendimento linear, considerando os mais de 310 km de dutovia. Embora a utilização de critérios como a locação do traçado por divisores de água em algumas regiões, assim como a utilização de faixas de domínio de rodovias e dutovias, mesmo assim algumas intervenções em APP foram inevitáveis.

Ao todo serão afetados 101,56 ha de superfície em APP, dos quais 6,17 ha apresentam-se cobertos por vegetação nativa, dos quais 0,40 ha em estágio médio, 4,38 ha em estágio inicial e 1,39 ha de vegetação paludosa herbácea. O restante das APPs são cobertos por ocupações antrópicas (pastagens, culturas perenes e anuais, estradas, etc.). No geral essas áreas encontram-se bastantes alteradas e, em alguns casos, degradadas.

A **Tabela 12.3.2.2.2-1** a seguir ilustra as áreas de cobertura vegetal presentes em APP, que deverão ser afetadas.

TABELA 12.3.2.2.2-1: Quadro de área de supressão de vegetação nativa em APP

Vegetação	Dentro APP
	ha
Floresta Alta de Restinga Estágio Médio	0,12
Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial	0,02
Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial	0,63
Floresta Ombrófila Aluvial Estágio Inicial	0,40
Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	3,33
Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,28
Vegetação Paludosa Herbácea	1,39
Total Vegetação	6,17

Trata-se de um impacto negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude e significância média, devido ao atual estado de alteração da maioria das APPs a ser afetadas. As intervenções são inevitáveis, uma vez que, conforme acima citado, já foram tomadas medidas de mitigação durante a consolidação do projeto de engenharia do empreendimento, tais como redução da faixa de trabalho de 20 para 12 metros, quando da passagem do mesmo por áreas de ocorrência de cobertura vegetal nativa em estágio médio e utilização de métodos não destrutivos, tais como furos direcionais para transpor APPs de rios e córregos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Intervenção em Áreas de Preservação Permanente	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDA MITIGADORA/COMPENSATÓRIA

As principais medidas de minimização para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram significativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa, tais como a proposição do traçado da dutovia preferencialmente por divisores de bacias hidrográficas, a redução da faixa de trabalho nas áreas de preservação permanente e a adoção de métodos construtivos não destrutivos.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (quando a APP apresentar cobertura vegetal), do Programa de Aproveitamento da Biomassa e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no âmbito deste EIA, reduzindo ao mínimo o inevitável impacto.

O Programa de Compensação Florestal, igualmente proposto no âmbito deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar, conforme as diretrizes da legislação vigente, o impacto desta atividade.

12.3.2.2.3 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais

Após a realização das supressões de vegetação nativa e implantação da dutovia, a faixa de domínio será revegetada com gramíneas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), que são em sua grande maioria espécies exóticas.

As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp. e *Paspalum* spp..

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro e/ou no entorno de Unidades de Conservação.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, de longo prazo, de escala espacial local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável, podendo deixar de ocorrer se tomados cuidados durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação da faixa de domínio delimitadas por fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Esse impacto é mitigável por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas proposto no âmbito deste EIA e será detalhado *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não ocorrer. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso em faixa de domínio delimitadas por Floresta Ombrófila Densa.

12.3.2.2.4 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações educativas com a frente de trabalho.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, pois pode causar o declínio imediato da espécie coletada e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para a minimização desse impacto serão adotados os Planos de Controle Ambiental da Construção, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

12.3.2.2.5 Pressão Sobre os Remanescentes de Vegetação Nativa

A supressão de porções de bordas dos fragmentos que incidem na ADA ocasionará a redução de área destes fragmentos e a intensificação dos efeitos de borda. As bordas de um fragmento tendem a sofrer maior influência do entorno, sobretudo quanto a alterações de microclima (temperatura, umidade, insolação) e à exposição a fatores de degradação (propágulos de espécies infestantes, herbívora, fogo), promovendo profundas mudanças na intensidade dos fluxos biológicos. A área de borda de um fragmento depende da área do fragmento e de sua forma.

Assim, fragmentos pequenos com vértices agudos e aqueles muito alongados, tendem a ter bordaduras maiores, com grande impacto sobre os processos ecológicos. Na área de influência do empreendimento os fragmentos possuem tamanhos e formas variadas, o que implica em diferentes magnitudes de impacto sobre os mesmos. Contudo, pelo fato de o empreendimento estar localizado em regiões já muito fragmentadas, a pressão do empreendimento sobre essas áreas intensifica os impactos ambientais sobre os remanescentes de vegetação nativa.

As interferências sobre os processos ecológicos estão essencialmente correlacionadas às modificações nos aspectos demográficos, genéticos e estruturais da comunidade florística, tais como mosaico fitofisionômico, densidade populacional, reprodução, polinização, dispersão de sementes, competição e predação. Em *habitats* reduzidos, a alteração destas interações pode levar à perda de biodiversidade pelo domínio de determinadas fisionomias ou de formas de vida e até pela extinção de espécies. O novo ecossistema tenderá ao equilíbrio reduzindo sua complexidade original e selecionando espécies generalistas.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, de curto a longo prazo. A escala espacial do impacto é local, irreversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto a Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Como mitigação pela pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa existentes ao longo no traçado do empreendimento, são recomendadas as seguintes medidas:

- Suprimir o mínimo necessário para a implantação da faixa do duto, evitando-se a abertura de novas áreas;
- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, especialmente nas áreas protegidas que serão afetadas pelo empreendimento e aquelas indicadas como prioritárias para conservação e conectividade indicadas nos mapas do BIOTA-FAPESP;
- Aumentar as conexões por meio de corredores ecológicos entre os fragmentos florestais remanescentes, que permitam a manutenção destes;
- Implantar o Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação;
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
- Implantar o Programa de Controle Ambiental da Construção

12.3.2.2.6 Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação.

Na maior parte, o traçado da dutovia e instalações associadas se sobrepõe principalmente a áreas antropizadas, ocupadas por plantações agrícolas, ruas, estradas não pavimentadas e faixas de domínio de estradas e rodovias, além de faixas de dutos existentes. Em relação ao total da ADA do empreendimento, a vegetação nativa compreende apenas 3,41 % da área, o que corresponde a 20,72 ha. A fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa é a mais comumente encontrada ao longo do traçado, totalizando 11,68 ha (1,93 %) em estágio inicial e 2,49 ha (0,41 %) em estágio médio. Além destes, foram mapeados pequenos trechos de Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial (2,94 ha – 0,49%), Floresta Ombrófila Aluvial Estágio Inicial (0,59 ha – 0,10%), Floresta Alta de Restinga Estágio Médio (0,45 ha - 0,07%), Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial (0,21 ha - 0,04%) e Vegetação Paludosa Herbácea (2,35 ha - 0,39%).

Assim, para a implantação do empreendimento está prevista supressão pontual de vegetação, o que provocará a perda de habitat para a fauna terrestre local hoje existente. Como resultado da perda de habitat poderá ocorrer a perda direta de indivíduos por morte, principalmente de animais de porte pequeno, com hábitos fossoriais e que habitam a serrapilheira, como por exemplo, espécies de anfíbios e répteis de folhiço, e pequenos mamíferos terrestres e semi-fossoriais. Locais

de abrigo para pequenos vertebrados, como ocos de árvores e plantas epífitas (orquídeas, bromélias), e mesmo os ninhos de aves construídos sobre galhos, poderão ser removidos com a supressão de indivíduos arbóreos. Para animais maiores de hábitos terrestres ou arborícolas não deverá haver perdas por morte de indivíduos, uma vez que a supressão da vegetação deverá ser precedida de afugentamento e resgate de animais.

Durante a supressão, poderá ocorrer o afugentamento das espécies de maior porte para as vias/pátios próximos e consequente atropelamento. Como a supressão da vegetação se dará por fases e com o acompanhamento do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, não deverá haver perdas diretas destas espécies.

A maioria das espécies de maior porte de ocorrência registrada ao longo da dutovia, tais como mamíferos de médio porte e aves, tem condições para se realocar de forma espontânea durante as etapas preparatórias da supressão. De maneira geral, as aves não devem correr perigo de perda de indivíduos em razão das obras de implantação, mais especificamente da supressão de vegetação, devido à facilidade de locomoção que apresentam e pela existência de áreas verdes contíguas às áreas de supressão. Contudo, perdas de ninhos, ovos e filhotes poderão ocorrer durante a supressão, uma vez que são naturalmente camuflados ou inconspícuos no ambiente.

A movimentação de pessoal dentro das áreas previamente à supressão, seja para a realização de vistorias ou demarcação de áreas, é um fator que, além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxílio específico que não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, sendo irreversível certo e mitigável, uma vez que se adotadas as medidas propostas é possível que sejam minimizadas as perdas dos indivíduos pertencentes às espécies mais suscetíveis. Considerando a fauna hoje existente e a elevada capacidade de mobilidade da maior parte dela, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância média, uma vez que ocorrem espécies ameaçadas na região.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Esse impacto é mitigável com a implantação de um Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação e Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, que prevê a realização da supressão de vegetação com acompanhamento por profissionais capacitados quanto à proteção à fauna, além de realizar esta fase em etapas ou de

forma a direcionar gradualmente os animais em direção às áreas remanescentes do entorno, utilizando-se, se necessário, de mecanismos para aumentar o afugentamento prévio e/ou o direcionamento da fauna. Além disso, a mitigação desse impacto também é possibilitada com a manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão. No acompanhamento da supressão, especial atenção deve ser dada àqueles elementos faunísticos já mencionados (herpetofauna e mastofauna de pequeno porte, ninhos de aves), de modo a aumentar as chances de sobrevivência destes grupos de risco.

Todas as ações de supressão de vegetação deverão ser acompanhadas por profissionais habilitados, de maneira a acompanhar e eventualmente auxiliar o deslocamento da fauna existente. As ações de supressão de vegetação, incluindo área diária de retirada e direcionamento do corte, deverão ser previamente planejadas e realizadas em período do ano não coincidente com a reprodução da fauna nativa de vertebrados (principalmente na estação chuvosa), eventualmente sendo feito em etapas ou de forma a direcionar gradualmente os animais em direção aos remanescentes e/ou a utilização de mecanismos para contenção/direcionamento da fauna afugentada evitando, assim, que estes indivíduos se desloquem para áreas de maior risco (vias e pátios próximos).

12.3.2.2.7 Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causada pela emissão de ruídos oriundos de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento.

Durante a fase de instalação dos canteiros de obras da dutovia e demais instalações e equipamentos, próximos a áreas de vegetação nativa, haverá contínua emissão de ruídos oriundos destes maquinários e trabalhadores, que podem causar perturbação na comunicação acústica de espécies com acentuada territorialidade ou complexidade vocal, especialmente aves, anfíbios e alguns primatas (gêneros *Callithrix* e *Alouatta*) diagnosticados no estudo de fauna. Embora o efeito imediato de tal impacto seja bastante desconhecido, pode-se prever que, em médio e longo prazo, interfira nas atividades reprodutivas das espécies que utilizam manifestações vocais para tanto, notadamente na estação reprodutiva. Outro efeito conhecido do estresse causado pelo excesso de ruído refere-se a alterações no comportamento de primatas, onde pode levar ao abandono da prole ou, até mesmo, ataque por parte dos pais levando à morte dos filhotes.

Entretanto, não são encontrados trabalhos publicados em relação à magnitude dos impactos causados pelo aumento dos níveis de ruído sob a fauna. Sabe-se que ocorre um afastamento temporário da fauna e, com o término das obras, existe uma grande possibilidade de retorno aos seus habitats de origem, principalmente da avifauna.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de média magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causada pela emissão de ruídos oriundos de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento.	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para reduzir e minimizar o impacto negativo dos ruídos, ou poluição sonora local sobre a fauna, deverão ser adotadas medidas para adequação dos níveis de ruídos nos equipamentos, maquinário, e nas áreas das obras. Deverão ser adotados equipamentos com maior eficiência para o conforto acústico, execução das operações mais ruidosas no período diurno e utilização simultânea de poucos equipamentos ruidosos.

Esta fase de instalação deve acontecer idealmente fora do período de reprodução de aves, que é a estação chuvosa (setembro a fevereiro/março).

Essas medidas são integrantes do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, do Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação; e do Plano de Controle Ambiental da Construção.

12.3.2.2.8 Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças

Durante a fase de implantação do empreendimento, na instalação dos canteiros de obras da dutovia e demais instalações e equipamentos, próximos a áreas de vegetação nativa, haverá um maior fluxo de pessoas envolvidas nas obras e, conseqüentemente, o de animais domésticos e sinantrópicos atraídos principalmente por abrigo e alimento. A presença de cães, gatos e roedores nestas áreas aumenta os riscos de predação e de transmissão de doenças letais à fauna silvestre.

O descarte de marmitas e outros resíduos sólidos e líquidos sem controle nos canteiros de obras atrai inúmeros cães e gatos e, certamente, contribui para a proliferação de roedores exóticos, baratas e outras espécies sinantrópicas. Cães e gatos são potenciais predadores de várias espécies da fauna nativa, tais como, anfíbios anuros, lagartos, aves terrícolas e seus ninhos, marsupiais, tatus, cervídeos e também primatas.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de magnitude e significância média.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

A destinação controlada dos resíduos com restos orgânicos nas obras deve ser realizada ininterruptamente para evitar e minimizar a presença de animais domésticos e sinantrópicos e seus efeitos indesejáveis. Complementar a isso, deverá ser dada uma orientação/treinamento aos trabalhadores locais no sentido de evitar a atração destes animais, voluntaria ou involuntariamente.

Essas medidas são integrantes do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, do Plano de Controle Ambiental da Construção e do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

12.3.2.2.9 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

A instalação do empreendimento, incluindo dutovia e demais instalações, promoverá o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como, aves (principalmente pássaros canoros), lagartos, tatus, pacas, cutias e outros.

Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer serpente que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos do grupo, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e/ou espécies peçonhentas (jararaca, cascavel), que podem ser expostas durante os trabalhos de campo.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para minimização desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença e importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação; o Plano de Controle Ambiental da Construção o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

12.3.2.2.10 Interações negativas entre a fauna silvestre e trabalhadores das obras

A instalação dos canteiros de obras e a movimentação de terras na implantação da dutovia e instalações associadas pode causar a atração ou o aparecimento de espécimes da fauna nativa, como espécimes de hábitos terrícolas e fossórios, entre outros.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interações negativas entre a fauna silvestre e trabalhadores das obras	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para minimização desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença e importância da preservação da vida silvestre local, aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não, bem como as formas de contatar os profissionais habilitados a realizarem a contenção e envio dos espécimes aos Centros de Reabilitação de Animais Silvestres - CRAS. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; o Programa de Atenção à Fauna Durante a Instalação e Operação; e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

12.3.2.2.11 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho

A implantação da dutovia e demais instalações poderá demandar o uso local e intenso de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho, como em estradas vicinais e carregadores de talhões eucaliptos ou outras culturas. Espécimes da fauna nativa de vertebrados que costumam cruzar ou frequentar estradas (anfíbios anuros, lagartos, serpentes, seriemas, gambás, tatus, cachorros-do-mato, etc.) são suscetíveis a atropelamentos nesta fase do empreendimento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, imediato, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Todos os motoristas envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença da vida silvestre local e à importância de sua preservação. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; o Programa de Atenção à Fauna Durante a Instalação e Operação; e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

12.3.2.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação da dutovia e demais instalações, a principal ação que poderá resultar em impactos para o meio biótico é a atividade de manutenção dos dutos e faixa de servidão. Entretanto, nesta fase, a maioria dos impactos levantados têm probabilidade de ocorrência de baixa a média e são passíveis de mitigação, como o afugentamento de indivíduos da fauna silvestre, remoção/coleta de espécimes da flora, perda de habitats ou indivíduos, etc. Impactos com significância alta são decorrentes de eventuais acidentes e vazamentos e tem baixa probabilidade de ocorrência.

12.3.2.3.1 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia

Diversas espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta, durante as atividades de manutenção da dutovia e da faixa de servidão, pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies.

Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de operação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações de educativas junto aos funcionários.

Esse impacto é negativo, direto, cíclico, imediato, pois pode causar o declínio local da população das espécies coletadas e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Programa de Controle Ambiental da Operação, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

12.3.2.3.2 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais

Após a instalação da dutovia, a faixa de servidão será revegetada com ervas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), que são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em recuperação de áreas de obras são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp. e *Paspalum* spp.

A introdução destas espécies na faixa de domínio poderá ocasionar sua propagação para além da ADA, incluindo a borda dos fragmentos de vegetação nativa do entorno, como observado nas áreas de faixa existente, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais.

Além do aumento da susceptibilidade a fatores de degradação, a disseminação de espécies exóticas poderá interferir negativamente nas interações ecológicas dos remanescentes. As espécies comumente utilizadas na recomposição vegetal de áreas de obras são agressivas, tornando-se infestantes, podendo remover espécies nativas do sistema por competição intensa

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, imediato, pois pode causar o declínio local da população das espécies coletadas e gerar um desequilíbrio ecológico no médio prazo. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Esse impacto é mitigável por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, proposto no âmbito deste EIA, e que será detalhado *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não ocorrer. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso em faixa de domínio delimitadas por Floresta Ombrófila Densa.

12.3.2.3.3 Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios

No caso de um sistema de dutos transportando combustível inflamável, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a vegetação seria o vazamento deste produto, acarretando em degradação da vegetação, ou em caso de incêndio, morte de indivíduos (flora).

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, imediato, local e linear, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, e de média magnitude e significância, considerando os sistemas de controle previstos. Entretanto, caso o controle não ocorra logo após o incidente, o impacto pode atingir grande magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local / Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Como medida mitigadora propõe-se a aplicação dos seguintes planos e programas, propostos no âmbito deste EIA, a serem detalhados *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação:

- Plano de Controle Ambiental da Operação;
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- Plano de Ação de Emergência – PAE.

12.3.2.3.4 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso às instalações e na faixa de servidão da dutovia

Embora o tráfego de veículos e máquinas na fase de operação da dutovia e demais instalações deva ocorrer com menos intensidade do que na fase de implantação, até porque não haverá atividade de abastecimento em nenhuma das instalações implantadas no âmbito deste EIA, ou seja, EIBT (Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem), EVL1 (Estação de Válvula), ERP (Estação Redutora de Pressão) e Ponto A (área interligação terminais de terceiros), há ainda o risco de atropelamentos de espécimes da fauna nativa, associado à necessidade de manutenção da dutovia, da faixa de servidão e demais instalações.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso às instalações e na faixa de servidão da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para mitigar este impacto, todos os trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença da vida silvestre local e à importância de sua preservação. Este trabalho integra o Programa de Educação, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar, onde possível, os impactos da operação do empreendimento, o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, e o Programa de Atenção à Fauna Durante a Instalação e Operação.

12.3.2.3.5 Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia

Os serviços de manutenção que se farão necessários durante a fase de operação colocarão novamente em contato os trabalhadores e a fauna silvestre, o que poderá acarretar, em menor escala, o afugentamento de indivíduos, principalmente da avifauna e da mastofauna de médio porte, para áreas de risco de predação ou atropelamento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Como os encontros entre os trabalhadores e os espécimes da fauna podem ser fortuitos na fase de operação, como medida de mitigação desse impacto sugere-se o treinamento das equipes por profissionais habilitados sobre como evitar contatos ou lidar com situações de encontro com animais. Atitudes como não apanhar, perseguir ou afugentar propositalmente espécimes da fauna silvestre devem ser encorajadas às equipes de trabalho. Essa medida integra o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento; o Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.3.2.3.6 Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol

No caso de um sistema de dutos transportando combustíveis inflamáveis, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a fauna silvestre seria o vazamento deste produto, acarretando risco de intoxicação por contato, afugentamento, morte e perda de habitat.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, imediato, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, e de média magnitude e significância, considerando os sistemas de controle previstos. Entretanto, caso o controle não ocorra logo após o incidente, o impacto pode atingir grande magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

O Programa de Gerenciamento de Riscos de empreendimento prevê manutenções rigorosas e periódicas do sistema objetivando reduzir ao máximo a possibilidade de vazamento por falha técnica. Em caso de acidentes por outras causa, como desastres naturais, o Plano de Ação de Emergência deve ser acionado, contando-se com o apoio de uma equipe de biólogos e veterinários. Além destes programas, as medidas mitigadoras estão inseridas no Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O); no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.3.2.3.7 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

As atividades de manutenção da dutovia promoverão o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe ainda o costume bem generalizado de se matar qualquer serpente que se encontre, atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e/ou espécies peçonhentas (jararaca, cascavel), que podem ser expostas durante os trabalhos de campo.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia ou durante atividades eventuais nas demais instalações (EVL1, ERP e Ponto A, com exceção da Estação Intermediária de bombeio com tancagem (EIBT) que abrigará um número mínimo de funcionários). Além disso, é considerado um impacto local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequeno
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequeno
	Local de Ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Todos os funcionários envolvidos na operação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença da vida silvestre local e à importância de sua preservação, bem como quanto aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não. Estas atividades devem incluir métodos de manejo de animais silvestres, a fim de qualificar as pessoas envolvidas na remoção / deslocamento destas espécies da maneira correta, sem ocasionar injúrias nos mesmos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística e no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

12.3.2.3.8 Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)

Embora a quase totalidade da dutovia seja estabelecida em faixa de servidão pré-existente, nos pontos onde serão realizadas intervenções como supressão poderá haver interferências para a fauna de organismos de pouca mobilidade, ou espécies arborícolas que façam uso intensivo dessas áreas, como por exemplo, anfíbios anuros ou primatas.

Segundo o Mapa de Áreas Prioritárias para a Conectividade do Estado de São Paulo (BIOTA/FAPESP/SMA, 2008), as áreas prioritárias para conectividade que serão afetadas pela dutovia e demais instalações encontram-se nos municípios de Jundiá, Cajamar, Santana de Parnaíba, Mauá e Mogi das Cruzes. Neste trecho a escala de prioridade varia entre 04 (quatro) e 08 (oito), com destaque para o município de Jundiá, que indica uma maior prioridade próximo ao trecho de passagem da dutovia pela Reserva Biológica do Serra do Japi, além de áreas situadas em Cajamar e Franco da Rocha. No entanto, nestes trechos a dutovia passa por faixa de duto existente.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e imediato, pois ocorrerá apenas durante a implantação da dutovias nestas áreas e quando houver manutenção da dutovia. Além disso, é considerado um impacto local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e significância, considerando que a dutovia passa por faixa de dutos existente, já impactada.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

- Desenvolver mecanismo de proteção e controle de ruído para a minimização dos impactos, sobretudo nas áreas remanescentes mais significativas, que venham a ser atravessadas pelo duto. Manter um plano de fiscalização permanente, em sintonia com os responsáveis, incluído no Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O;
- Implementar ferramentas de acompanhamento da comunidade faunística, traduzidas na forma de Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, a ser detalhado no capítulo de Planos e Programas Ambientais deste EIA;
- Enfatizar e conscientizar os trabalhadores da importância da preservação da fauna e do risco de interferência no comportamento dos animais silvestres. Essa medida deverá ser aplicada através do Programa de Educação Ambiental e de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.3.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Esta seção registra a identificação, análise e avaliação dos impactos passíveis de manifestação na estrutura e dinâmica socioeconômica das áreas de abrangência do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. A abordagem foi realizada considerando as distintas fases do empreendimento, quais sejam: a fase de planejamento, a fase de implantação e a fase de operação.

Os impactos mais significativos referem-se à fase de execução das obras. As causas possíveis dos impactos negativos identificados estão relacionadas, principalmente, às interferências em acessos viários e em áreas urbanizadas; à instalação e desinstalação de áreas de apoio; e desmobilização da mão de obra. Já com relação aos impactos positivos, destaca-se, na fase de implantação, a geração de empregos e aumento da renda familiar e, na fase de operação, a melhoria do sistema logístico de distribuição do etanol, conforme descrito no decorrer do presente capítulo.

O impacto relativo à compatibilização do empreendimento com a legislação de uso e ocupação do solo dos 29 municípios interceptados pela dutovia e demais instalações associadas será considerado à luz das certidões a serem emitidas pelas secretarias municipais locais. Conforme apresentado no **Anexo 4**, foram protocoladas as solicitações de emissão das certidões de uso e ocupação do solo junto aos municípios interceptados, cabendo a avaliação, por cada instituição, da compatibilidade do empreendimento com suas diretrizes de ordenamento territorial. No caso do empreendimento em questão, deve-se considerar ainda a particularidade de seu caráter linear,

podendo abranger zonas diferenciadas dentro de um mesmo município bem como o compartilhamento com faixa existentes.

Cabe destacar, ainda, que os impactos sobre o patrimônio arqueológico serão discutidos à parte, no âmbito do Relatório Técnico-Científico de arqueologia preventiva, vinculado à primeira etapa do Estudo de Arqueologia Preventiva – EAP, a ser protocolado na Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo. A gestão do Patrimônio Arqueológico teve seu início com a solicitação de permissão do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Iphan, órgão responsável pelo gerenciamento do patrimônio arqueológico nacional, para a realização do Diagnóstico Arqueológico Preliminar com sondagens amostrais em atendimento à Portaria Iphan 230/02 e Resolução SMA 34/03.

Em Novembro de 2013 o Iphan aprovou o projeto de Diagnóstico Arqueológico para o este trecho do Projeto Logum trecho Paulínia – Barueri - Santos (Portaria 54/13, item 40, Processo nº. 01506.003823/2013-91), cuja pesquisa encontra-se em execução. Posteriormente a concepção do projeto original e aprovação do Iphan, a Logum teve que desenvolver um outro trecho da dutovia para atendimento de demandas mercadológicas regionais.

Assim sendo foi apresentada ao Iphan proposta para realização do Diagnóstico Arqueológico no novo trecho, que se inicia em São Bernardo do Campo e segue até Mauá, bifurcando de um lado para São Paulo/São Caetano do Sul, e de outro para Guarulhos, sendo instituído o processo nº 01506.003228/2014-37 para o qual aguardamos a emissão da Portaria.

12.3.3.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Para o meio socioeconômico, o impacto associado à fase de planejamento envolve apenas a geração de expectativas da população em relação ao empreendimento.

12.3.3.1.1 Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento

A divulgação do empreendimento poderá gerar expectativas na população, seja com relação à geração de empregos, seja com relação aos efeitos ambientais esperados, ou ainda relacionados a possíveis processos indenizatórios. Outras ações como serviços de topografia e sondagens, liberação de faixas de domínio e de servidão tendem igualmente a ser indutoras de expectativas e anseios da população na área de influência do empreendimento.

As expectativas geradas, além de se referirem a uma gama de possibilidades, têm desdobramentos também de difícil antevista, podendo resultar desde demandas ao empreendedor pela população e entidades públicas e privadas, até efeitos econômicos locais, como especulação imobiliária ou atração de população às cidades em que se preveem os canteiros de obras. Trata-se, portanto, de impacto de caráter eminentemente qualitativo, não sendo passível de mensuração ou estimativa, e sua abrangência se vincula à transmissão de informações (verídicas ou não) pela rede social envolvida, sendo também difícil mensurar o alcance da difusão dessas informações – ainda que se possa estimá-lo como restrito às regiões mais diretamente envolvidas com a implantação, ou onde se localizam atividades econômicas potencialmente afetadas.

Embora se considere que as expectativas não ocorrem sem o fato gerador, conforme o empreendimento se concretiza as expectativas tendem a diminuir e cessar, considerando o impacto de médio prazo. Possuindo baixa capacidade de alteração real na vida da população afetada, em si, as expectativas possuem baixa magnitude e a significância do impacto é baixa. Já em termos quantitativos, elas estão associadas à população residente na AII, mas não toda a população é impactada simultaneamente ou na mesma intensidade e, pode haver sinergismo com outros impactos que possam se relacionar com a difusão de informações sobre o empreendimento.

Trata-se, portanto, de impacto negativo, de ocorrência certa e em médio prazo, disperso pela população nos municípios da AII. Foi avaliado como um impacto direto, podendo ser considerado

como reversível e de duração temporária, na medida em que as expectativas tendem a diminuir e cessar conforme o empreendimento se concretize. Sua interferência tem a forma de causação, já que as expectativas não ocorrem sem o fato gerador, no caso, o empreendimento. As expectativas, em si, possuem baixa capacidade de alteração real na vida da população afetada, de forma que a magnitude e significância do impacto são qualitativamente pequenas – em termos quantitativos, está associada à população residente na AII, ainda que não toda a população seja impactada simultaneamente ou na mesma intensidade.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de expectativas da população	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Médio Prazo
	Abrangência	Difusa
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AII

MEDIDA MITIGADORA

A divulgação das características do empreendimento e o esclarecimento dos efeitos ambientais esperados, incluindo a real oferta de empregos, fazem parte do Programa de Comunicação Social, que prevê medidas neste sentido. O grau de resolução obtido por tais medidas tende a ser relativizado, pois, embora sua realização dependa unicamente do empreendedor, sua efetividade é dependente da qualidade da difusão da informação pela população.

12.3.3.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, os impactos negativos que tenderão a ocorrer estão associados à percepção de insegurança, aumento na pressão sobre equipamentos públicos, alteração do uso do solo de áreas legalmente protegidas, incômodos à população e diminuição da oferta de empregos. Tais impactos são mitigáveis e alvos de programas específicos.

Já os impactos positivos estão associados à geração de empregos e aumento da renda familiar, e ao aumento da arrecadação tributária municipal. Tais impactos apresentam medidas de potencialização de seus efeitos positivos, conforme as diretrizes estabelecidas no Programa de Mobilização e Desmobilização de mão de obra no caso de geração de empregos.

12.3.3.2.1 Percepção de Insegurança

O incremento de operários e trabalhadores nos municípios transpostos pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, associado à instalação dos canteiros de obras, poderá ser sentido pela população local, que se traduz num crescimento da sensação de insegurança entre os residentes, não necessariamente condizendo com aumento real de violência.

Ainda que boa parte dos trabalhadores contratados venham a ser originária dos municípios atravessados pelo empreendimento, é inevitável a contratação de pessoas externas a esses municípios, o que significará o alojamento de um contingente de trabalhadores em hotéis,

pousadas e repúblicas. De acordo com a Caracterização do Empreendimento, está prevista a instalação de canteiros de obras. Nesses locais, a circulação diuturna de trabalhadores poderá acarretar modificações no cotidiano das localidades, tanto em termos do trânsito de pessoas quanto nas atividades comerciais e de lazer locais.

Qualifica-se o impacto como negativo, provável, com probabilidade de ocorrência média e no curto prazo, localizado no entorno dos canteiros e eventuais núcleos que venham receber nova população, de ordem indireta, reversível e temporário. O dimensionamento da magnitude do impacto está associado a uma dimensão subjetiva da população do entorno que é de difícil quantificação; no que diz respeito à relação com o número de trabalhadores nesses canteiros, o impacto apresenta pequena magnitude, presumindo-se que parte significativa dos trabalhadores seja de fato oriunda da própria região, permitindo qualificá-lo como de baixa significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Percepção de Insegurança	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de Ocorrência	AII/AID

MEDIDA MITIGADORA

Uma das medidas possíveis para minimizar a sensação de insegurança é a máxima contratação possível de mão de obra local. Além disso, a instalação dos canteiros de obras em municípios de maior porte permitiria a dissipação da percepção de insegurança, minimizando tal impacto junto à população local.

Tais ações são previstas no Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obras e no Programa de Comunicação Social.

12.3.3.2.2 Aumento na pressão sobre equipamentos públicos

A implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, como observado, será dividida em trechos e para cada um destes haverá Canteiros e os trabalhos serão executados por frentes de obras que serão iniciadas com pequenos intervalos de tempo entre elas. Para tanto, a mobilização da mão de obra será preferencialmente na região e cidades na abrangência dos locais das obras. Isto significa que haverá parte da mão de obra residente nesses locais e parte, não residente, que demandará por locais de habitação próximos aos locais de trabalho, uma vez que não são previstos alojamentos nos Canteiros de Obras.

As modalidades de alojamentos (locais de habitação) compreendem a locação de hotéis, pousadas, repúblicas e casas existentes nas localidades próximas às áreas do empreendimento. A administração dos Alojamentos será feita por Empresa especializada no ramo contratada pelo empreendedor.

A estimativa é que 60% do efetivo de mão de obra direta deve ser alocada conforme descrito acima, e os demais em suas próprias moradias (40% de mão de obra local). Para a mão de obra indireta, a estimativa é que 70% utilize hotéis e casas alugadas e 30% utilize suas próprias moradias (mão de obra local).

Na **Tabela 12.3.3.2.2-1** a seguir é apresentada a mão de obra direta e indireta prevista para a fase de implantação da dutovia e instalações associadas, dividida por trechos.

TABELA 12.3.3.2.2-1: Quantitativo de mão de obra (pico) do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos

Trechos	Quantitativo de mão de obra (pico)	
	Implantação	
	Direta	Indireta
Paulínia-Barueri	765	315
Barueri-EVL1-ERP-Santos	1.267	301
EVL1-EIBT	490	210
EIBT-Guarulhos	640	250
EIBT-São Caetano/São Paulo	900	300

A previsão de implantação do empreendimento estima que o período construtivo tenha a duração de: 20 meses com início previsto em 2015 para o Trecho Paulínia-Barueri-EVL1-ERP-Santos; duração de 21 meses com início em 2016 para o Trecho EVL1-EIBT; e duração de 11 meses e meio com início em 2015 para o Trecho TESPÁ-EIBT-GRU.

Cabe mencionar que o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** prevê a instalação de Canteiros de obra. Os Canteiros serão preparados para o atendimento Administrativo, Manutenção de Equipamentos, *Pipe Shop*, Armazenamento de tubos, curvamento e operação. Nessas áreas de apoio às obras, contarão também com serviços ambulatoriais, refeitórios e sanitários, conforme as regras que regem a atividade, minimizando a pressão sobre os serviços de infraestrutura locais.

Considerando que as cidades que tenderão a ser afetadas por esse incremento temporário de trabalhadores poderão ter os serviços de infraestrutura urbana pressionados, o impacto associado foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, municipal, reversível, alta probabilidade de ocorrência, mitigável e de média magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento na pressão sobre equipamentos públicos	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Municipal
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AII/AID

MEDIDA MITIGADORA

As medidas mitigadoras estão previstas no Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra, que prioriza a mobilização de mão de obra local, bem como o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores com orientação/treinamento do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras.

12.3.3.2.3 Incômodos à População

Devido à restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas

Compreendem os impactos identificados em trechos em que o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** afeta, direta ou indiretamente, a circulação viária em áreas urbanizadas. As situações assim identificadas são pouco expressivas e em poucos trechos do empreendimento.

De maneira geral os impactos tendem a ocorrer na fase de obras para a implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. Tais efeitos tendem a perdurar o tempo de execução das obras e o que é relevante, não importarão na remoção de unidades habitacionais, por consequência, não haverá reassentamento de população residente nas áreas afetadas. Da mesma forma não haverá interferências sobre equipamentos sociais de uso público, especialmente unidades de ensino e de saúde instaladas na AID do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

Há que se considerar, no entanto, que uma vez concluídas as obras, as áreas afetadas serão recompostas de forma a reverter os transtornos causados durante o período de execução das mesmas. Considera-se ainda que as frentes de obras da dutovia são itinerantes, desse modo não há a concentração de atividades em um único local, durante todo o período de obras. Essa característica atenua eventuais incômodos à população.

Cabe salientar que, no trecho compreendido entre Paulínia e o Terminal de Barueri, o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** compartilhará a faixa de dutos existentes; em um trecho em Campinas/Paulínia seguirá por terras privadas e irá compartilhar faixa de domínio da Rodovia dos Bandeirantes. Do Terminal de Barueri, o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** seguirá por faixa de domínio dos trechos Oeste e Sul da SP-021 – Rodoanel, respectivamente operados pelas concessionárias CCR-RodoAnel e SPMar. Já no município de São Bernardo do Campo o empreendimento utilizará a faixa de duto existente.

Os trechos mais significativos em termos de incômodos à população devido à restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas estão entre as estacas 283 a 300, nos municípios de São Paulo, Mauá, Santo André e São Caetano do Sul, e entre as estacas 258 e 278, nos municípios de Suzano, Itaquaquecetuba e Guarulhos.

Para a implantação da dutovia, está prevista a interferência (cruzamento) em:

- 19 cruzamentos com rodovias (federais e estaduais), estradas e avenidas de grande porte;
- 1142 cruzamentos com vias rurais e urbanas;
- 20 cruzamentos com ferrovias

Quanto à execução das obras para a implantação da dutovia, para o cruzamento com as rodovias federais, estaduais e a ferrovia está previsto a utilização de métodos não destrutivos, que, a princípio, não requerem a interdição das vias. Por outro lado, nas vias locais e rodovias vicinais, o método a ser utilizado para a implantação da dutovia será a abertura de valas. Nesse caso, será necessário interromper o fluxo da via momentaneamente durante a execução das obras.

Esse impacto foi classificado como negativo e direto, ocorrendo certamente e imediatamente após o início das obras. Será temporário, reversível e mitigável, de abrangência local por atingir apenas as vias que cruzam a dutovia, e com cumulatividade e sinergismo, por conta de outras atividades

que podem resultar em incômodos à população, como a geração de ruídos e vibrações, apresentando então média magnitude e significância.

AValiação DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Incômodos à população devido à restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

São previstas as seguintes ações para a mitigação do impacto:

- Programa de Comunicação Social, antecedendo o início das obras, dirigido à população local residente e aos estabelecimentos instalados nas áreas afetadas;
- Adequado planejamento de execução dos trabalhos associado à gestões junto aos órgãos das Prefeituras Municipais, responsáveis pelo trânsito local, Comunicação e sinalização antes e durante a execução das obras para orientação de usuários das vias afetadas, de acordo com o que venha a ser estabelecido previamente com os órgãos públicos e outros agentes responsáveis pelas vias;
- Capacitação e orientação do pessoal, direta e indiretamente, a ser mobilizado para a execução das obras, quanto ao bom relacionamento com a população afetada no período de obras (Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores);
- Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA – C), incluindo Procedimentos de controle e capacitação de pessoal mobilizado para execução dos trabalhos, considerando-se a proximidade com outras instalações também vulneráveis a situações de riscos.

Devido à geração de ruídos e vibrações

Na fase de implantação da dutovia, prevê-se a operação de veículos e máquinas como guindastes, tratores, escavadeiras, caminhões e betoneiras durante os períodos diurno e noturno. A seguir, são apresentados os níveis de ruído de alguns tipos de máquinas estacionadas ou em movimento no interior de canteiros de obras, trafegando em baixa velocidade (30 km/h), equivalentes a 50m, conforme consta de sites de obras semelhantes às da dutovia (**Tabela 12.3.3.2.3-1**).

TABELA 12.3.3.2.3-1: Níveis de ruído de alguns tipos de máquinas estacionadas ou em movimento no interior de canteiros de obras

Tipo de equipamento	L_{eq} = Nível médio equivalente em dB (A)
Guindaste	76.1
Caminhão Betoneira	72.3
Escavadeira	76.7

A partir do valor mais alto medido, de 76,7dB, o decaimento até uma distância de 2.000m em qualquer direção pode ser resumido na **Tabela 12.3.3.2.3-2** a seguir.

TABELA 12.3.3.2.3-2: Valores de decaimento em dB (A)

Distância (m)	Decaimento em dB(A)	Resultante em dB(A)
50	10,5	66,2
100	16,5	60,2
300	20,0	56,7
500	30,5	46,2
1.000	36,5	40,2
2.000	42,5	35,2

De acordo com a norma NBR 10.151/revisão 2000, contemplada na Resolução Conama nº 001/1990, os limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno, em nível de pressão sonora equivalente (Leq) medido em decibéis, variam em função das características de uso e ocupação das áreas, conforme **Tabela 12.3.3.2.3-3** a seguir.

TABELA 12.3.3.2.3-3: Limites máximos de ruídos sugeridos para os períodos diurno e noturno

Tipo de área	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área predominantemente industrial	70	60

Além da distância da fonte sonora, a atenuação do ruído também ocorre por absorção pelo ar e pela vegetação, em função do tipo de folhagens, densidade, altura e frequência emitida pela fonte sonora, obtendo-se reduções de 8dB a 20dB para cada 100m.

Esse impacto é de expressão negativa, certo, direto, de duração temporária e ocorrência imediata com o início das obras, mas estendendo-se em médio prazo. Será localizado e mitigável, portanto reversível, sem cumulatividade, mas apresentando sinergismo com as vibrações geradas na ADA, bem como com os ruídos e vibrações eventualmente existentes no seu entorno.

Considerando-se a atenuação dos níveis de ruído face às distâncias entre as fontes sonoras e possíveis receptores, e a eventual presença de vegetação e outros tipos de barreiras no entorno das áreas das obras, esse impacto terá pequena magnitude e significância para populações vizinhas ao empreendimento.

Com relação aos níveis de vibração transmitidos ao solo por máquinas, equipamentos e veículos, em função de peso, porte, e tipos de calçamento onde os mesmos irão transitar, a Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, publicada em 26/03/2008, estabeleceu critérios para as ações de controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas, definindo os limites de velocidade de vibração de partícula a ser considerados, conforme a **Tabela 12.3.3.2.3-4** apresentada a seguir.

TABELA 12.3.3.2.3-4: Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)

Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico (mm/s)		
Tipos de áreas	Diurno (7:00h às 20:00h)	Noturno (20:00h às 7:00h)
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Áreas predominantemente residenciais	0,3	0,3
Áreas mistas, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Áreas predominantemente industriais	0,5	0,5

O impacto a ser causado pelas vibrações produzidas por veículos, máquinas e equipamentos também será negativo, certo, direto, temporário e imediato, estendendo-se em médio prazo. Será localizado, mitigável e reversível, sem cumulatividade, mas apresentando sinergismo com os ruídos gerados na ADA e em seu entorno.

Como se prevê que as vibrações a ser geradas na fase de implantação do empreendimento não deverão ultrapassar os níveis observados em obras semelhantes, mantendo-se dentro dos parâmetros aceitáveis pela Cetesb, e, de modo geral, as distâncias entre as fontes e os possíveis receptores serão um importante fator de isolamento, a magnitude e significância deste impacto também serão pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Incômodos à população devido à geração de ruídos e vibrações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato/Médio
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como mitigação para os impactos causados pela geração de ruídos e vibrações, deverão ser adotadas medidas para adequação dos níveis de ruídos nas áreas das obras, compatibilizando-se os tipos de serviços a ser realizados com os turnos de trabalho, respeitando-se os limites máximos sugeridos pela Resolução Conama nº 001/1990 e Decisão de Diretoria nº 216 da Cetesb, conforme o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C. O Programa de Comunicação Social também contempla ações de divulgação de informações relativas ao empreendimento.

12.3.3.2.4 Interferência na rota de navegação da Balsa João Basso

No trecho submerso, o assentamento do duto se dará sob leito da Represa Billings, não estando previstas escavações. É previsto que o traçado do duto interfira diretamente na rota de navegação da Balsa João Basso que interliga Riacho Grande e as áreas denominadas Pós-Balsa em São Bernardo do Campo.

Sob responsabilidade da Emae, as balsas operam diariamente, durante 24 horas. O serviço de travessia é gratuito aos usuários, e é utilizado como meio de transporte por moradores dos bairros que as circundam e usuários ocasionais, que buscam na Represa alternativa de lazer.

Atualmente 3 balsas prestam esse serviço: Balsa Bororé, que liga o bairro do Grajaú, em São Paulo, à Ilha do Bororé, península do distrito de Grajaú; a Balsa Taquacetuba, que vai da Ilha do Bororé ao bairro de Taquacetuba, em São Bernardo do Campo, e; a Balsa João Basso, que faz a ligação entre os bairros Taquacetuba e Riacho Grande, e é vital para o transporte dos moradores da região.

Dessas balsas, a João Basso possui um tráfego intenso durante todos os dias da semana, especialmente entre 6h00 e 8h00 no período matutino, e 17h00 e 19h00 no período vespertino e, poderá ser afetada caso as medidas propostas não sejam aplicadas.

A **Figura 12.3.3.2.4-1** apresenta a localização e a proposta de assentamento do duto, no trecho submerso, sem que haja interferência no tráfego da balsa João Basso.

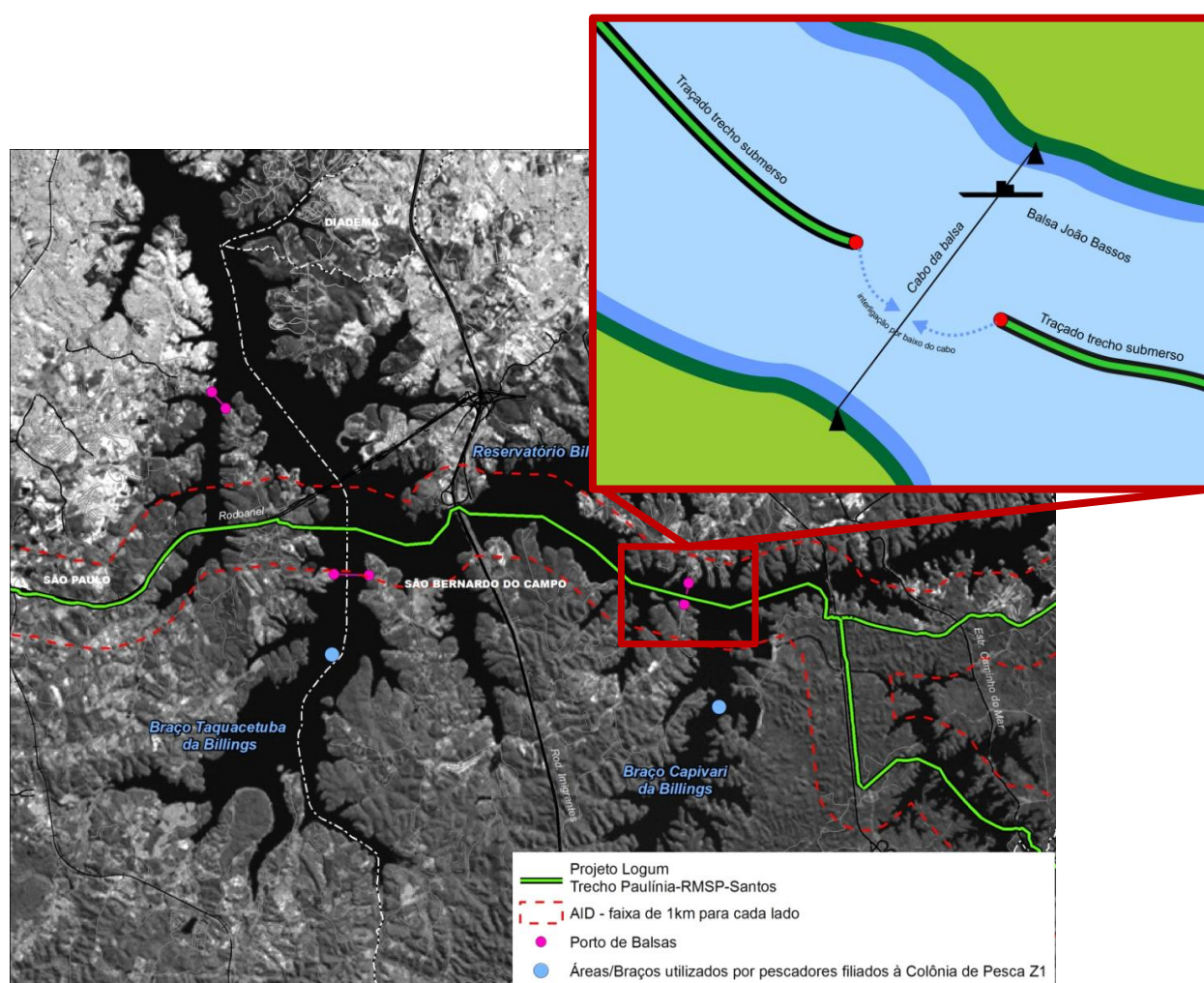


FIGURA 12.3.3.2.4-1: Proposta para assentamento do duto no trecho submerso sem que haja interferência na navegação da Balsa João Basso

Esse impacto foi classificado como negativo e direto, com média probabilidade de ocorrência, ocorrendo imediatamente após o início das obras. Será temporário, reversível e mitigável, de abrangência local, sem cumulatividade e sinergismo, apresentando então pequena magnitude e

significância, tendo em vista a possibilidade de implantação da dutovia sem a necessidade de interrupção do tráfego aquaviário.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferência na rota de navegação da Balsa João Basso	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para a mitigação do impacto, estão previstas as seguintes ações:

- Construção do trecho no período e data de menor utilização da balsa;
- A balsa é operada por um cabo de aço entre os embarques. Para que seja evitada a remoção do cabo, a construção deve ser planejada em dois tramos, conforme sugerido na **Figura 12.3.3.2.4-1**;
- Caso não seja impossível evitar a inutilização temporária do cabo, um barco rebocador deverá ser disponibilizado para a travessia pela **Logum Logística S.A.**

12.3.3.2.5 Interferências com Atividades Pesqueiras

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, os terrenos próximos às margens da Billings e do terminal João Basso já abrigaram vila de pescadores há cerca de duas décadas. Atualmente, a região leva o nome informal de vila, mas abriga poucas famílias envolvidas nessa atividade. A decadência do potencial pesqueiro da Represa fez com que se torne cada vez mais comum que pescadores tenham outra forma de obtenção de renda. Muitos procuram empregos temporários em bairros urbanos próximos a seu local de moradia, na tentativa de reduzir sua dependência desta atividade que cada vez mais se firma como incerta.

A sede da Capatazia da Colônia de Pesca Z1, vinculada à Colônia de Santos, encontra-se no Pós-Balsa, nas imediações do atracadouro, na residência de sua atual presidente, em terreno próximo às margens da Billings. A jurisdição da Capatazia abrange municípios da RMSP e, segundo dados disponíveis, há cerca de 250 filiados, em sua maioria não residente no Pós-Balsa. As atividades pesqueiras ocorrem nos trechos menos poluídos da Billings, especialmente nos braços Capivari e Taquacetuba, à montante do Canal Central e distante da AID do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

Estima-se que haja cerca de 100 famílias efetivamente envolvidas com a atividade produtiva, que vai desde a tecelagem de redes, à pesca e ao preparo do peixe para a venda. São duas as principais formas de comercialização da produção local, a primeira é feita diretamente aos moradores da região, que se encaminham até os pontos de desembarque; na segunda o pescado

é limpo e embalado, para depois ser vendido para atravessadores, encarregados de revender o produto.

Apesar de que a comunidade pesqueira realize suas atividades fora dos limites da AID do empreendimento, poderão ocorrer interferências pontuais entre as rotas pesqueiras e a dutovia, durante o seu período construtivo.

Perante o cenário apresentado, o impacto pode ser considerado negativo e com média probabilidade de ocorrência, uma vez que terá intervenção em possível rota de atuação da atividade pesqueira, de ocorrência imediata e temporária. De origem direta, uma vez que a atuação de pesca se intersecciona com os equipamentos utilizados para a implantação da dutovia, reversível, e sem cumulatividade e sinergismo.

O Impacto foi avaliado como de pequena magnitude, em razão da baixa frequência dessas intersecções, e da possibilidade de utilização de rotas de pesca alternativas, e de baixa relevância, uma vez que as medidas propostas dependem da comunicação entre a **Logum Logística S.A.** e comunidade pesqueira local.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferências com Atividades Pesqueiras	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Fazem-se necessárias ações de conscientização dos condutores das embarcações de pesca, para que indesejáveis acidentes não ocorram, além de ações que visem interface com os pescadores artesanais, para que não haja conflitos de uso do espaço ainda que a interferência ocorra por pouco tempo. As ações de comunicação estão previstas no Programa de Comunicação Social.

12.3.3.2.6 Geração de empregos e aumento da renda familiar

A fase de implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** contribuirá significativamente para a criação de postos de trabalho. As potenciais oportunidades de empregos, diretos e indiretos, referem-se às atividades associadas às obras de implantação dos dutos, que terão duração variada em função dos cronogramas estabelecidos para cada um dos trechos em que a execução das obras foi programada.

Para a execução das obras serão considerados os trechos compreendidos no **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, contemplando-se a geração de postos de trabalho, diretos e indiretos.

A distribuição das oportunidades de trabalho, estimadas para ocorrer no pico da execução das obras, por trechos estabelecidos para a implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** figuram na **Tabela 12.3.3.2.6-1**, a seguir.

TABELA 12.3.3.2.6-1: Distribuição de Mão de Obra Direta e Indireta, estimada por Trechos das Obras para implantação do Projeto Logum

Trecho	Total de MO	MO Direta		MO Indireta	
		Total	%	Total	%
T.1: REPLAN - TTBAR	1.080	765	70,8	315	29,2
T.2: TTBAR – PASTS	1.568	1.267	80,8	301	19,2
T.3: EVL1 – EIBT	700	490	70,0	210	30,0
T.4: EIBT - TTGRU	890	640	71,9	250	28,1
T.5: EIBT – PASCs	1.200	900	75,0	300	25,0
Total	5.438	4.062	74,7	1.376	25,3

Nota: MO = mão de obra

O impacto está associado diretamente às atividades relacionadas à implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, portanto é temporário e, por se tratar de impacto positivo, não é mitigável, mas sim potencializável. Embora se considere a geração de empregos como certa, observa-se a possibilidade de contratação de empresas em outras regiões, o que influi na caracterização de sua abrangência como regional. A cumulatividade positiva diz respeito aos efeitos associados ao incremento de renda dos trabalhadores contratados, com eventuais reflexos sobre atividades comerciais locais e na abrangência direta do empreendimento.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de empregos e aumento da renda familiar	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Magnitude	Médio
	Cumulatividade e Sinergismo	Positiva/Positivo
	Significância	Médio
	Local de ocorrência	AII

MEDIDA POTENCIALIZADORA

Por se tratar de impacto positivo, estão previstas ações de potencialização, conforme apresentado no Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de obra. As medidas que poderiam expandir os efeitos positivos da elevação da renda e dos empregos associados à implantação do empreendimento referem-se à formalização de toda a mão de obra, uma vez que capacita o acesso ao Seguro Desemprego após a desmobilização, e à capacitação da mão de obra empregada na instalação do empreendimento, aumentando sua empregabilidade futura.

12.3.3.2.7 Aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia

A implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** implicará no recolhimento de tributos de competência dos municípios transpostos pelo empreendimento. Durante o período de obras, haverá o recolhimento do ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (valor $\leq 5\%$), em cada um dos municípios afetados.

Para avaliação do impacto associado à incidência do tributo de competência municipal, considerou-se a contribuição para a melhoria das receitas municipais, mesmo que restrita ao período de execução das obras, por meio recolhimento do referido tributo.

Haverá também o incremento na demanda por serviços e produtos nos municípios atravessados pelo empreendimento, com destaque para aqueles que receberem os canteiros de obra. O aumento desta demanda resultará em um maior dinamismo na circulação de mercadorias e bens de capital nestas regiões, havendo um incremento da comercialização de materiais de construção e combustíveis, aumento na demanda de serviços de reparo de máquinas e veículos, aumento do consumo de água, alimentos e energia elétrica.

Sendo assim, o impacto foi avaliado como positivo, direto, temporário, de curto prazo, de abrangência municipal, reversível (uma vez que o recolhimento desse imposto e demanda de serviços se dará apenas nesta fase), não mitigável, certo, de magnitude e significância médias.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia	Natureza	Positiva
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Municipal
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AI

MEDIDA POTENCIALIZADORA

Por se tratar de impacto positivo, foram previstas medidas de potencialização. Em termos de ações, recomenda-se a regionalização das aquisições de insumos, ao menos de insumos correntes como serviços de transporte, alimentação, segurança entre outros, buscando a internalização do efeito renda nos municípios atravessados pelo empreendimento e amplificando a matriz produtiva sobre a qual incidem os tributos municipais.

12.3.3.2.8 Diminuição da oferta de empregos pela desmobilização da mão de obra

O caráter temporário, intrínseco à fase de implantação, bem como o volume de trabalho estimado para o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, implica em considerar como impacto a diminuição da oferta de empregos pela desmobilização da mão de obra nos municípios afetados. Conforme observado no impacto descrito anteriormente, a etapa de implantação representa a geração de postos de trabalho durante a execução das obras. Embora haja oscilação no número de empregos na fase de obras, é no terço final do período que o processo de desmobilização da mão de obra, mesmo que gradual, se mostra mais efetivo.

Entretanto, deve-se levar em conta o incremento de empregabilidade dos trabalhadores contratados, uma vez que sua mobilização requererá também o treinamento e capacitação para o desempenho das atividades de implantação do empreendimento. Com esse incremento de capital humano disponível, os trabalhadores desmobilizados contarão com recursos adicionais perenes que os capacitará à busca de oportunidades já mais qualificadas.

Ainda que relacionada diretamente ao empreendimento, a desmobilização é dependente de uma mobilização anterior, de modo que a diminuição dos postos de trabalho é decorrente de um aumento inicial, representando não mais que sua reversão e pode ter sua duração avaliada como permanente se considerado estritamente o que se refere ao empreendimento.

Sendo assim, o impacto foi avaliado como negativo, indireto, temporário, de curto a médio prazo, de abrangência regional, reversível (uma vez que os trabalhadores poderão ser alocados em outras obras), mitigável, certo, de magnitude e significância médias.

AValiação do Impacto

Identificação	Atributos	Detalhamento
Diminuição da oferta de empregos pela desmobilização da mão de obra	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto a Médio Prazo
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AII

MEDIDA MITIGADORA

A fim de amenizar o impacto causado pela desmobilização do pessoal contratado para a execução das obras, aponta-se a necessidade de implementação de um Programa de Apoio e Orientação Profissional como medida mitigadora, contemplado no Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra.

12.3.3.2.9 Tratativas com proprietários privados (indenizações)

O **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, como assinalado no Diagnóstico Ambiental, priorizará o uso compartilhado de faixas de dutos existentes e de faixas de domínio de concessionárias de rodovias, além de áreas da Emae, especialmente na transposição da Serra do Mar, até a Baixada Santista. Nos vários trechos compreendidos pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** é prevista a passagem por propriedades privadas, perfazendo um total aproximado de 30,01 km. As áreas privadas afetadas estão distribuídas nos trechos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, representa 56 propriedades conforme cadastro apresentado no **Anexo 13**.

Essa passagem poderá ocorrer sobre a forma instituição de faixa de servidão, sendo prevista indenizações ao proprietário da área afetada, em razão de eventuais danos que lhe forem acarretados pelo sacrifício parcial de seu direito de propriedade. Para as indenizados serão consideradas as benfeitorias identificadas e realizadas por métodos diretos (comparativo e de custos) e indiretos (renda e residual), e avaliados a valores correntes.

As indenizações pela instituição da faixa de servidão estão previstas para ocorrer após a emissão da Licença Prévia, mas antes da emissão da Licença de Instalação.

O impacto assim considerado foi avaliado como negativo, direto e a curto prazo, com caráter local e reversível. Devido à pequena extensão do traçado em propriedades privadas, sua magnitude e significância foram avaliadas como pequena.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Tratativas com proprietários privados (indenizações)	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	local
	Reversibilidade	Reversível
	Probabilidade de Ocorrência	Alta
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDA MITIGADORA

Com a Licença Prévia emitida será elaborado cadastro específico com a identificação das propriedades que deverão ser afetadas pelo projeto, devendo ser iniciada as negociações para a compra das propriedades. As ações previstas constam no Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

12.3.3.3 FASE DE OPERAÇÃO

12.3.3.3.1 Incômodos à população devido à geração de ruído

Na fase de operação da dutovia, espera-se que a operação da Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem – EIBT possa gerar algum ruído, associado ao bombeamento do etanol entre os dutos e os tanques de armazenamento.

A avaliação do potencial de alteração dos níveis de pressão sonora deve levar em conta diversas variáveis, como a posição das instalações pretendidas em relação ao terreno, materiais construtivos, existência de vegetação e barreiras acústicas naturais, fontes receptoras, entre outros.

A EIBT deverá se instalar em área predominantemente rural, com possíveis receptores (bairro Jardim Limoeiro) localizados à, aproximadamente, 300m do empreendimento. Nota-se, no entanto, que as instalações da EIBT estarão posicionadas em terreno ligeiramente rebaixado em relação ao entorno, permitindo que os taludes existentes atuem como barreiras acústicas naturais à propagação dos ruídos. Além disso, a presença de formações florestais entre a área da EIBT e a comunidade atuará como atenuadora dos ruídos a serem gerados durante a fase de operação.

Sendo assim, esse impacto foi avaliado como negativo, de média probabilidade, direto, de duração permanente e ocorrência imediata com a operação do empreendimento. Será localizado e mitigável, portanto reversível, sem cumulatividade e sinergismo, tendo em vista a inexistência de outras fontes geradoras de ruído no local.

Considerando-se ainda a atenuação dos níveis de ruído face às distâncias entre as fontes sonoras e possíveis receptores, e a presença de vegetação e outros tipos de barreiras no entorno, esse impacto terá pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Incômodos à população devido à geração de ruído	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como forma de prevenir esse impacto o empreendedor deverá adotar equipamentos com menor emissão de ruídos e dotados, quando necessário, de sistemas de abafamento sonoro, o que pode reduzir as emissões de ruído no receptor a níveis aceitáveis.

As ações do programa devem permitir que os níveis de ruído nos receptores se mantenham dentro dos limites preconizados pela Resolução Conama nº 001/1990 e Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nº 10.151, em função do uso e ocupação do solo no local.

Após o início das operação do EIBT, deverá ser realizada uma medição sonora na comunidade mais próxima, a fim de se verificar possíveis interferência do empreendimento com a comunidade mais próxima. Caso os níveis de ruído sejam excedidos, deverão ser tomadas medidas corretivas, tais como enclausuramento de equipamentos, instalação de barreiras acústicas, isolamento, entre outros.

Adicionalmente, cuidados pertinentes na operação por parte dos funcionários e colaboradores, são sempre necessários. Por exemplo, o simples fato de se deixar aberta a porta da casa das bombas poderá nulificar as medidas ora recomendadas. As recomendações encontram-se expressas no Plano de Controle Ambiental da Operação.

12.3.3.3.2 Geração de empregos e aumento da renda familiar

Conformes dados extraídos da Caracterização do Empreendimento, o efetivo de mão de obra a ser contratada na fase de operação do empreendimento é de 25 empregados que desempenharão, basicamente, atividades de manutenção da dutovia e instalações associadas. A geração de emprego e renda, na etapa de operação, derivada do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, é um impacto de natureza positiva, certo, pois o empreendimento abrirá novos postos de trabalhos, além da geração de renda local e, sendo assim, é localizado. Sua duração será permanente e ocorrência imediata com a operação do empreendimento. Também pode ser potencializado, com a contratação de mão de obra local, e cumulativo - mas sem sinergismo - em função de se somar à população já empregada nas localidades.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Geração de empregos e aumento da renda familiar	Natureza	Positivo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/AII

MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas que podem potencializar os efeitos positivos de elevação do nível de renda e emprego, nesta etapa de operação, referem-se à:

- Maximização da formalidade na contratação de toda a mão de obra e sua regionalização;
- Informar adequadamente a população sobre como se dará o processo de seleção e contratação dos funcionários da EIBT;
- Implementação do Programa de Comunicação Social e Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra.

12.3.3.3 Melhoria do sistema logístico de distribuição do etanol

Quando em operação, o empreendimento proporcionará uma modalidade de transporte de combustíveis que apresenta significativas vantagens, nos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Alguns desses benefícios são a seguir indicados:

- Redução nos gastos financeiros com frete, podendo acarretar no abatimento do preço do etanol nas bombas dos postos de abastecimento;
- Redução dos riscos de acidentes com a substituição do transporte rodoviário pelo dutoviário;
- Redução de custos operacionais no transporte de combustíveis e operações não afetadas por condições climáticas adversas;
- Solução para os gargalos logísticos afetam o setor de transporte de combustíveis e exportação de etanol; e, principalmente,
- Opção por uma modalidade de transporte sustentável, com baixo consumo de energia e sem emissão de gases do efeito estufa.

Atualmente, os combustíveis são transportados majoritariamente pelo modal rodoviário e a sua substituição acarretaria diretamente em uma significativa redução nos acidentes ambientais decorrentes dessa atividade.

O transporte rodoviário é a principal atividade geradora de emergências químicas, seguido pelos postos e sistemas retalhistas de combustíveis, indústrias e descarte de produtos químicos. Por outro lado, o transporte por dutos é um dos mais seguros, e representará um incremento da

segurança em relação ao transporte por modo rodoviário, ferroviário ou hidroviário, devido ao menor risco de acidentes e menor severidade de danos na remota possibilidade de que possam ocorrer acidentes com a dutovia.

Dessa maneira, a operação da dutovia representará para a sociedade um impacto de natureza positiva, de origem direta e indireta, permanente e imediato, com abrangência regional, pois afetará o mercado de etanol dos países importadores e permitindo a substituição de combustíveis fósseis pelo etanol de biomassa (renovável). É irreversível, potencializável, com probabilidade de ocorrência certa, cumulatividade e sinergismo positivos, de magnitude e significância grandes.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Melhoria do Sistema Logístico de Distribuição do Etanol	Natureza	Positivo
	Origem	Direto/Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Regional
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Potencializável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AII

MEDIDA MITIGADORA

Não existem medidas associadas a este impacto. Entretanto, a medida potencializável seria a operação de todo do Sistema Logístico de Etanol da Logum, garantindo que boa parte da produção de etanol do Brasil seja transportada por dutos e não mais por caminhões.

12.4 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

A caracterização dos impactos identificados nas Unidades de Conservação (UCs) e outras áreas legalmente protegidas também desenvolveu-se a partir da análise dos atributos encontrados e das possibilidades de mitigação (preventiva, corretiva e/ou compensatória), permitindo a avaliação apresentada no texto a seguir.

De forma geral, as ações e os impactos sobre as UCs e outras áreas legalmente protegidas são os mesmos já descritos no item **“12.3. Identificação e avaliação dos impactos da dutovia e instalações associadas”**, mas por serem áreas com maiores restrições de uso e mais sensíveis do ponto de vista ambiental, e em atendimento a Resolução SMA nº 85/2012, optou-se por apresentá-los neste item específico. Além destes, eventualmente os impactos que ocorrem apenas nas UCs e em outras áreas legalmente protegidas foram identificados e avaliados. A Matriz de Interação é apresentada nos **Quadros 12.4-1, 12.4-2 e 12.4-3**.

Uma síntese da caracterização dos aspectos e impactos identificados por cada etapa do empreendimento, posteriormente avaliados segundo seus atributos e possibilidades de mitigação, está apresentada no **Quadro 12.5-1**.

Para fins de identificação e avaliação de impactos, foram consideradas apenas as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento (ADA) e aquelas que estão localizadas na AID do Projeto Logum, quais sejam:

- Área Diretamente Afetada:
 - Parque Estadual A.R.A. (Assessoria da Reforma Agrária);
 - Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões);
 - Área de Proteção Ambiental Jundiaí;
 - Área de Proteção Ambiental Cajamar;
 - Área de Proteção Ambiental Várzea do rio Tietê;
 - Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia;
 - Área de Proteção Ambiental Santos Continental;
 - Área de Proteção e Recuperação de Mananciais Guarapiranga;
 - Área de Proteção e Reserva de Mananciais Billings;
 - Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba;
 - Área Natural Tombada Vale do Quilombo.
- Área de Influência Direta:
 - Reserva Biológica Tamboré;
 - Parque Natural Municipal do Bororé;
 - Área de Proteção Ambiental Embu Verde;
 - RPPN Carbocloro;
 - Área Natural Tombada Serra do Japi, Guaxinduva, Jaquacoara;
 - Parque Urbano de Conservação Ambiental e Lazer Fazenda Tizo;
 - Área de Relevante Interesse - Mata Santa Genebra;
 - Parque da Várzea do Embu-Mirim;
 - Parque Itapecerica;
 - Parque Natural Jaceguava;
 - Parques Lineares;
 - Parque Natural Itaim;
 - Parque Natural Varginha;
 - Parque Ecológico do Pereque.

Devido à extensão do empreendimento e, portanto, ao grande número de UCs inseridas na área de influência do empreendimento, não foram avaliados os impactos nas zonas de amortecimento.

Abaixo, seguem as matrizes de interação e identificação dos aspectos e impactos para as fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento (**Quadros 12.4-1, 12.4-2 e 12.4-3**).

QUADRO 12.4-1: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de planejamento

Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Planejamento
		Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		<ul style="list-style-type: none"> – Estudos de viabilidade técnico-econômica e de alternativas de traçado; – Vistorias técnicas para elaboração dos estudos ambientais; – Levantamento de restrições de traçado em áreas protegidas; – Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais; – Levantamento de passivos ambientais; – Locação da faixa de servidão;
Físico	Atividades minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	----
	Passivos Ambientais	----
Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais; Eventual supressão de vegetação para execução de sondagens e topografia
	Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais; Eventual perda de habitat decorrente da supressão de vegetação para a execução de sondagens e topografia
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	----

QUADRO 12.4-2: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de implantação

Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		Implantação
		<ul style="list-style-type: none"> – Mobilização e desmobilização de mão de obra para a construção; – Mobilização e transporte de máquinas e equipamentos; – Instalação e desinstalação de áreas de apoio (pátios, armazéns, administração, infraestrutura de saneamento, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obras, alojamentos, áreas de armazenagem de dutos); – Adequação de vias de acessos; – Travessia/cruzamento de cursos d'água, rodovias, linhas de transmissão, etc; – Tráfego de caminhões e máquinas; – Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa de servidão; – Escavação em solo; – Execução de furos direcionais (perfuração de solo/rocha com o uso de perfuratrizes e alargadores); – Instalação do duto submerso; – Execução de obras civis; – Retirada de entulhos e resíduos; – Restauração da faixa de servidão; – Recuperação de eventuais áreas degradadas;
Físico	Atividades minerárias	Interferência com atividades minerárias
	Geotecnia	Alterações no escoamento superficial; Processos erosivos; Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas;
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento dos corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos; Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos; Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos; Alteração da qualidade das águas subterrâneas; Intercepção do aquífero freático
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	Alterações na qualidade do ar
	Passivos Ambientais	Interferências com Áreas Contaminadas
Biótico	Vegetação	Supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração; Intervenção em Áreas de Preservação Permanente; Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais; Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras; Pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa
	Fauna de vertebrados terrestres	Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação; Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças; Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causada pela emissão de ruídos oriundos de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento; Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna terrestre; Interações negativas entre a fauna silvestre e trabalhadores das obras ; Atropelamento de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	----

QUADRO 12.4-3: Matriz de interação e identificação de interferências, alterações, aspectos e impactos ambientais sobre as Unidades de Conservação e Outras Áreas Legalmente Protegidas para a fase de operação

Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/ Alteração/Interferência
		Operação
		<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção dos dutos; – Manutenção de faixa de servidão da dutovia; – Riscos inerentes ao transporte de etanol por duto; – Oferta do modal dutoviário para transporte de etanol; – Recepção e expedição do etanol, por dutovia, e respectivo armazenamento, em granéis líquidos, na Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem – EIBT. – Desativação parcial da dutovia por questões socioambientais, logísticas ou mercadológicas
Físico	Atividades minerárias	----
	Geotecnia	Processos erosivos; Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros; Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros; Colapso de solos
	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Assoreamento de corpos d'água; Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao derramamento de produtos em incidentes com a dutovia; Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia
	Ruídos e vibrações	----
	Qualidade do ar	----
	Passivos Ambientais	----
Biótico	Vegetação	Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais; Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia; Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios
	Fauna de vertebrados terrestres	Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e na faixa de servidão da dutovia; Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia; Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol; Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre; Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)
Meio Socioeconômico e cultural	Socioeconomia	----

A seguir, está apresentada a avaliação de impactos realizada para cada etapa do empreendimento, com a análise efetuada por impacto identificado e a indicação das medidas mitigadoras ou potencializadoras propostas.

12.4.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

Os impactos ambientais a serem gerados com as obras da dutovia e instalações associadas durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, sobre as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, são aqui avaliados do ponto de vista geomorfológico, geológico, geotécnico e hidrogeológico, recursos hídricos e qualidade do ar para a Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID), e também para a Área de Influência Indireta (AII).

Para avaliação do arcabouço físico, foram contempladas as características e sensibilidade das unidades geológico-geotécnicas mapeadas, e aspectos geomorfológicos e hidrogeológicos. Sobre os recursos hídricos superficiais a avaliação considerou, também, as atividades que podem acarretar prejuízos à qualidade da água nos corpos d'água, principalmente quando há proximidade com captação para abastecimento público.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a atividades que compreendem levantamentos topográficos e cadastrais; realização de sondagens geofísicas; realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de sondagens e ensaios; desmatamento e terraplenagem; escavações; construção de aterros; execução de furo direcional; obras de contenção; fundações diretas; fundações profundas por estacas; trocas de solo; rebaixamentos do lençol freático; revestimento de taludes; obras de drenagem superficial; disposição de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e utilização de jazidas de solo, pedreiras e áreas de bota-fora.

12.4.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento do empreendimento, as atividades a serem desenvolvidas que poderão intervir em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas são: elaboração do projeto da dutovia, com a realização de trabalhos de campo que compreenderão a locação do eixo e faixa da dutovia; levantamentos topográficos e cadastrais; realização de sondagens geofísicas, e realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de poços, sondagens, ensaios de campo, com coleta de amostras de solo para a realização de ensaios e análises de laboratório.

Para essas atividades será necessária apenas a abertura de picadas ao longo da dutovia, na faixa da ADA, para acesso de pessoal e transporte e instalação de equipamentos como estações totais, níveis, sismógrafos portáteis, tripés para sondagens a percussão, sondas rotativas de pequeno porte, bombas de água pequenas, tambores, reservatórios de água pequenos, tubos, hastes, ferramentas, amostradores e caixas de amostras.

Essas atividades poderão gerar impactos representados por processos erosivos decorrentes de supressão de vegetação rasteira e arbustos de pequeno porte ao longo das picadas e em pequenas clareiras, e lançamento inadequado de água utilizada na realização das sondagens; assoreamentos relacionados às erosões, e contaminação das águas superficiais por eventuais extravasamentos, vazamentos e lançamentos indevidos de lamas de perfuração, óleos, graxas e combustíveis.

12.4.1.1.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre as superfícies expostas do terreno natural desprovido de cobertura vegetal, sendo mais pronunciados nas áreas com maior declividade e solos residuais e aluviões constituídos por areias e siltes. Serão do tipo linear, formadas ao longo das faixas onde ocorrem as concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas e promovendo a formação de depósitos de material de caráter localizado.

Esse impacto é negativo, com média probabilidade de ocorrência, direto e se manifesta de imediato, desde o início das atividades caso estas coincidam com o período de chuvas, ou em curto prazo. Tenderia a evoluir e promover a formação de pequenos depósitos de assoreamento, com cumulatividade e sinergismo.

Este impacto poderá ocorrer nas UCs e em outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

Por se restringir à faixa da dutovia, tem caráter localizado e linear, pode ser facilmente evitado e mitigável, sendo temporário e reversível, e sua magnitude e significância são pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Curto prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

A construção de leiras ou pequenas valas seria a principal medida mitigadora para o controle do escoamento das águas superficiais, e poderão ser utilizadas lonas plásticas para o controle de erosões nos períodos de chuvas, até que seja possível a recuperação do local. Após o término da atividade deverá ser procedida a cobertura do terreno com a própria vegetação suprimida, de forma a garantir sua proteção superficial até a recuperação natural da vegetação.

Deverão ser reaterrados, com o próprio solo compactado manualmente, todos poços e furos de sondagens, e os terrenos onde se instalarem erosões serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos. Eventuais alterações provocadas na drenagem superficial natural deverão ser reconstituídas.

O monitoramento dos trabalhos será feito por inspeção visual da superfície do terreno no local dos trabalhos e na faixa da dutovia, durante o período chuvoso e realização das sondagens, evitando-se lançamentos indevidos de água de perfuração e de forma a se detectar concentrações de fluxo que possam favorecer a instalação de erosões.

Para a mitigação desse impacto, também está previsto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; o Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e o Programa de Gerenciamento de Efluentes.

12.4.1.1.2 Assoreamento de corpos d'água

Tem relação direta com os processos erosivos e pode se instalar nas drenagens da ADA, em locais situados a jusante das erosões. É decorrente de erosões profundas deflagradas durante a fase de planejamento, tendo caráter localizado nos talwegues e córregos vizinhos. As obstruções provocadas criariam novos focos de erosão pelas concentrações de fluxo.

Esse impacto é negativo, com baixa probabilidade de ocorrência, indireto e localizado, estando restrito à ADA, e sua ocorrência seria em curto prazo, após a instalação dos processos erosivos nas temporadas de chuvas ou durante a realização de sondagens, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Este impacto poderá ocorrer nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

Poderá ser facilmente controlado por medidas simples, sendo mitigável, reversível e temporário, e pela sua ocorrência eventual e localizada/linear, restrita à AID/ADA, apresentaria magnitude e significância pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequeno
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequeno
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, prevê-se ações/diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- As medidas a serem adotadas para controle e proteção do terreno superficial contra a instalação de processos erosivos serão suficientes para se evitar a formação de depósitos de assoreamento nos corpos d'água. Deverão ser evitados os lançamentos indevidos de água de perfuração, de forma a não favorecer a instalação de processos erosivos pela concentração de fluxo das águas superficiais;
- A superfície do terreno natural no local dos trabalhos e faixa da dutovia deverá ser inspecionada durante a realização das sondagens, em especial no período chuvoso, de forma a se detectar indícios de formação de ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda que iriam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua proteção e recuperação;
- A remediação das áreas afetadas consistirá na recuperação das áreas eventualmente erodidas, conforme descrito, e a desobstrução manual dos talwegues e eventuais córregos atingidos, caso necessário, podendo ser utilizado o material de assoreamento retirado na recomposição dos locais erodidos.

Para a mitigação desse impacto, também está previsto o Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, o Programa de Controle Ambiental da Construção e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.1.3 Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas

A realização de sondagens rotativas poderá demandar a utilização de lamas estabilizadoras das paredes dos furos as quais, se indevidamente armazenadas, controladas e dispostas, poderão promover a contaminação temporária das águas superficiais, do solo e das águas subterrâneas. Também serão utilizados veículos para transporte de pessoal e equipamentos, bem como sondas e bombas de água que poderão apresentar vazamentos ou derramamentos, promovendo a contaminação desses meios.

Este impacto poderá ocorrer nas UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

Esse impacto é negativo, direto, com baixa probabilidade de ocorrência, temporário, reversível e mitigável, de abrangência local por poder atingir principalmente os corpos d'água presentes na ADA. Sua temporalidade seria imediata, mas com cumulatividade e sinergismo com os processos de erosão e assoreamento. A magnitude e significância seriam pequenas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, estão previstas as ações e diretrizes consideradas no Plano de Controle Ambiental da Construção, tais como:

- O manuseio das lamas de perfuração, combustíveis, óleos e graxas deverá ser realizado em locais isolados e secos, destinados para esses fins. Materiais e produtos eventualmente derramados, vazados ou extravasados de sondagens, veículos e equipamentos deverão ser encaminhados para valetas impermeabilizadas e caixas de coleta, ou ser imediatamente coletados, visando-se sua disposição adequada;
- O monitoramento dos trabalhos e armazenamento de produtos deverá ser realizado por meio de inspeção visual quanto à ocorrência de eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas, e turbidez dos corpos d'água mais próximos.

Para a mitigação desse impacto, também está previsto o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o Programa de Gerenciamento de Efluentes.

12.4.1.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

Durante a fase de implantação, nos trechos nos quais haverá intervenção em Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, os impactos que poderão ocorrer são representados pelas alterações no escoamento superficial, em função do desmatamento e terraplenagem do terreno ao longo da ADA e próximo a ela; recalques dos solos moles provocados pelos aterros e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção; interceptação do aquífero freático por escavações e estacas; alterações na qualidade do ar e geração de ruídos e vibrações, a ser produzidos por veículos, máquinas e equipamentos.

Além dos impactos supracitados, também foram considerados os processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas; eventuais rupturas de solos moles relacionados aos recalques na fundação de aterros e pilhas; eventual alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por extravasamentos e vazamentos de calda de cimento nas concretagens, e de derramamentos e vazamentos de óleos, graxas, etc.

Impactos associados à presença de eventuais feições cársticas na APA de Cajamar não se manifestarão, pois as mesmas ocorrem na forma de lentes de calcário isoladas no seio de espessas camadas de solos residuais ou do maciço rochoso, em profundidades significativas em relação à dutovia, que é muito superficial. Importante também salientar que as atividades de áreas de apoio, áreas de bota fora e áreas de empréstimo não são previstas nas áreas protegidas e, portanto, não gerarão impactos nesses locais.

12.4.1.2.1 Alterações no escoamento superficial

As obras para a implantação da dutovia e a eventual utilização de jazidas de solos para empréstimo, pedreiras e áreas de bota-fora para as instalações associadas poderão promover alterações nos atuais sistemas de escoamento das águas superficiais na ADA.

Conforme apresentado no capítulo referente à Caracterização do Empreendimento, para a implantação das obras serão utilizados, preferencialmente, os acessos já existentes, e que servem para a manutenção dos dutos já instalados no entorno de grande parte da ADA do empreendimento. Entretanto, eventualmente, poderá ser necessária a abertura de novos acessos em locais isolados. Também está prevista a realização de desmatamentos e limpeza; atividades de terraplenagem com abertura de valas, execução de cortes, eventuais trocas de solos, aterros, reaterros e regularização do terreno; e eventuais fundações profundas por meio de estacas. Durante esses trabalhos, serão dispostas pilhas de resíduos e materiais de construção de forma temporária ou definitiva.

Com a falta de proteção superficial, a exposição dos solos poderá reduzir o tempo de retenção das águas pluviais e de sua infiltração, aumentando o escoamento superficial e promovendo a instalação de processos erosivos. Com o aumento do escoamento e da energia de transporte a ele associada, os materiais oriundos das erosões irão se concentrar nos pontos baixos representados pelos talwegues e drenagens, promovendo seu assoreamento.

A disposição inadequada dos resíduos e pilhas de materiais naturais de construção – de forma temporária ao longo da faixa da dutovia – poderá promover obstruções no escoamento superficial criando novos focos de erosão e depósitos secundários de material sedimentado, agravando os assoreamentos.

Os eventuais aterros de vias de acesso e a construção dos blocos de ancoragem, e o eventual apoio de cargas diretamente sobre o terreno poderão provocar o adensamento de argilas moles existentes no subsolo, causando recalques que irão se manifestar na forma de depressões e afundamentos, também gerando focos de assoreamento pelas alterações causadas nas declividades do terreno, e empoçamentos de água.

Prevê-se que esse impacto ocorra apenas na fase de implantação das obras, sendo negativo e direto, e por se restringir apenas às áreas de intervenção será local e linear. Embora seja mitigável com a implantação de sistemas provisórios de drenagem e a reconstituição da drenagem superficial, a drenagem original será definitivamente alterada, o que o torna irreversível e permanente.

Sua ocorrência será certa, imediata, a partir do início dos trabalhos de supressão da vegetação e movimentação de terra, com cumulatividade e sinergismo pela possibilidade de induzir a instalação de processos de erosão e assoreamento. Considerando-se a extensão das Unidades de

Conservação e outras áreas legalmente protegida atravessadas pela dutovia, apresentará média magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alterações no escoamento superficial	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Esse impacto será mitigado pela manutenção provisória de um sistema de drenagem superficial das águas pluviais, de forma a se evitar a instalação de processos de erosão e assoreamento, até a reconstituição do terreno e de sua drenagem original. Caso necessário, serão utilizadas canaletas, galerias e caixas de coleta e de passagem, e estruturas de descarga nos pontos baixos, com dissipadores de energia, com caimentos adequados às áreas drenadas e vazões compatíveis com as vazões previstas.

As pilhas de resíduos e materiais, de caráter temporário ou definitivo, deverão ser adequadamente dimensionadas e dispostas, de forma a não interferir com a drenagem superficial. Nas jazidas e áreas de bota-fora também serão implementadas valas, canaletas, galerias, caixas e estruturas hidráulicas de descarga, devidamente protegidas contra erosão.

O monitoramento dos sistemas de drenagem compreenderá sua inspeção periódica, de forma a se detectar possíveis assoreamentos e entupimentos, obstruções por vegetação, trincas nos elementos de concreto, solapamentos, etc., que possam comprometer sua eficiência e originar focos de erosão.

As medidas acima descritas estão incorporadas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, que tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiras durante a fase de implantação do empreendimento e visa à preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e antrópico das áreas que irão sofrer intervenção ou influência das atividades ligadas à obra, buscando a minimização dos impactos dessa etapa construtiva.

Além do PCA-C deverá ser implementado também o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, o Programa de Gestão de Recursos Hídricos e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.2.2 Processos erosivos

Processos erosivos podem se instalar sobre as superfícies expostas dos taludes das valas, cortes, aterros, reaterros e terreno natural quando desprovidos de cobertura vegetal. Terão efeito mais

pronunciado nos terrenos constituídos por solos de composição predominantemente granular e de baixa coesão, representados por areias e siltes presentes nos solos residuais e depósitos aluviais.

Dependendo das extensões das áreas expostas, declividades e escoamento superficial, a erosão poderá ser laminar ou profunda. A erosão laminar ocorre em toda a superfície exposta, pelo escoamento superficial sem concentração de fluxo, mobilizando maior ou menor quantidade de material em função das extensões atingidas. Esse tipo de erosão não compromete a estabilidade dos taludes de cortes, aterros e pilhas. A erosão profunda se processa ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais, formando ravinas e grotas.

As erosões laminares irão gerar material que irá se encaminhar para os talvegues e corpos d'água, formando depósitos de assoreamento de caráter disperso. As erosões profundas – instaladas nos locais de fluxo concentrado de água – promoverão a formação de depósitos de material de caráter localizado, facilmente correlacionáveis aos processos erosivos que lhes deu origem, e poderão evoluir para rupturas, vindo a comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína.

A percolação de água no interior de encostas e cortes, quando os mesmos se apresentarem saturados, poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes, pela concentração de fluxo com elevados gradientes hidráulicos de saída. O processo se iniciaria no ponto de afloramento da água no terreno ou talude e evoluiria no sentido do seu interior, para montante, formando-se um “tubo” pelo carreamento progressivo do material ao longo da cavidade criada.

Erosões lineares instaladas em cortes e aterros, que evoluírem para o terreno natural, poderão interceptar o lençol freático e contribuir para o desenvolvimento de voçorocas, com processos de *piping* associados a escorregamentos sucessivos dos taludes laterais da feição erosiva.

Os trechos da dutovia mais suscetíveis à instalação de processos erosivos são aqueles de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro, e as unidades geológicas cuja constituição seja predominantemente arenosa e/ou siltosa, de baixa coesão, como os solos residuais de gnaisses e granitos, e de arenitos e siltitos do Subgrupo Itararé.

Esse impacto é negativo, com média probabilidade de ocorrência, direto e poderá se manifestar de imediato, desde o início dos trabalhos de supressão de vegetação e terraplenagem, estendendo-se em médio prazo. Como evolui rapidamente e promove a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, apresenta cumulatividade e sinergismo.

Por se restringir à faixa da dutovia, este impacto tem caráter localizado e linear, e poderá ser facilmente mitigável, sendo temporário e reversível, mas sua ocorrência e intensidade estarão condicionadas aos períodos chuvosos. Considerando-se as extensões das Unidades de Conservação interceptadas, sua magnitude e significância podem ser consideradas médias.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato / Médio prazo
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, prevê-se a revegetação do terreno após atingir a configuração final dos aterros, reaterro das valas, taludes dos cortes e terreno natural, utilizando-se grama em placas, hidrossemeadura ou biomantas em função das condições topográficas e natureza dos solos locais, além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. Os terrenos e taludes que apresentarem erosões, rupturas e escorregamentos serão devidamente recuperados e protegidos contra novos processos.

A drenagem superficial natural deverá ser reconstituída ao longo da faixa da dutovia e próximo a ela. Quando necessário, as águas superficiais serão devidamente controladas por sistemas de drenagem constituídos por valas, canaletas, caixas, galerias, escadas hidráulicas e estruturas para descarga das águas nos talwegues e córregos existentes.

O monitoramento durante a realização das obras será feito por acompanhamento visual sistemático da superfície do terreno, cortes, aterros e reaterros ao longo da faixa da dutovia e vias de acesso, e dos sistemas de drenagem provisório, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, bem como o estado de conservação de elementos drenagem quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

As medidas acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Gestão de Recursos Hídricos; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.2.3 Assoreamento de corpos d'água

Durante a fase de instalação do empreendimento em áreas protegidas, algumas atividades como supressão da vegetação, adequação/abertura de vias de acesso, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa de serviço, escavação do solo e execução de obras civis, assim como a disposição de resíduos e materiais de construção, geram fontes de sedimentos que, aliadas à ocorrência de chuvas, implicam o carreamento desses sedimentos para áreas mais baixas, geralmente corpos d'água, causando o seu assoreamento.

O assoreamento leva a redirecionamentos dos fluxos hídricos com concentração do escoamento em direção a uma das margens, situação em que estas ficam sujeitas à erosão, transferindo, assim, progressivamente, o assoreamento para trechos a jusante.

Esse processo tenderá a ocorrer nas drenagens de menor porte que sofrerão intervenções diretas durante as obras. Nos sistemas lânticos, como nas represas Billings, Rio das Pedras e Guarapiranga, o processo de assoreamento tenderá também a elevar a concentração de compostos orgânicos, nutrientes minerais e de contaminantes nos sedimentos.

O assoreamento de cursos d'água em geral é intensificado pelo desenvolvimento de processos erosivos na bacia de drenagem e pode levar à redução das seções naturais dos corpos hídricos, interferindo na sua capacidade de escoamento de vazões.

Este impacto poderá ocorrer nas UCs e em outras áreas legalmente protegidas e interceptadas pelo empreendimento e, eventualmente, atingir áreas inseridas na AID do empreendimento, mas que estiverem muito próximas à ADA.

As modificações previstas são de caráter temporário e reversível, tendendo a cessar com o término das obras. Será um impacto adverso, com significância pequena se considerarmos a adoção de técnicas construtivas adequadas e de medidas de controle eficientes, amplamente conhecidas e de fácil aplicação. Sua magnitude é considerada média, devido à possibilidade de indução localizada de processos erosivos e de assoreamento em diversos pontos ao longo das unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, são indicadas medidas de controle de erosão nas áreas afetadas pelas obras de implantação do empreendimento, merecendo especial atenção os trechos onde as travessias dos corpos d'água envolvam o estabelecimento de valas. No caso dos reservatórios Billings e Rio das Pedras, as valas devem ficar restritas às margens para o estabelecimento das estruturas de lançamento dos dutos que serão puxados por balsas até o posicionamento definitivo por meio de flutuadores.

Entre as demais medidas de controle de erosão, destacam-se: instalação de sistemas de drenagem provisórios e definitivos; instalação de bacias de contenção provisórias para retenção de sedimentos durante a construção da dutovia; realização das obras, preferencialmente, durante o período de estiagem; proteção de taludes de corte, aterro e terrenos naturais desprovidos de cobertura superficial, por meio do plantio de gramíneas. A manutenção dos sistemas de drenagem e, a estabilidade das superfícies protegidas devem se dar por meio de inspeções periódicas. Todas essas medidas serão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Recuperação das Áreas

degradadas e no Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes.

12.4.1.2.4 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos de taludes poderão ocorrer nos cortes, aterros e taludes de pilhas de resíduos e materiais naturais de construção, e em encostas naturais onde a realização das obras altere as condições atuais de equilíbrio. Entende-se por ruptura, a instalação de um processo de instabilização no qual o talude passa a apresentar trincas e deslocamentos, até o escorregamento da massa de material rompido, com a exposição parcial ou total da superfície por onde se deu o deslizamento.

Nos cortes, aterros e pilhas, as rupturas poderão estar relacionadas a alturas e inclinações inadequadas dos taludes em relação às características do material, pluviosidade, ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis remanescentes nos solos residuais mais jovens, e presença de materiais moles na fundação de aterros e pilhas.

Nas encostas naturais, as rupturas e escorregamentos seriam desencadeados pela escavação de cortes e valas para a implantação da dutovia, e de cortes e aterros das estradas de acesso – alterando as atuais condições por introduzir modificações na geometria da encosta ou descalçamentos de corpos de colúvio ou tálus – associada a declividades mais elevadas e pluviosidade.

Cortes em rocha e solos residuais jovens teriam as instabilidades relacionadas a estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao talude, as quais seriam geradas por planos ou cunhas formadas pela intersecção de duas ou mais estruturas; à presença de minerais expansivos, e à formação de pressões neutras pelo acúmulo de água em fraturas abertas no maciço rochoso.

Nas escavações submersas da vala para assentamento da dutovia, o método construtivo prevê que, durante o avanço da escavação, ocorrerão pequenas rupturas superficiais e escorregamentos sucessivos dos taludes formados nos sedimentos marinhos arenosos, instalando-se, naturalmente, um talude estabilizado com inclinação correspondente ao “ângulo de repouso” do material e, portanto, suave. Nesse processo, o solo rompido não apresentará problemas de estabilidade, dada sua baixa altura e talude abatido naturalmente.

Rupturas e escorregamentos de cortes e aterros poderão ocorrer ao longo da faixa da dutovia e seu entorno, nas unidades caracterizadas por relevo acidentado, presença de estruturas geológicas com atitudes desfavoráveis e de ocorrência de depósitos de materiais transportados representados por corpos de colúvio e tálus. Essas características foram identificadas nas unidades do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas, e em arenitos do Subgrupo Itararé.

Nos trechos ao longo do qual a dutovia irá se desenvolver pela faixa das Rodovias dos Bandeirantes e do Rodoanel Mário Covas, e eventualmente em faixas de dutos já existentes, as escavações a ser realizadas junto ao pé ou no próprio talude de cortes para o assentamento dos dutos poderão provocar instabilidades pelo eventual descalçamento de estruturas geológicas desfavoráveis presentes nos solos residuais.

Esse impacto seria de expressão negativa e com média probabilidade de ocorrência, direto, localizado e em curto a médio prazo, durante a implantação da dutovia ou após a ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático.

Escorregamentos poderão criar obstruções ou interrupções nos acessos, vias de serviço, e sistemas de drenagem superficial, e permitir a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo. Por ser eventual e atingir áreas muito restritas, esse impacto teria pequena magnitude e significância para o meio físico, podendo ser revertido com

medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo, portanto, mitigável e tendo duração temporária.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

De forma a se evitar rupturas, os taludes dos cortes e aterros serão projetados com inclinações adequadas às características dos materiais, considerando-se as estruturas reliquias presentes nos solos residuais e suas condições de drenagem interna, e serão adequadamente drenados e protegidos contra erosão, conduzindo-se as águas superficiais por meio de canaletas, caixas de coleta e de passagem, e escadas para dissipação de energia. As alturas das pilhas temporárias serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte da fundação.

As obras de proteção, drenagem e contenção dos cortes associados à abertura das valas e vias de acesso às obras serão executadas concomitantemente ou imediatamente após as escavações, de forma a garantir sua estabilidade e integridade. Os taludes em solo serão protegidos com grama, e os taludes em rocha, quando necessário, receberão contenções que consistirão de telas, chumbadores, concreto projetado e eventualmente tirantes.

No caso de instabilidades já instaladas, com indícios de rupturas e escorregamentos, deverão ser tomadas medidas corretivas e será procedida a recuperação do talude rompido, adequando-se sua inclinação e condições de drenagem se necessário, recompondo-se as obras de proteção superficial e, eventualmente, aplicando-se novas medidas para sua estabilização. Os materiais provenientes dessas escavações serão encaminhados para áreas de bota-fora fora das UCs. Eventuais rupturas e escorregamentos em encostas naturais serão tratados com obras de contenção e drenagem.

Como monitoramento quanto à ocorrência de possíveis instabilidades, deverão ser realizadas inspeções sistemáticas dos taludes dos cortes, aterros e encostas naturais interceptadas pela dutovia, principalmente depois de precipitações pluviométricas intensas. Especial atenção deverá ser dada aos trechos das Rodovias dos Bandeirantes e do Rodoanel Mário Covas, de forma a se identificar as estruturas geológicas desfavoráveis por meio de mapeamento dos taludes dos cortes da rodovia, antes da realização das obras da dutovia.

As instabilidades, erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência será devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas

corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos.

Essas medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Gestão de Recursos Hídricos; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.2.5 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas

As cargas representadas pelos aterros, estruturas de concreto e pilhas de resíduos e materiais naturais de construção promoverão o adensamento das argilas moles de aluviões presentes no subsolo, que irão se manifestar na superfície como recalques evidenciados por trincas, depressões, afundamentos e, em casos extremos, rupturas de aterros, taludes e fundações, podendo até por em risco a integridade de dutos e tanques. Essas ocorrências poderão se manifestar ao longo da faixa da dutovia, durante e após a construção de aterros, reaterros das valas e estruturas de concreto, e nas áreas de disposição das pilhas de resíduos e materiais.

Os recalques são consequência do adensamento de solos moles nas fundações de aterros, pilhas e estruturas, que ocorrem de forma irreversível, alterando definitivamente as características originais do subsolo. O adensamento é uma resposta à aplicação de carregamentos, cuja ação provoca a lenta expulsão da água contida nos vazios do solo, reduzindo o volume desses vazios e a espessura da camada e, consequentemente, aumentando sua densidade e parâmetros de resistência.

Quando as cargas são aplicadas de forma uniforme e o adensamento se dá por igual em todas as direções, o recalque é dito uniforme. No caso de aplicação de cargas não uniformes, ou quando os materiais do subsolo se adensam desigualmente, os recalques também apresentam magnitudes que variam de um local para outro sob o mesmo aterro, sendo denominados “diferenciais”. Este tipo de recalque é o mais prejudicial, ocasionando as trincas e rupturas nos aterros e pilhas.

Os aterros, reaterros, estruturas de concreto e pilhas de resíduos e materiais a ser apoiados sobre materiais moles irão apresentar recalques de pequena magnitude, que serão diretamente proporcionais às suas alturas e cargas aplicadas. Irão se manifestar imediatamente após a aplicação das cargas e continuarão se processando ao longo do tempo de sua permanência, deixando o solo permanentemente sobreadensado.

Quando o carregamento provocado pelos aterros, estruturas ou pilhas é muito rápido e não é possível o escoamento da água contida no subsolo, possibilitando o seu adensamento, as tensões aplicadas mobilizam os parâmetros de resistência dos solos moles. Nesse caso, sendo os parâmetros de resistência já bastante baixos, poderá ocorrer a ruptura da fundação. O material rompido tornar-se-á amolgado, sofrendo reduções nesses parâmetros e, consequentemente, na sua capacidade de suporte, piorando as condições do subsolo no local.

Nas bordas dos aterros ou pilhas de materiais, o fenômeno é visível, sendo semelhante ao que ocorre em um tubo de creme dental quando comprimido, onde a pressão aplicada expulsa parte da pasta contida no tubo. A pressão provocada pela carga aplicada expulsa a argila rompida lateralmente ao aterro, ocorrendo um soerguimento do terreno natural junto ou próximo ao pé do talude.

Os aterros e reaterros de valas aplicados sobre solos moles deverão apresentar cargas relativamente pequenas, sendo os recalques de magnitude reduzida e com evolução compatível com o carregamento aplicado, não devendo ocorrer rupturas nas frentes de avanço do aterro. Pilhas de resíduos e materiais, e estruturas de concreto, por sua vez, caso fossem dispostos

diretamente sobre solos com baixa capacidade de suporte, promoveriam rupturas em decorrência do carregamento rápido.

As unidades representadas por argilas moles são as mais suscetíveis a recalques e correspondem, via de regra, às planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea. Esses depósitos podem ser encontrados ao longo da Baixada Santista, e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista.

A abrangência dos recalques por adensamento será localizada, por estar limitada às áreas onde os reaterros, aterros e pilhas de resíduos e materiais serão apoiados, e os mesmos se manifestarão certamente, de forma imediata, concomitantemente à sua construção ou disposição, estendendo-se em longo prazo. Embora as modificações provocadas sejam diretas, irreversíveis e permanentes, este impacto é mitigável e negativo, pela possibilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, podendo oferecer risco a dutos e tanques.

Como o adensamento das argilas é um processo afeito unicamente ao subsolo – aumentando a densidade do solo, caso este não seja levado à ruptura por excesso de carregamento – o impacto provocado pelos recalques estará restrito à ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

As eventuais rupturas constituirão impacto direto, produzido durante a disposição do material em pilhas ou sua compactação durante os reaterros, e as alterações provocadas no subsolo também serão permanentes e irreversíveis, mas localizadas e mitigáveis. Sua magnitude e significância podem ser consideradas pequenas, pela baixa altura dos reaterros e pilhas, sendo também representadas por pequenos volumes ou massas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras propostas compreenderão a aplicação de sobrecargas de aterro e drenos verticais para a aceleração dos recalques; subfundação de estruturas por meio de estacas; trocas de solo, substituindo-se os solos moles; e limitação das alturas dos aterros e pilhas temporárias de resíduos e materiais, e dos correspondentes carregamentos aplicados, com o objetivo de se evitar a ocorrência de recalques excessivos e rupturas dos solos moles.

Para os recalques maiores do que o esperado serão aplicadas camadas complementares de aterro para nivelamento do terreno. No caso de rupturas pela fundação, os materiais rompidos que

apresentarem parâmetros de resistência mais baixos que os originais deverão ser totalmente substituídos por camadas de solo compactado.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e no Programa de Recuperação das áreas degradadas.

12.4.1.2.6 Intercepção do aquífero freático

As escavações para as trocas de solo, subfundações por estacas das estruturas de concreto nos eventuais blocos de apoio dos dutos e travessias por meio de furo direcional irão interceptar o aquífero freático. Nas escavações e trocas de solo que sejam realizadas abaixo da superfície do lençol freático, o aquífero superficial poderá ser rebaixado temporariamente por meio de ponteiros a ar-comprimido, poços de bombeamento e dispositivos de drenagem superficial, recompondo-se após o término das obras. Para a execução da travessia por meio de furo direcional não haveria necessidade de rebaixamento do freático.

O rebaixamento temporário se fará necessário caso os solos moles e com baixa capacidade de suporte sejam substituídos por solo argiloso, o qual só deverá ser compactado sem a interferência do freático, com rígido controle da umidade, para que se obtenha a densidade adequada. Na substituição por areia, não haveria necessidade de rebaixamento, pois a mesma seria aplicada hidraulicamente.

A construção de estacas irá interceptar o aquífero freático em pontos localizados, sem qualquer interferência com o mesmo, preservando-se seu regime e equilíbrio. As estacas poderão ser cravadas ou moldadas *in loco*, sem necessidade de drenagem ou rebaixamento.

O aquífero freático será interceptado em toda a extensão da dutovia, principalmente onde o mesmo se encontrar a pequena profundidade, sendo que nos trechos onde sua superfície se encontrar a maiores profundidades será interceptado por estacas e escavações.

Esse impacto, de expressão negativa, será certo e direto, pois o aquífero freático será interceptado apenas na ADA. Irá ocorrer de forma imediata, concomitantemente às trocas de solo e construção de estacas, sendo permanente e irreversível mesmo nos casos de rebaixamento do aquífero freático, que irá se recuperar tão logo seja interrompido seu bombeamento ou drenagem, mas se reinstalando no maciço rochoso ou em material de aterro com características diversas do maciço e solo originais.

Não apresenta cumulatividade e sinergismo, e pelo seu caráter muito restrito será local, sendo pequena sua magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Intercepção do aquífero freático	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Não se aplica.

12.4.1.2.7 Alteração da qualidade das águas subterrâneas

A utilização de argamassas e concreto nas obras da dutovia e instalações associadas, na construção de estacas moldadas *in loco*, tubulões, sapatas, *radiers*, blocos, contenções, etc., e na execução de injeções, enfilagens, concreto projetado e contenções que necessitem desses materiais, poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas pelos álcalis do cimento e aditivos do concreto. Essas obras serão realizadas na ADA durante a fase de implantação do empreendimento, consequentemente, nas unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento.

Produtos utilizados na manutenção de veículos e máquinas, e seu manuseio inadequado, também poderão promover contaminações nos casos episódicos de vazamentos ou derramamentos de óleos, graxas, aditivos, etc.

Quanto à aplicação, as argamassas e o concreto a ser utilizados poderão ser:

- Aplicados diretamente sobre a superfície do terreno ou talude, na forma moldada, sendo apenas lançados e vibrados (sapatas, *radiers*, blocos e contenções), ou projetada por equipamento pressurizado, por meio de bico de projeção (contenções de taludes e revestimento do túnel);
- Aplicados por gravidade ou baixa pressão em pré-furos para chumbadores, tirantes de barra e enfilagens (contenções de taludes e túnel), e estacas (subfundação de estruturas);
- Injetados com pressões superiores a 30kgf/cm², para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete (contenções de taludes e túnel).

Nas aplicações superficiais de concreto em formas ou por projeção, a absorção dos álcalis do cimento se dará, apenas, pelos poros do solo, constituindo uma “franja” de espessura submilimétrica a milimétrica no contato do concreto com o mesmo. No caso de estruturas parcial ou totalmente enterradas, como sapatas e blocos, ou sobre superfícies rochosas, poderá ocorrer infiltração através de fraturas, porém com alcance limitado no maciço (centímetros a decímetros), uma vez que as fraturas reliquias nos solos residuais e no topo do maciço rochoso, via de regra, se encontram obliteradas.

Considerando-se, ainda, a presença de aceleradores de pega e a segregação de sólidos no concreto, não se prevê contaminação das águas subterrâneas nesse tipo de aplicação, apesar da extensão das superfícies envolvidas.

A aplicação de caldas de cimento e argamassas sob pressão, na instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete, poderá promover a contaminação temporária dos aquíferos, pela absorção destas pelo maciço rochoso através das fraturas. Embora os raios de influência das injeções sejam limitados a alguns metros – como o demonstra a experiência brasileira no tratamento de fundações de barragens, nas quais o espaçamento entre os furos de injeção varia entre 6m e 1,5m – pressões de injeção elevadas podem promover a “abertura” de fraturas ou encontrar uma ou mais estruturas abertas de grande extensão no maciço rochoso, que constituiriam caminhos de percolação para as caldas.

Além da questão do manuseio do cimento, aditivos e argamassas com riscos de extravasamentos e derramamentos, as obturações de furos não totalmente controladas para a aplicação das pressões, com o retorno da calda de cimento injetada pela boca do furo, e a migração de calda por fraturas abertas que se comuniquem com afloramentos de rocha, poderão promover a contaminação das águas superficiais.

Possíveis alterações da qualidade das águas subterrâneas da ADA e AID do empreendimento poderão ocorrer em toda a extensão das Unidades de Conservação interceptadas pela dutovia. Nas áreas onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade, e forem realizadas obras sobre corpos d'água ou próximo a estes, os riscos de eventuais contaminações serão maiores.

Unidades de constituição predominantemente granular, representadas pelos solos residuais de sedimentos do Subgrupo Itararé, também poderão favorecer a migração de eventuais contaminantes no subsolo. Ao longo da faixa da dutovia, essas unidades serão interceptadas entre as estacas 15 e 16+500m e, praticamente de forma contínua, entre as 19+200m a 31.

Esse impacto seria negativo, de baixa probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado nas águas subterrâneas, pois os aquíferos serão interceptados apenas em trechos da ADA. Ocorreria em curto prazo na ADA, durante a construção de estacas e blocos de ancoragem, podendo se estender em médio prazo na AID caso atinja corpos d'água, com cumulatividade e sinergismo por afetar o meio biótico.

Seria temporário, mitigável e reversível, mas caso os eventuais extravasamentos e vazamentos de calda de cimento, óleos, graxas, aditivos, etc. não sejam controlados, atingindo talvegues e corpos d'água da AID, apresentará média magnitude e significância para o meio físico.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas subterrâneas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Curto prazo / Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medidas mitigadoras, prevê-se o manuseio do cimento e aditivos do concreto em locais confinados e secos, e as lamas, argamassas e o concreto deverão ser preparados ou manuseados em áreas destinadas para esses fins, devidamente impermeabilizadas e confinadas. A manutenção de veículos e equipamentos, e o manuseio de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos, etc. deverão ser realizados em áreas específicas, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, de forma a se poder controlar os eventuais extravasamentos e vazamentos.

Nos serviços de injeção de calda de cimento para a instalação de tirantes de cordoalha e enfilagens com tubo-manchete nas contenções de taludes, as pressões de injeção e absorções de calda pelo maciço rochoso deverão ser limitadas e controladas, de forma a se evitar o macaqueamento do maciço e a abertura de fraturas, com o avanço desnecessário de calda pelas suas estruturas.

Todos os materiais e produtos eventualmente extravasados das perfurações, concretagens, estaqueamentos, injeções, manutenção de veículos e máquinas, etc., deverão ser lançados em canaletas devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura

até tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua disposição para tratamento como efluentes.

O tratamento da calda de cimento coletada deverá ser procedido em estação devidamente construída para esse fim, dimensionada para atender aos volumes de material produzidos. A água resultante poderá ser reutilizada na obra ou lançada na drenagem local, desde que tratada e atendido o Decreto Estadual nº 8.468 de 08 de setembro de 1976 e a Resolução Conama nº 357/2005, incluindo alterações posteriores, para lançamento de efluentes de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, em corpos d'água.

O monitoramento das obras deverá ser realizado, principalmente, por inspeção visual, de forma a se detectar eventuais extravasamentos; falhas de vedação; infiltrações; vazamentos em canaletas e caixas; "surgências" de calda em fraturas do maciço próximas à frente de serviço ou que se insiram no contexto geológico da mesma; turbidez das águas de fontes e drenagens, etc. Se necessário, poderão ser usados corantes do tipo "rodamina" como indicadores para a verificação da continuidade e comunicação de fraturas, e medidas expeditas de pH nas surgências de água e drenagens.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas no Plano de Controle Ambiental da Construção, no Programa de Gerenciamento de Efluentes, no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

12.4.1.2.8 Alteração da qualidade das águas superficiais

Alterações da qualidade das águas superficiais no período de obras são passíveis de ocorrer principalmente devido aos seguintes fatores: (i) geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem; (ii) pelo revolvimento do leito dos corpos d'água, especialmente nos segmentos da dutovia que envolvem execução de cavalete/curvatura natural; (iii) e pela geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras. Nas UCs e em outras áreas legalmente protegidas, procurou-se evitar a intervenção direta da dutovia nos corpos d'água. Entretanto, em alguns pontos, devido às características construtivas da obra, a intervenção não pôde ser evitada.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos

Para a implantação da dutovia, será necessária a adequação/abertura de acessos, a instalação e desinstalação de áreas de apoio, travessia de cursos d'água, limpeza e terraplenagem de faixa, escavação do solo e execução de obras civis. Durante esses trabalhos serão dispostas, temporariamente, pilhas de resíduos e materiais de construção.

Algumas dessas atividades tenderão a expor maior superfície dos solos às ações das chuvas, desencadeando ou intensificando os processos erosivos já instalados nas bacias de drenagem. As intervenções diretas nas drenagens como cortes, escavações, reaterros, trocas de solos, aterros e estabelecimento de fundações profundas poderão ocasionar instabilidade dos taludes marginais, propiciando o transporte de sedimentos.

Os sólidos gerados por essas ações tenderão a ser carregados aos corpos d'água adjacentes especialmente no período chuvoso. O fluxo de sólidos promove alterações na qualidade das águas superficiais, sobretudo com relação à cor e à turbidez, podendo favorecer também o carregamento de nutrientes minerais, como o fósforo, dejetos animais presentes nas áreas de pastagem, além de metais.

A introdução desses compostos nos corpos hídricos promoverá um impacto de grande magnitude, devido à queda nos padrões ecológicos e sanitários dos cursos d'água receptores, especialmente nos sistemas aquáticos onde as travessias envolvem o estabelecimento de valas, cavalete/curvatura natural, áreas onde a dutovia passa por unidades de conservação ou de mananciais destinados ao abastecimento público.

O efeito desse impacto é difuso e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e do processo de decantação que ocorre nos corpos hídricos receptores. Será um impacto de média significância em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia e também devido aos pontos de captação outorgados identificados nas faixas da ADA e AID, destacando-se as captações públicas.

Esse impacto, de expressão negativa, será de média probabilidade e direto, devendo ocorrer de forma imediata. Sua duração será temporária, reversível e difuso. Tendo em vista a sua interação com possíveis processos de assoreamento, apresenta cumulatividade, com média magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Difuso
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, a maior parte do traçado da dutovia prevê o acompanhamento, das faixas de domínio de oleodutos da Petrobras, das rodovias, ferrovias, linhas de transmissão e da EMAE, o que minimizará a movimentação de terra.

As ações que podem evitar e/ou mitigar as alterações na qualidade das águas também estão associadas à prevenção de processos erosivos, tais como: supressão da vegetação dentro dos parâmetros técnico/legais e restrita essencialmente às áreas destinadas à instalação do empreendimento; e na redução no tempo de exposição das camadas mais frágeis do solo.

Serão adotadas ainda medidas de controle intrínseco às obras como instalação de sistemas de drenagem de águas pluviais e de contenção de sedimentos que visam reduzir o transporte de sólidos aos cursos d'água, minimizando a probabilidade de ocorrência e a relevância desse impacto. No caso de eventos pluviométricos de grande intensidade ou ocorrência de obstrução dos dispositivos de drenagem, a eficiência de remoção dos sólidos poderá ser comprometida. Recomenda-se, portanto, a inspeção e a manutenção periódica do sistema de drenagem em todo o trajeto da dutovia, estendendo-se essa atividade na fase de operação do empreendimento.

Essas ações são integrantes dos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes; e do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido do ao revolvimento do leito dos corpos d'água

As intervenções físicas na rede hídrica na fase de implantação da dutovia dependem da técnica construtiva para travessias de drenagens (cavalote/curvatura natural, furo direcional, *boring-machine*, lançamento subaquático no fundo do leito) que poderá promover alterações estruturais na calha dos rios e reservatórios e revolvimento do leito dos corpos hídricos.

Para o projeto da dutovia, assume maior relevância a ressuspensão de sedimentos que poderá ocorrer principalmente em corpos lânticos, com destaque para os reservatórios Billings e Rio das Pedras, que serão transpostos pela dutovia à altura das estacas 152 e 175, respectivamente. Segundo mencionado no diagnóstico ambiental, as águas dos reservatórios presentes na AID e ADA são receptores potenciais de cargas poluidoras geradas nos cursos superiores das respectivas bacias hidrográficas e tendem a se depositar nos sedimentos em função da redução da velocidade das águas na represa.

Durante as obras para instalação dos dutos, os compostos acumulados no leito, como nutrientes minerais e orgânicos, além de metais pesados e contaminantes orgânicos, poderão ser remobilizados à coluna d'água, alterando temporariamente as condições atualmente predominantes nesses sistemas hídricos. Os principais efeitos esperados na qualidade da água durante os eventos de ressuspensão dos sedimentos são descritos a seguir: Aumento na concentração de sólidos totais na coluna d'água, promovendo aumento nos níveis de turbidez, de cor e redução no nível de transparência.

- Ressuspensão de materiais orgânicos presentes nos sedimentos, o que implicará aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), podendo ocorrer redução do teor de Oxigênio Dissolvido (OD) das águas e desprendimento de odor das camadas mais profundas;
- Acréscimo no teor de fósforo na coluna d'água, favorecendo a assimilação desse nutriente pelo fitoplâncton;
- Solubilização e liberação na coluna d'água de contaminantes adsorvidos nos sedimentos, como metais pesados e compostos orgânicos. No estado dissolvido, esses contaminantes são transportados pela água, podendo alterar os padrões das classes de enquadramento, segundo estabelecido pela Resolução Conama nº 357/05.

Nos reservatórios Billings e Rio das Pedras, onde a travessia se dará por lançamento subaquático no fundo do leito, as modelagens de dispersão da pluma de sedimentos indicaram que, após apenas 4 ou 5 horas (respectivamente na Billings e no reservatório Rio das Pedras) de simulação, a concentração de sedimentos em suspensão na coluna d'água decaiu a valores inferiores a 30mg/L, sendo que este valor não foi excedido em nenhum instante na superfície da água. Assim, nestes reservatórios, as condições originais da coluna de água tenderão a ser restabelecidas rapidamente assim que cessarem as atividades, prevendo-se redução da turbidez, da concentração de materiais em suspensão, dos níveis de fósforo total, da DBO e aumento na concentração de OD.

No âmbito geral, abordando todas as travessias do empreendimento, esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras, sendo restrito às travessias de drenagens onde não será adotado o método construtivo não destrutivo. As modificações esperadas serão de caráter temporário e reversível, principalmente nos ambientes lóticos devido ao potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos.

Será um impacto de média significância e grande magnitude, em função do número de drenagens a serem transpostas pela dutovia, devido aos diversos trechos em unidades de conservação ou de em área de mananciais, em especial em relação aos pontos de captação destinados ao abastecimento público, entre outros usos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para a mitigação deste impacto, foram priorizados métodos construtivos (quando viáveis tecnicamente) que restringem as intervenções diretas nos sedimentos. Em locais com alta susceptibilidade dos corpos d'água, deverão ser tomadas medidas extras de precaução, como nas represas Billings e Guarapiranga, onde os dutos deverão ser lançados com a menor velocidade possível, visando minimizar a ressuspensão dos sedimentos. Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos

Na etapa de instalação do empreendimento, serão gerados efluentes sanitários provenientes do canteiro de obras (sanitários, vestiários, refeitórios) e efluentes industriais, principalmente resíduos oleosos, resultantes da instalação e desinstalação de áreas de apoio, do abastecimento e do

tráfego de máquinas e equipamentos, de oficinas de manutenção de equipamentos e de bacias de contenção de efluentes, os quais serão direcionados aos separadores de água e óleo (SAOs).

Caso não sejam adequadamente dispostos, esses efluentes poderão alcançar os recursos hídricos e causar poluição e contaminação das águas pela presença de resíduos orgânicos, produtos químicos e matéria fecal.

Igualmente, o manuseio do cimento, aditivos em pó, argamassas, concreto e, eventualmente de lamas para estabilização de furos, poderá promover a contaminação das águas superficiais por extravasamentos e derramamentos, principalmente no caso do concreto projetado, onde ocorre perda de material por reflexão na superfície do talude ou do túnel, durante a projeção.

As argamassas e o concreto aplicados em pré-furos, pela pequena superfície de contato e seu caráter localizado, também produzirão "frangas" milimétricas a decimétricas de absorção, não apresentando risco de contaminação das águas subterrâneas. Da mesma forma que nas aplicações superficiais, porém, é possível a contaminação das águas superficiais por derramamentos e retorno de calda de cimento.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. As modificações provocadas serão de média magnitude, serão de caráter temporário e reversível, em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores. Será um impacto de baixa significância, pois essas instalações estão projetadas pontualmente ao longo do trajeto da dutovia.

Esse impacto seria adverso, com média probabilidade de ocorrência e direto, sendo localizado nas águas superficiais.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, as instalações sanitárias nos canteiros de obras, alojamentos e nas frentes de trabalho obedecerão às normas e regulamentações pertinentes, prevendo-se o uso preponderante de banheiros químicos. Os resíduos oleosos serão direcionados a sistemas de separadores de água e óleo (SAOs).

Recomenda-se a manutenção periódica dessas instalações para evitar a contaminação dos solos, das águas superficiais e subterrâneas. Caso haja eventuais vazamentos de óleos e graxas durante as obras, deverá ser utilizado material absorvente para conter o resíduo derramado no solo.

Os efluentes tratados deverão obedecer às normas e aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 430/11 e pelo Decreto Estadual nº 84/1976, porém, serão evitados lançamentos em corpos hídricos.

Essas ações são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Gerenciamento de Riscos, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e do Programa de Gerenciamento de Efluentes.

Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos

Este impacto está associado à geração de resíduos sólidos decorrentes das atividades de instalação e desinstalação das áreas de apoio, da limpeza e terraplenagem de regularização da faixa; da escavação em solo; da execução de obras civis e da retirada de entulhos e resíduos.

Conforme Norma 10.004/04 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os resíduos gerados durante essa etapa compreendem as seguintes categorias:

- Classe I: resíduos perigosos, como borras oleosas, lâmpadas com mercúrio, estopas e embalagens contaminadas, assim como resíduos de serviços de saúde, provenientes dos canteiros de obras;
- Classe II-A: resíduos com características de lixo doméstico, com maior parte do material composto ou contaminado por matéria orgânica (restos de alimentos, resíduos de higiene pessoal e sanitários) proveniente da implantação e operação dos canteiros de obras, e resíduo vegetal (poda) proveniente das atividades de limpeza do terreno;
- Classe II-B: resíduos sólidos como entulhos de obras de demolições de dispositivos e estruturas existentes (resíduos sólidos da construção civil inertes), solo, rocha, areia, brita, embalagens de peças, restos de madeira, sucata metálica, papéis, papelões e plásticos.

O acúmulo de resíduos sólidos poderá provocar alterações na qualidade das águas superficiais, causadas pela manipulação, armazenamento ou disposição inadequada no ambiente.

Esse impacto é local e irá ocorrer somente durante a fase de obras. Caracteriza-se por ser um impacto de baixa probabilidade de ocorrência, com média magnitude e pequena significância, pois a maior parte dos resíduos gerados são considerados Classe II-B (inertes), oferecendo pequeno risco de contaminação ambiental, ocasionando modificações de caráter temporário e reversível, podendo ocorrer em todas as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo empreendimento.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, recomenda-se minimizar a geração de resíduos sólidos e providenciar o armazenamento, coleta e destinação final adequada; capacitar os funcionários para promover a segregação necessária dos resíduos gerados durante as atividades envolvidas nas obras.

Todos os resíduos sólidos gerados no canteiro de obras serão coletados, separados e armazenados na própria área geradora, em locais apropriados nos canteiros de obras. Os resíduos domésticos serão destinados à coleta pública e encaminhados para aterros sanitários devidamente licenciados nos municípios, conforme o avanço de implantação da dutovia.

Os resíduos classe I serão inventariados e permanecerão temporariamente armazenados, em locais adequados, aguardando coleta por empresas licenciadas para essa finalidade. A geração de resíduos de serviços de saúde é considerada potencial, visto que dependerá da ocorrência de acidentes com ferimentos. Nesse caso, o resíduo de serviços de saúde serão adequadamente segregados e encaminhados de acordo com a legislação pertinente.

As ações de gestão deste impacto estão descritas no Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, no Programa de Gerenciamento de Riscos, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.1.2.9 Interferência com atividades minerárias

Considerando-se a faixa da ADA da dutovia, serão interceptadas 81 áreas de titularidade minerária, com cada poligonal representando uma gleba de terra requerida ou outorgada para pesquisa ou exploração de um bem mineral. Os processos cadastrados são referentes a argila para indústria, cerâmica e refratários (18 áreas); areia para a construção civil (16 áreas); ouro (11 áreas); granito para a construção civil (11 áreas); calcário e diabásio para a construção civil (5 áreas cada); água mineral (5 áreas); filito para a indústria (3 áreas); saibro para a construção civil (2 áreas); e, com uma área cada, basalto para brita; cascalho; caulim para a indústria de papel; cobre para metalurgia e turfa como insumo agrícola.

Dessas 81 titularidades, 43 processos se referem a Pesquisa Mineral, sendo 23 em fase de Requerimento e 20 com Autorização de Pesquisa. Dos demais, 17 processos estão em fase de Requerimento de Lavra; 10 em Concessão de Lavra; um em fase de Requerimento de Licenciamento; um em Licenciamento, e 9 em Disponibilidade.

Entretanto, considerando que o empreendimento utilizará predominantemente terrenos de faixas de domínio pré-existente, prevê-se que a implantação da dutovia poderá provocar poucas interferências com jazidas minerais ou minas correspondentes a esses processos. Outrossim, deve-se conhecer em detalhe todas as áreas cadastradas, assim como a localização de cada ocorrência ou jazida da substância mineral de interesse, uma vez que a interferência obtida por este estudo se refere ao traçado da dutovia em relação ao polígono da área requerida.

Esse impacto foi avaliado como negativo, direto, com média probabilidade de ocorrência, imediato e permanente, sendo irreversível, mas pode ser mitigado por negociações com os detentores dos direitos minerários e compensação pela perda parcial da atividade. Os estudos para a escolha do traçado da dutovia garantiram que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela alternativa selecionada, de forma a minimizar as eventuais compensações.

Pelo caráter localizado desse impacto, sua não cumulatividade e sinergismo, e dado que o empreendimento será implantado, em sua maior parte, em trechos de faixas de domínio e/ou servidão de rodovias e dutovias já existente e operantes, o mesmo pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferência com atividades minerárias	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA/AID

MEDIDAS MITIGADORAS

A escolha de trechos em faixas com dutovias em operação, para a implantação do empreendimento, de forma a garantir a menor interferência possível com titularidades minerárias, evitando-se, inclusive, que nenhuma frente de lavra fosse interceptada pela alternativa selecionada, permitirá um mínimo de compensações às atividades minerárias na ADA, o que constitui uma importante medida mitigadora para esse impacto, ainda na fase de estudos.

Dever-se-á, ainda, atender às diretrizes e técnicas ambientais básicas recomendadas no Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias, que contempla as atividades a seguir, necessárias para garantir a menor interferência possível com o empreendimento:

- Avaliação de cada processo minerário interceptado pela ADA, quanto ao grau de interferência do empreendimento sobre os mesmos, e as medidas mais adequadas em função de sua fase de atividade (licenciamento, lavra, pesquisa ou disponibilidade); tipo de bem mineral, sua importância estratégica para a região e valor de mercado; benfeitorias, equipamentos e instalações; tipo e frente de exploração (cava, túnel, dragagem ou garimpo); localização da jazida e tipo de reserva (cubada, medida ou inferida), e documentação legal (licenças, alvarás, contabilidade, etc.);
- Solucionar as possíveis interferências ou impactos negativos resultantes da construção da dutovia sobre as áreas de exploração mineral requeridas, em diferentes estágios de licenciamento, bem como estabelecer estratégias para a mitigação dos impactos por meio de acordos com os detentores do direito minerário.

12.4.1.2.10 Alterações na qualidade do ar

As atividades necessárias para a implantação da dutovia e instalações associadas compreenderão a adequação dos acessos necessários, com a movimentação e trânsito de máquinas, equipamentos e veículos pesados nos canteiros de obra e vias externas; operação de máquinas e equipamentos nos canteiros de obra; limpeza e preparação do terreno com supressão de vegetação, terraplenagem e drenagem provisória; instalação de áreas de apoio com administração, oficinas, depósitos, pátios, estacionamentos, infraestrutura de saneamento, etc.; execução das obras civis compreendendo escavações, aterros, fundações; estruturas de concreto, furo direcional ou túnel em solo e rocha, contenções, tratamentos de maciços, e obras de proteção e drenagem superficial definitiva.

Essas atividades serão desenvolvidas na ADA e seu entorno, provocando a emissão de NOx, SOx, COV, CO e MP para a atmosfera a partir da queima de combustíveis por meio da utilização de veículos e equipamentos, e a ressuspensão do material particulado depositado nas vias utilizadas e superfície do terreno nos canteiros de obra, aumentando a concentração de gases e material particulado no ar, com a alteração de sua qualidade. Os motores serão convencionais e de pequeno porte, e utilizarão óleo diesel como combustível. A emissão de gases será de pequenas proporções, não se esperando alterações significativas na qualidade do ar.

Os gases de combustão e material particulado fino, apesar das possibilidades de atingir as populações vizinhas, apresentarão baixo potencial de impacto, uma vez que o empreendimento possui caráter linear e a dutovia será enterrada muito próximo à superfície do terreno, exigindo obras de pequeno porte. A demanda de materiais naturais de construção, portanto, será baixa, aproveitando-se os solos das escavações das valas para seu próprio reaterro, utilizando-se, portanto, um número reduzido de caminhões.

Considerando-se, ainda, a linearidade do empreendimento e sua grande extensão, o mesmo irá interceptar regiões de relevos muito diferenciados, na sua maior parte com fatores climáticos favoráveis à dispersão atmosférica dos gases produzidos pelas máquinas, equipamentos e veículos nas frentes de obra e seus acessos, devendo ser baixas as quantidades consumidas por trabalhadores e populações lindeiras à ADA.

As maiores concentrações de poeira em suspensão deverão ocorrer na ADA, apenas nos locais das obras com maior movimentação de máquinas e equipamentos. A maior parte do material particulado gerado apresentará granulação grosseira, devendo sua deposição ocorrer próximo à fonte geradora, afetando de forma muito pouco significativa a população trabalhadora nas obras e o entorno do empreendimento. Também poderá ocorrer produção de poeira por ressuspensão de material particulado nas vias não pavimentadas, secundárias às vias municipais principais, considerando-se, para efeito de interferências com a população lindeira, que pode vir a ocorrer alteração da qualidade do ar por emissão de material particulado nas vias locais.

Este impacto será de natureza negativa, certo, direto e imediato, mas localizado e de duração temporária. Será mitigável e reversível, com cumulatividade, mas sem sinergismo, e de pequena magnitude e significância para o meio ambiente.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade do ar	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medidas mitigadoras, prevê-se a implementação de medidas de controle de emissões; manutenção adequada das máquinas, equipamentos e caminhões; baixa velocidade de caminhões; acondicionamento e cobertura adequados das cargas de materiais transportadas pelos caminhões; e a manutenção e limpeza das vias não pavimentadas, bem como a utilização de caminhões-pipa na sua umidificação de forma a se evitar a ressuspensão de material. Essas medidas são integrantes do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.

12.4.1.2.11 Interferências com áreas contaminadas

Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, para o levantamento de áreas contaminadas e áreas potencialmente contaminadas foi estabelecida uma área de interesse (AI) como objeto de estudo para toda a extensão do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, composta por uma faixa de 50 metros para cada lado da dutovia e as áreas correspondentes à EVL1 e EIBT. Com base nas definições presentes na metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da Cetesb e no Decreto nº. 59.263, as áreas foram classificadas como:

- AP - Área com potencial de contaminação: área onde estão sendo desenvolvidas atividades com potencial de contaminação que, por suas características, podem acumular quantidades ou concentrações de contaminantes em condições que a tornem contaminadas;
- AC - Área contaminada: área onde as concentrações de substâncias químicas de interesse estão acima de um valor de referência vigente na região, no país ou, na ausência desses, aquele internacionalmente aceito, que indica a existência de um risco potencial à segurança, à saúde humana ou ao meio ambiente. Para este item foi utilizado o cadastro de áreas contaminadas disponibilizado pela Cetesb.

Após a classificação da faixa de estudo quanto às definições supracitadas, foi estabelecido o enquadramento da dutovia em trechos, por tipologias, a saber:

- Tipo A - Trecho em Áreas Contaminadas já inseridas no Cadastro Cetesb;
- Tipo B - Trechos com tubulações existentes em zona insaturada;
- Tipo C - Trechos com tubulações existentes em zona saturada;
- Tipo D - Trechos sem tubulações existentes em regiões sem áreas com potencial de contaminação;
- Tipo E - Trechos sem tubulações existentes em regiões com áreas com potencial de contaminação.

O enquadramento do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** aos dados obtidos através do procedimento descrito acima indicaram a presença de áreas contaminadas e áreas com potencial de contaminação na área de interesse – AI, além de grandes trechos com tubulação existente. Considerando tais informações, o impacto foi avaliado como de negativo, certo, direto e imediato, mas localizado e de duração temporária. Será mitigável e reversível, sem cumulatividade e sinergismo, mas com média magnitude e significância, haja visto o número de “ACs” e “APs” e faixas com dutos existentes que serão atravessadas pela dutovia e instalações associadas.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interferências com áreas contaminadas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para a mitigação deste impacto será implementado o Plano de Intervenção, onde são previstas medidas voltadas à saúde e segurança dos trabalhadores, tais como:

- Durante a escavação dos trechos classificados como Tipo A, Tipo B e Tipo E, todos os trabalhadores da obra deverão utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados para o não contato dérmico, a não ingestão acidental de solo e água e a não inalação de compostos orgânicos voláteis, pois, estes trechos, conforme critério estabelecido no Parecer Técnico Cetesb nº 248/TACA/10 no âmbito do Projeto Uniduto, apresentam risco à saúde humana devido à existência de tubulações de transporte de derivados de petróleo, áreas contaminadas e áreas potencialmente contaminadas;
- Durante a escavação de todo o trecho classificado como Tipo D, deve-se atentar à identificação de áreas que não foram classificadas como Áreas com Potencial de Contaminação (AP), mas que durante a execução das obras possam ser identificadas com eventuais contaminações, devendo a área ser reclassificada, onde deverá ser criada uma sistemática de registro de cada uma das áreas identificadas, com a respectiva caracterização e uma proposta de gerenciamento dos riscos associados, incluindo os relacionados com a exposição dos trabalhadores da obra de escavação e instalação dos dutos e instalações associadas.

O Plano de Controle Ambiental da Construção e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores também serão considerados para a mitigação do impacto.

12.4.1.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação o empreendimento, os recalques dos solos moles sob os aterros são os únicos impactos que irão se manifestar nas Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas. As alterações no escoamento superficial e a interceptação do aquífero freático não se manifestarão mais, uma vez que foram concluídas a terraplenagem e a drenagem definitiva da ADA, bem como os aterros e estacas, foi finalizada.

Como impactos prováveis, passíveis de mitigação nessa fase, incluem-se os processos erosivos e assoreamentos decorrentes dos mesmos; rupturas e escorregamentos de taludes de encostas, cortes e aterros; eventuais rupturas de solos moles; eventual alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por vazamentos na linha de dutos; e colapso de solos.

12.4.1.3.1 Processos erosivos

Processos erosivos poderão se instalar sobre os taludes dos cortes e aterros e superfícies expostas de solo, quando desprovidos de proteção superficial e submetidos à ação direta das chuvas e concentração do escoamento das águas superficiais.

A erosão poderá ser laminar ou profunda, podendo esta última comprometer a estabilidade do talude afetado e até promover sua ruína, e a percolação de água no interior dos aterros poderá promover a instalação de erosão tubular regressiva ou *piping* nos taludes. Os materiais mobilizados iriam se encaminhar para as drenagens e corpos d'água formando depósitos de assoreamento. Esses processos poderão se instalar nos trechos da dutovia de relevo acidentado, como o do Complexo Costeiro, e nas unidades de constituição mais arenosa e/ou siltosa representadas pelos solos residuais de gnaisses e granitos, e de arenitos e siltitos do Subgrupo Itararé.

Esse impacto poderá se manifestar de imediato, sendo negativo, de probabilidade de ocorrência média e direto, promovendo a formação de depósitos de assoreamento, pois representa a principal fonte de fornecimento de material para aquele processo, portanto com cumulatividade e sinergismo.

Poderá ser de caráter localizado e linear, restringindo-se à faixa da dutovia e instalações associadas, e caracterizando-se como mitigável, sendo temporário e reversível. Sua instalação e intensidade estariam condicionadas aos períodos chuvosos, apenas nos locais desprovidos de proteção e/ou drenagem superficial, sendo pequenas sua magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Processos erosivos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local e Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Como medida mitigadora, será necessária a manutenção da proteção superficial dos cortes, aterros e superfície do terreno ao longo da faixa da dutovia, com grama em placas, biomanta e enrocamentos se necessário. Os taludes que apresentarem eventuais rupturas e erosão serão devidamente recuperados e protegidos, e os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

Caso necessário, em terrenos declivosos, deverão ser implantados dispositivos de disciplinamento do escoamento das águas superficiais, como terraceamentos e estruturas espinha-de-peixe.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático das superfícies dos cortes, aterros e superfície do terreno, com apoio topográfico quando necessário, e dos sistemas de

drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc.

Essas medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.3.2 Assoreamento de corpos d'água

Com a instalação de processos erosivos e escorregamentos, depósitos de assoreamento poderão se instalar no sistema de drenagem da ADA, a jusante das erosões e instabilidades, e eventualmente na AID caso não sejam controlados. Esses eventuais depósitos, consequentemente, provocariam a redução gradativa da seção das canaletas e galerias, e a colmatagem das caixas hidráulicas, podendo gerar alagamentos e saturação do solo, com redução dos seus parâmetros de resistência. Esses sedimentos poderão ser carreados posteriormente para os corpos d'água podendo causar o assoreamento dos mesmos.

As unidades que poderão desenvolver assoreamentos seriam aquelas relacionadas aos processos erosivos, com talwegues e corpos d'água associados ao Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas (APA Santos Continental, Parque Estadual da Serra do Mar, ANT Serras do Mar e de Paranapiacaba e ANT Vale do Quilombo), e às formações do Subgrupo Itararé. Na AID, todos os talwegues e corpos d'água situados a jusante dessas unidades estariam suscetíveis à instalação de depósitos de assoreamento, em especial nos trechos de relevo mais acidentado, desde que não sejam evitadas ou mitigadas as erosões na ADA.

Esse impacto seria negativo, com média probabilidade de ocorrência e indireto, de caráter local. Ocorreria em curto prazo, associado aos processos erosivos eventualmente instalados nas temporadas de chuvas, podendo se estender em longo prazo, com cumulatividade e sinergismo.

Caso ocorra, poderá ser facilmente mitigável, sendo reversível e temporário. Pela ocorrência eventual, em trechos localizados e com volumes relativamente pequenos de sedimentos mobilizados, apesar da possibilidade de evoluir para a AID, pode ser considerado de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Assoreamento de corpos d'água	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto / Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo / Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras previstas estão contempladas no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O, quais sejam:

A construção e manutenção de um sistema eficiente de drenagem das águas pluviais, associada a medidas de controle e proteção contra a erosão, conforme descrito, deverão evitar ou minimizar as ocorrências de assoreamento. Também deverão ser conhecidos, monitorados e avaliados, o regime pluviométrico da região e o regime do lençol freático, relacionando-se as variações do nível da água, surgências e concentrações de umidade, aos períodos de chuva e estiagem. Dados de pluviômetros e pluviógrafos também serão úteis para se aferir as vazões consideradas no dimensionamento dos sistemas de drenagem superficial, de forma a se proceder as adequações necessárias.

Durante a operação do empreendimento, a superfície e os taludes dos cortes, aterros e terreno natural serão objeto de inspeções periódicas, de forma a se detectar indícios de erosão laminar, ravinas e sulcos indicativos de erosão profunda, avarias nos revestimentos e sistema de drenagem, e rupturas e escorregamentos que possam provocar assoreamentos, tomando-se as medidas necessárias para sua recuperação e estabilização.

Eventualmente, poderão ser realizadas avaliações periódicas de taludes quanto à estabilidade, adequando-se suas inclinações, medidas de proteção e drenagem se necessário.

Como medidas corretivas, será procedida a recuperação das áreas erodidas ou rompidas, ou de seu revestimento, e a desobstrução dos elementos hidráulicos dos sistemas de drenagem superficial e corpos d'água, com a remoção dos materiais de assoreamento por meio de escavação manual ou mecanizada, dispondo-se os mesmos em áreas de bota-fora.

Deverão, ainda, ser implementados o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.3.3 Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros

Rupturas e escorregamentos poderão ocorrer em encostas de regiões com relevo mais acidentado, nos cortes em solo e rocha, e nos aterros, durante a operação do empreendimento. Alguns corpos de tálus presentes nas encostas podem se encontrar em processo de rastejo, deslocando-se de forma lenta e continuada, ou vir a apresentar algum tipo de movimentação em função do grau de saturação do material ou alterações no seu estado de equilíbrio provocadas por atividades antrópicas.

A ocorrência de estruturas geológicas desfavoráveis nos cortes em rocha e em solos residuais mais jovens – não detectadas na etapa de projeto e implantação, ou com sua suscetibilidade potencializada por minerais expansivos ou ação da água pluvial – poderá provocar rupturas e escorregamentos em taludes de cortes. Obstruções ou avarias no sistema de drenagem superficial de cortes e aterros também poderão provocar instabilidades.

Rupturas de taludes poderão ocorrer, eventualmente, nos aterros, pela falta de proteção e drenagem superficial associadas a pluviosidade. A ocorrência de instabilidades nas encostas, cortes e aterros poderão criar obstruções ou interrupções nas estradas de acesso à dutovia, e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento.

Poderão ocorrer nas unidades de relevo acidentado, presença de estruturas geológicas desfavoráveis e de ocorrência de corpos de coluvião e tálus, como é o caso dos trechos do Complexo Costeiro e rochas ígneas intrusivas.

O trecho ao longo do Rodoanel Mário Covas poderá apresentar instabilidades pela presença de estruturas geológicas desfavoráveis presentes nos solos residuais. E também ao longo da encosta da Serra do Quilombo (APA Santos Continental e ANT Vale do Quilombo), onde ocorrem estruturas geológicas com mergulhos desfavoráveis em relação ao eixo da dutovia e depósitos de talus.

De natureza negativa, esse impacto é de baixa probabilidade de ocorrência, direto e localizado, instalando-se em curto, médio e até longo prazo, associado à ocorrência de deteriorações da proteção superficial e drenagem dos taludes, erosões e oscilações do nível do lençol freático. Os materiais escorregados poderão criar obstruções ou interrupções nas vias de serviço e sistemas de drenagem superficial, permitindo a instalação de processos de erosão e assoreamento, apresentando cumulatividade e sinergismo.

Esse impacto tem pequena magnitude e significância, por ser eventual e atingir áreas muito restritas. Poderá ser revertido com medidas de estabilização, proteção e drenagem, sendo mitigável e tendo, portanto, duração temporária.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo a Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Caso ocorram rupturas e escorregamentos de taludes de cortes e aterros, será procedida a recuperação do talude rompido, recompondo-se as obras de proteção superficial e drenagem, e utilizando-se obras de contenção quando necessário. Como monitoramento, serão realizadas inspeções sistemáticas dos taludes – em especial depois de precipitações pluviométricas intensas – verificando-se as condições de conservação das obras de drenagem e proteção superficial.

As erosões e evidências de rupturas como trincas, abatimentos, etc. serão mapeadas e sua ocorrência devidamente diagnosticada, de forma a se tomar as medidas corretivas e preventivas necessárias. Caso seja preciso, deverão ser procedidas análises de estabilidade e avaliação de recalques por meio de instrumentação e ensaios específicos. Eventuais instabilidades em taludes naturais de encostas deverão ser avaliadas e diagnosticadas.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.3.4 Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros

Os recalques decorrentes do adensamento de solos moles nas fundações dos aterros – de magnitude sensivelmente reduzida, em função do avançado adensamento das argilas – continuarão se processando em longo prazo, também durante a fase de operação do empreendimento, mas com baixíssima intensidade. Assim sendo, a possibilidade de rupturas pela fundação dos aterros, por carregamento rápido, será remota, podendo ocorrer somente em casos extremos, de apoio de cargas excessivas, o que seria improvável.

Ocorrerão nas unidades representadas pelas argilas moles presentes nas planícies aluviais quaternárias dos córregos, rios e planície litorânea, ao longo da Baixada Santista (APA Santos Continental) e nos córregos e rios que atravessam os planaltos e a Depressão Periférica Paulista. Nessas regiões estão localizadas as seguintes UCs e outras áreas legalmente protegidas que serão interceptadas pelo empreendimento: APA Santos Continental, ANT Vale do Quilombo (Baixada Santista), Parque Estadual da Serra do Mar (planalto), ANT das Serras do Mar e de Paranapiacaba (planalto), APRM Billings e Guarapiranga, APA Bororé-Colônia (planalto), APA Várzea do Rio Tietê (planalto), Parque Anhanguera (planalto), APAs Cajamar e Jundiá (planalto).

Esse impacto será certo, direto e localizado, restrito às áreas dos aterros, estendendo-se em longo prazo de forma direta, irreversível e permanente. É mitigável e negativo, mas será muito baixa a probabilidade de subsidências e rupturas pela fundação dos aterros, que possam afetar a integridade dos dutos. Estará restrito aos aterros da ADA, não tendo cumulatividade e sinergismo e sendo de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras compreenderam a limitação das cargas aplicadas na fase de implantação, com o objetivo de se evitar a ocorrência de eventuais rupturas dos solos moles.

As medidas acima descritas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Programa de Controle Ambiental da Operação, Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos e Programa de Recuperação de Áreas degradadas.

12.4.1.3.5 Colapso de solos

Os solos ditos colapsíveis são aqueles constituídos por material predominantemente granular, muito estruturado, fofo e com suas partículas maiores ligadas por cimentação ou tensão capilar.

Quando se encontram pouco ou não saturados, são submetidos à aplicação de uma carga e sofrem umedecimento, apresentam uma redução brusca de volume que se manifesta como um abatimento rápido ou colapso do terreno. Esse fenômeno ocorre devido ao rearranjo das partículas do solo, cujas tensões nos seus contatos são aliviadas pela presença da água.

Podem ser colapsíveis os solos provenientes da alteração de arenitos, de rochas ígneas e metamórficas, sedimentos antigos e coberturas cenozóicas. Após o assentamento da dutovia e o reaterro das valas escavadas, ou a construção de blocos de ancoragem nesses solos, os mesmos estarão submetidos a sobrecargas e poderão sofrer colapso caso sejam saturados quando ocorrerem oscilações do lençol freático ou vazamentos. Como consequência, irão se formar trincas na superfície do terreno e, eventualmente, nas estruturas de concreto, que poderão comprometer a integridade dos dutos.

Compartimentos geológicos representados por solos residuais muito estruturados podem se mostrar suscetíveis a colapsos, mas essa característica é mais típica e foi identificada nas coberturas cenozóicas indiferenciadas presentes em todo o interior de São Paulo e nos sedimentos do Grupo Tubarão na região de Campinas.

Caso esses fenômenos ocorram, pois possui baixa probabilidade de se manifestar, esse impacto será negativo, direto, mitigável e de caráter local, pois estaria restrito à ADA. Como os colapsos se dariam somente após a implantação da dutovia, em caso de saturação do solo, seriam de médio prazo, com duração permanente e irreversíveis, pois a densidade do subsolo seria definitivamente alterada.

Dada a ocorrência localizada dos eventuais colapsos, restrita à fundação dos dutos, não ocorrerá cumulatividade e sinergismo, e esse impacto será mitigável e de pequena magnitude e significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Colapso de Solos	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo / Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

A identificação desses solos, na fase de detalhamento do projeto, deverá ser feita por meio de estudos geológicos e ensaios de laboratório. Como medidas mitigadoras, o projeto deverá prever trocas de solo, substituindo-se as camadas porosas por camadas de solo devidamente compactadas, impermeabilizações e medidas de drenagem que impeçam ou minimizem as ocorrências de recalques por colapso.

Tais medidas serão implantadas e estão incorporadas nos seguintes Planos e Programas: Plano de Controle Ambiental da Operação e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

12.4.1.3.6 Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia

Eventuais vazamentos de etanol na linha de dutos poderão promover a contaminação temporária das águas subterrâneas, em especial onde o aquífero freático se encontrar a pequena profundidade dos corpos d'água. Tais ocorrências estão contempladas nos planos de risco e contenção do empreendimento.

A migração de contaminantes para o subsolo, atingindo o lençol freático, seria favorecida nas unidades predominantemente granulares, de sedimentos do Subgrupo Itararé. Ao longo da faixa da dutovia, essas unidades serão interceptadas entre as estacas 15 e 16+500m e, praticamente de forma contínua, entre as 19+200m a 31.

Esse impacto seria negativo, direto e localizado. Seria de temporalidade imediata na ADA, no episódio do vazamento, e imediata a de médio prazo na AID caso atinja corpos d'água e o aquífero freático, com cumulatividade e sinergismo.

Será de baixa probabilidade de ocorrência, temporário, mitigável e reversível, e de pequena magnitude e significância para o meio físico, desde que prontamente mitigado pelo Plano de Ação de Emergência do empreendimento. Caso os eventuais vazamentos sejam controlados tardiamente, esse impacto será também temporário e reversível, mas poderá ser de média magnitude e significância em função do tipo e volumes de produto envolvidos.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporária
	Temporalidade	Imediata a Médio prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Positivo/Positivo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Será procedido o monitoramento da linha de dutos, de forma a se detectar a ocorrência de eventuais vazamentos. Para isso serão utilizados métodos físicos, como detecção química, inspeção visual e monitoramento acústico; métodos estatísticos; e métodos algorítmicos, por balanço de volume / massa e modelagem transiente em tempo real (RTTM). Para o controle de vazamentos serão utilizadas válvulas para contenção e eventuais barreiras superficiais nas áreas consideradas mais críticas.

Para a avaliação ambiental das ocorrências, serão realizadas análises físico-químicas das águas subterrâneas atingidas, obtidas por coleta direta e poços de monitoramento e, quando necessário, estudos hidrogeológicos compreendendo potenciometria e modelagem matemática de plumas de contaminantes no subsolo. A remediação, quando necessária, será feita por meio de bombeamentos e construção de eventuais barreiras impermeáveis, ou por outros métodos que se mostrarem adequados.

Também serão adotadas medidas pelo projeto, de forma a se evitar a corrosão de dutos, preconizando-se o isolamento destes, de forma a se evitar o contato com materiais agressivos como argilas orgânicas e turfas, e proteção catódica. Salienta-se que a tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API), da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e em consonância com o RTDT – Regulamento Técnico de Dutos Terrestres e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança.

O empreendimento contará com Sistema de Supervisão e Controle e Monitoramento dos sinais dos equipamentos concebido como SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* – Sistema de Controle, Supervisão e Aquisição de Dados), no duto e em suas instalações, para a operação de todo o complexo. Esse sistema fará sua operação através do Centro de Controle, que receberá todos os sinais de monitoramento. Será constituído de Estações de Supervisão e Controle (ESC), Controladores Lógico Programáveis (CLPs) para controle e interface com instrumentos e equipamentos, além de micro computadores do tipo PC (Estações de Engenharia), rodando os softwares de supervisão e manutenção dos sistemas. Esse sistema é projetado para detectar anomalias no processo (vazamento, variação de pressão, vazão, entre outros).

As providências necessárias quanto à prevenção e ocorrência de eventuais vazamentos são contempladas no Programa de Gerenciamento de Riscos e no Plano de Ação de Emergência. Já o Plano de Controle Ambiental da Operação e o Programa de Gestão de Recursos Hídricos tratam do controle e monitoramento da qualidade ambiental do empreendimento.

12.4.1.3.7 Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao derramamento de produtos em incidentes com a dutovia

Na etapa de operação do empreendimento, a dutovia estará sujeita a incidentes de operação, como furos, rompimento, explosão e roubo, podendo causar a contaminação dos corpos hídricos. Caso haja ocorrência de pequenos vazamentos ou acidentes de maior escala ao longo da dutovia, esse produto poderá alcançar os corpos d'água, promovendo a contaminação de ambientes lóticos ou lênticos.

A contaminação do corpo d'água é de caráter temporário, e o efeito do impacto no sistema aquático em casos de acidentes é reversível em função do potencial de diluição e de autodepuração dos corpos hídricos receptores, além da elevada volatilidade do etanol.

Será um impacto de grande significância, em função do número de drenagens transpostas pela dutovia, principalmente onde há transposição de unidades de conservação como no Parque Estadual da Serra do Mar e áreas de mananciais para abastecimento público. Merece destaque também os trechos de suscetibilidade alta compreendendo captações públicas nas faixas da ADA e AID.

Foram realizados estudos de modelagem matemática para a dispersão do etanol, considerando o cenário de ruptura da tubulação (dutos), nos reservatórios Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras. Para essa modelagem, como critério de parada, foi adotado o tempo de 60 horas após o início da simulação, atendendo a Resolução Conama nº 398/08, que especifica este tempo como o máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga. Além desse critério, foi adotado um corte para a apresentação dos resultados, correspondente ao limite de toxicidade T.I.M.C (Teste de Inibição de Multiplicação Celular) identificado na Ficha de

Informação de Produto Químico (FISPQ) do etanol da Cetesb. Este limite indica que com uma concentração inferior a 65 mg/L na água o etanol não apresenta efeito nocivo para os organismos testados (protozoários). Vale ressaltar que este corte representa o menor valor, encontrado na ficha FISPQ, de concentração do etanol com potencial nocivo para organismos aquáticos.

Os resultados das modelagens demonstraram que a pluma do etanol ficou restrita ao domínio dos três corpos hídricos, com maiores áreas de influência ocorrendo no período de verão. Observou-se, também, que a pluma do etanol encontra-se dissolvida na coluna d'água devido à alta miscibilidade do etanol com a água e, quando atinge a superfície, evapora rapidamente. A Represa Billings, dentre os três corpos d'água simulados, apresentou as maiores áreas de influência de etanol dissolvido na coluna d'água. Em nenhum deles se observa probabilidade de a pluma atingir diretamente pontos de captação de água para abastecimento público. Além disso, a concentração residual de etanol após o período de simulação de 60 horas é muito baixa ou mesmo nula, e restrita a alguns setores dos ambientes estudados.

Considerando, no entanto, que a contaminação da água superficial por etanol apresenta potencial de atingir captação para abastecimento público, o impacto pode ser considerado de grande magnitude e significância. Entretanto, considerando todas as medidas de proteção, segurança e prevenção de vazamentos, a probabilidade de ocorrência do impacto é baixa.

A abrangência desse impacto irá depender das características hidrodinâmicas do corpo d'água. A partir dos resultados das modelagens, no geral, o impacto tem uma abrangência local/linear, ou seja, está localizado na ADA e/ou na AID do empreendimento.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto Prazo
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDAS MITIGADORAS

Para minimização deste impacto, as instalações da dutovia deverão passar por rigorosa manutenção durante sua vida útil, seguindo todo o rol de recomendações para evitar acidentes. A tubulação foi projetada de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, portanto, envolve tecnologias preventivas que propiciam ao duto características construtivas de proteção, controle e segurança. Haverá, ainda, válvulas antes e depois de cruzamentos de corpos d'água considerados sensíveis, para reduzir o volume de produto vazado se ocorrer algum acidente.

Além disso, esse impacto é mitigável com treinamento em prevenção e combate a pequenos derramamentos para funcionários, operadores e terceirizados; utilização de kit de prevenção e combate a pequenos derramamentos; acionamento de Brigada Ambiental própria ou contratação de empresa especializada no combate a derramamentos de produtos químicos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Gerenciamento de Riscos; no Plano de Ação de Emergência e no Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

12.4.2 IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO

Neste item são abordados e avaliados os impactos ambientais identificados no Meio Biótico, causados ou associados ao empreendimento objeto do presente EIA.

As medidas mitigadoras propostas para o Meio Biótico visam reduzir os impactos ambientais negativos previstos sobre as Unidades de Conservação, enquanto as medidas compensatórias têm como objetivo compensar tais efeitos. Já as medidas potencializadoras visam um aumento da significância do impacto ambiental positivo. São apresentadas, para cada impacto, medidas para as fases de planejamento, implantação e operação que visam à redução dos impactos negativos e a manutenção da qualidade ambiental das áreas de influência.

As causas possíveis dos impactos identificados estão relacionadas, principalmente, a supressão de vegetação em Unidade de Conservação e outras áreas protegidas.

12.4.2.1 FASE DE PLANEJAMENTO

Na fase de planejamento foram identificados quatro impactos sobre o meio biótico em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. Ambos os impactos têm magnitude e significâncias pequenas.

12.4.2.1.1 Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a flora serão reduzidos e pontuais. Nesta fase o impacto esperado é em decorrência do caminhamento em matas e/ou trilhas presente na AID/ADA para realização de estudos ambientais.

De acordo com os estudos florestais realizados na etapa de diagnóstico ambiental, a cobertura florestal presente na ADA é toda de origem secundária, sendo que seu grau de regeneração varia entre pioneiro a avançado.

Esse impacto é negativo, direto e temporário, pois os efeitos da poda e pisoteio da vegetação pode permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a vegetação possui capacidade de regeneração). Considerando os estágios de regeneração da vegetação e a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentes para a realização dos estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA COMPENSATÓRIA

Este impacto pode ser mitigável pela adoção de métodos de caminamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas e arbustivas apenas quando necessária para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.

12.4.2.1.2 Eventual supressão de vegetação herbácea devido à abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a flora serão reduzidos e pontuais. Nesta fase um impacto esperado é em decorrência da eventual necessidade de roçada nos poucos trechos em terras privadas da dutovia e instalações associadas, onde não existe faixa de servidão já implantada, para o estabelecimento de praças de serviço, onde será fixado o equipamento e ocorrerá a sondagem efetivamente, para o detalhamento dos projetos de engenharia.

Para a realização da roçada, será utilizado facão e, para a realização das sondagens, não ocorrerão qualquer tipo de movimentação de solo (terraplanagem), bem como não haverá utilização de herbicidas ou queima de restos de vegetação.

Eventualmente, durante a atividade de limpeza (roçada), caso ocorra queda de plantas epífitas nas adjacências da picada ou verifique-se a existência de espécies herbáceas nativas ou plântulas de espécies arbóreo/arbustivas na área a ser roçada, estas serão resgatadas e reintroduzidas imediatamente, no entorno da picada.

Face ao exposto, considera-se que não haverá necessidade de compensação, uma vez que a vegetação a ser roçada é constituída principalmente por espécies herbáceas, conforme acima descrito e, após a execução dos trabalhos de sondagem, a picada e praças de serviço serão abandonada, permitindo assim a regeneração natural da vegetação.

Esse impacto é negativo, direto e temporário, pois os efeitos da limpeza e pisoteio da vegetação podem permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a vegetação possui capacidade de regeneração). Considerando os estágios de regeneração da vegetação e a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Eventual supressão de vegetação herbácea devido à abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA COMPENSATÓRIA

Este impacto pode ser mitigável pela escolha de locais que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas apenas quando necessária) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.

Vale destacar que a realização das sondagens deverá ser realizada em locais com dimensões estritamente necessárias e que serão obedecidos os pressupostos estabelecidos no âmbito das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

12.4.2.1.3 Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais

Para a observação da fauna de anfíbios, répteis, aves e mamíferos foram necessárias caminhadas da equipe de pesquisadores pelo ambiente florestal, do sub-bosque, provocando algum possível mínimo afugentamento da fauna silvestre de vertebrados, sendo, contudo, um impacto pouco representativo.

O método utilizado para o levantamento de fauna foi o de observações naturalísticas diretas (registro visual ou auditivo do animal após procura ativa do mesmo) e indiretas (pegadas, fezes, ninhos, abrigos, marcas na vegetação etc).

Cabe ressaltar que pelo fato do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** possuir traçado comum ao Projeto Uniduto, os dados levantados no estudo de impacto ambiental deste Projeto (EIA Projeto Uniduto) foram utilizados na caracterização da fauna, complementando os dados do levantamento da fauna para o diagnóstico no âmbito deste EIA em pauta.

A perturbação da fauna representa um impacto negativo, direto e temporário, pois a rotina dos organismos retornará ao seu estado original após os técnicos deixarem o local.

São impactos imediatos, de escalas espaciais locais e reversíveis, pois a vegetação possui capacidade de regeneração e a fauna é capaz de readaptação. Considerando o acima exposto, considera-se este impacto como de magnitude e significância pequenas, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Embora este impacto seja inevitável, procurou-se utilizar trilhas pré existentes nas áreas visitadas e realizar caminhadas lentas para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.

12.4.2.1.4 Eventual perda de habitat para a fauna decorrente da supressão de vegetação herbácea para a abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia

Na fase de planejamento do empreendimento os impactos ambientais sobre a fauna serão reduzidos e pontuais. Nesta fase um impacto esperado é em decorrência da eventual necessidade de roçada nos poucos trechos em terras privadas da dutovia e instalações associadas, onde não existe faixa de servidão já implantada, para o estabelecimento de praças de serviço, onde será fixado o equipamento e ocorrerá a sondagem efetivamente, para o detalhamento do projeto de engenharia.

A eventual necessidade de supressão de vegetação herbácea poderá provocar a perda de habitat para a fauna terrestre, principalmente considerando animais de porte pequeno, com hábitos fossoriais e que habitam a serapilheira, como por exemplo, algumas espécies de anfíbios, répteis e pequenos mamíferos. Organismos maiores, tanto de locomoção terrestre ou aérea, não deverão ser afetados nesta etapa.

Alguns locais podem constituir-se em microhabitats para a fauna de vertebrados, tais como ocos de árvore, bromélias etc. Estes locais que podem servir de abrigo para anfíbios, répteis, aves e mamíferos não serão removidos durante a supressão.

A maioria das espécies de maior porte poderá se realocar de forma espontânea durante essa atividade, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como mamíferos de médio porte e aves. A movimentação de pessoal dentro destas áreas, é um fator que auxilia no afastamento de algumas das espécies de maior mobilidade.

Esse impacto é negativo, direto e temporário, pois os efeitos da limpeza e pisoteio da vegetação pode permanecer por algum tempo, imediato, de escala espacial local e reversível (uma vez que a fauna retorna assim que cessada a atividade). Considerando a reduzida superfície da área a ser afetada nesta fase, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância pequena, e mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Eventual perda de habitat para a fauna decorrente da supressão de vegetação herbácea para a abertura de praças de serviço para execução de sondagem e topografia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA COMPENSATÓRIA

Embora este impacto seja inevitável, a realização rápida e o mais silenciosa possível da eventual necessidade de supressão de espécies herbáceas e dos trabalhos de sondagem e topografia deve contribuir para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.

Escolha de locais sem presença de vegetação arbustiva e arbórea para a realização das sondagens.

12.4.2.2 FASE DE IMPLANTAÇÃO

12.4.2.2.1 Supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração

Para a implantação da dutovia do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** será necessário suprimir pequenos trechos de vegetação nativa dentro de unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. As áreas onde está prevista a supressão de cobertura vegetal nativa, estimada em cerca de 11,63 hectares, são as seguintes: APA Bororé – Colonia, APRM Billings, APRM Guarapiranga, Área Natural Tombada Vale do Quilombo, Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões) e ANT Serra do Mar e Paranapiacaba. Ressalta-se que parte dos valores indicados para o PESM (N. Itutinga-Pilões), Serra do Mar e Paranapiacaba e APA Bororé Colônia já estão contemplados nos cálculos indicados para a APRM Billings e Guarapiranga, conforme detalhado no quadro abaixo. Os quantitativos apresentados já contemplam a diretriz do projeto de redução da faixa de 20 metros de largura para 12 metros nos trechos de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

Áreas	Fitofisionomia	Supressão (ha)	Obs.
APA Bororé - Colonia	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	2,626818	Um total de 1,951029 ha de vegetação também encontram-se dentro dos limites da APRM Billings (0,3172458 FOD Est Médio - 1,517585 FOD Est Inicial - 0,116199 Vegetação Paludosa). Um total de 1,097861 de vegetação também encontram-se nos limites da APRM Guarapiranga (0,3134304 FOD Est Médio - 0,784431 FOD Estg Inicial).
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,630676	
	Vegetação Paludosa Herbácea	0,116199	
APRM Billings	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,604402	Um total de 1,951029 ha de vegetação também encontram-se dentro dos limites da APA Bororé - Colonia (0,3172458 FOD Est Médio - 1,517585 FOD Est Inicial - 0,116199 Vegetação Paludosa).
	Vegetação Paludosa Herbácea	0,116199	
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	1,806228	
APRM Guarapiranga	Floresta Ombrófila Aluvial Estágio Inicial	0,588919	Um total de 1,097861 ha de vegetação também encontram-se nos limites da APA Bororé Colonia (0,3134304 FOD Est Médio - 0,784431 FOD Estg Inicial).
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,918534	
	Vegetação Paludosa Herbácea	1,600107	
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	4,579774	
Área Natural Tombada Vale do Quilombo	Floresta Alta de Restinga Estágio Médio	0,454499	
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,868549	
	Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial	0,209679	
PESM - N. Itutinga-Pilões	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,291469	Os mesmos fragmentos estão dentro do limite da Serra do Mar e Paranapiacaba.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,255893	
ANT Serra do Mar e Paranapiacaba	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,291469	Os mesmos fragmentos estão dentro do limite do PESM - N. Itutinga-Pilões.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,255893	

Este impacto, portanto, é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude média e significância grande, devido à pressão sobre os fragmentos nativos, especialmente nos remanescentes em estágio médio de regeneração, e à importância destas áreas em termos conservacionistas. Este impacto é não é mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Supressão de cobertura vegetal nativa	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certo
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIA

As principais medidas mitigadoras para este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram significativamente as áreas de intervenção sobre a vegetação nativa em unidades de conservação, tais como o uso de faixas existentes, o não alargamentos das faixas já instaladas e a redução da faixa de trabalho de 20 para 12 metros nas áreas indicadas para supressão de vegetação em estágio médio.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, Programa de Aproveitamento da Biomassa e do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, propostos no âmbito deste EIA e detalhados igualmente *a posteriori*. A supressão da vegetação nativa, portanto, ocorrerá apenas em locais estritamente necessários.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no âmbito deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar o impacto desta atividade, conforme as diretrizes da legislação vigente.

Será ainda implementado o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.2.2.2 Intervenção em área de preservação permanente

Procurou-se evitar a intervenção em área de preservação permanente no interior de unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. Entretanto, devido, principalmente, a dificuldades construtivas em alguns cursos d'água inseridos nessas áreas não foi possível utilizar método não destrutivo (furo direcional) para a sua travessia, resultando em uma supressão de cerca de 5,45 hectares em APP. Isso ocorreu na APRM Guarapiranga e APRM Billings, APA Bororé-Colônia, PESM (Ituninga-Pilões), ANT Serra do Mar e Paranapiacaba e ANT Vale do Quilombo. Ressalta-se que parte dos valores indicados para a Serra do Mar e Paranapiacaba e APA Bororé Colônia já estão contemplados nos cálculos indicados para a APRM Billings e Guarapiranga, conforme detalhado no quadro abaixo.

Áreas	Fitofisionomia	Supressão em APP(ha)	Obs
APA Bororé - Colonia	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,242469	Desse total 0,443901 ha (0,423431 de FOD Estg Inicial e 0,02047 de FOD Est Médio) também encontram-se dentro dos limites da APRM Guarapiranga. E outros 1,21207 ha (0,221999 de FOD Estg Médio, 0,116196 de Vegetação Paludosa e 0,873873 de FOD Estg Inicial) encontram-se também nos limites da APRM Billings.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	1,318227	
	Vegetação Paludosa Herbácea	0,116198	
APRM Billings	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,358962	Desse total 1,21207 ha (0,221999 de FOD Estg Médio, 0,116196 de Vegetação Paludosa e 0,873873 de FOD Estg Inicial) encontram-se dentro dos limites da APA Bororé Colonia. E outros 0,034486 ha de FOD Estg Médio estão dentro dos limites da Serra do Mar e PESM.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,859142	
	Vegetação Paludosa Herbácea	0,116198	
APRM Guarapiranga	Floresta Ombrófila Aluvial Estágio Inicial	0,399123	Desse total 0,443901 ha (0,423431 de FOD Estg Inicial e 0,02047 de FOD Est Médio) também encontram-se dentro dos limites da APA Bororé Colonia.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,105301	
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	1,024543	
	Vegetação Paludosa Herbácea	1,369932	
Área Natural Tombada Vale do Quilombo	Floresta Alta de Restinga Estágio Médio	0,200109	
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,074195	
	Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial	0,021919	
PESM - N. Itutinga-Pilões	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,136877	Desse total 0,034486 ha de FOD Estg Médio estão dentro dos limites da APRM Billings e o total de 0,171363 estão dentro do limite da Serra do Mar.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,034486	
Serra do Mar e Paranapiacaba	Floresta Ombrófila Densa Estágio Inicial	0,136877	Desse total 0,034486 ha de FOD Estg Médio estão dentro dos limites da APRM Billings e o total de 0,171363 estão dentro do limite da PESM.
	Floresta Ombrófila Densa Estágio Médio	0,034486	

Trata-se, portanto, de um impacto negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, irreversível, com magnitude e significância médias, devido ao atual estado de alteração da dessas APPs a ser afetadas e ao reduzido número de intervenções.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Intervenção em área de preservação permanente no interior de áreas protegidas	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Não Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	ADA

MEDIDA MITIGADORA/ COMPENSATÓRIA

As principais medidas para minimizar este impacto foram as atividades realizadas na fase de planejamento do projeto, que reduziram significativamente as áreas de intervenção sobre APPs em áreas protegidas, tais como o uso de faixas existentes, o não alargamentos das faixas já instaladas e a redução da faixa de trabalho de 20 para 12 metros nas áreas indicadas para supressão de vegetação em estágio médio.

Além das ações supracitadas, a minimização do impacto em pauta ocorrerá mediante a aplicação do Plano de Acompanhamento da Supressão de Vegetação (quando a APP apresentar cobertura vegetal), do Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C e do Plano de Aproveitamento da Biomassa, propostos no âmbito deste EIA e detalhados igualmente *a posteriori*, reduzindo ao mínimo o inevitável impacto.

O Plano de Compensação Florestal, proposto no âmbito deste EIA e detalhado na etapa seguinte do processo de licenciamento em pauta, abordará a maneira de compensar o impacto desta atividade, conforme as diretrizes da legislação vigente.

Será ainda implementado o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.2.2.3 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais

A após a realização das supressões de vegetação nativa e implantação da dutovia no interior de áreas protegidas, a faixa de domínio será revegetada com gramíneas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), que são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp. e *Paspalum* spp.

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro e/ou no entorno de Unidades de Conservação.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Esse impacto é mitigável por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas proposto no âmbito deste EIA e será detalhado *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não existir. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso em faixa de domínio delimitadas por Floresta Ombrófila Densa.

12.4.2.2.4 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais afetados pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações educativas com a frente de trabalho. Em todas as unidades de conservação e outras áreas protegidas localizadas na ADA do empreendimento Projeto Logum pode ocorrer esse impacto.

Esse impacto é negativo, direto, temporário, imediato, pois pode causar o declínio da espécie coletada e gerar um desequilíbrio ecológico. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para a minimização desse impacto será adotado o Plano de Controle Ambiental da Construção e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

12.4.2.2.5 Pressão Sobre os Remanescentes de Vegetação Nativa

A supressão de porções de bordas dos fragmentos que incidem na ADA nas áreas protegidas ocasionará a redução de área destes fragmentos e a intensificação dos efeitos de borda. As bordas de um fragmento tendem a sofrer maior influência do entorno, sobretudo quanto a alterações de microclima (temperatura, umidade, insolação) e à exposição a fatores de degradação (propágulos de espécies infestantes, herbivoria, fogo), promovendo profundas mudanças na intensidade dos fluxos biológicos. A área de borda de um fragmento depende da área do fragmento e de sua forma.

As interferências sobre os processos ecológicos estão essencialmente correlacionadas às modificações nos aspectos demográficos, genéticos e estruturais da comunidade florística, tais como mosaico fitofisionômico, densidade populacional, reprodução, polinização, dispersão de sementes, competição e predação. Em habitats reduzidos, a alteração destas interações pode levar à perda de biodiversidade pelo domínio de determinadas fisionomias ou de formas de vida e até pela extinção de espécies. O novo ecossistema tenderá ao equilíbrio reduzindo sua complexidade original e selecionando espécies generalistas.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, de curto a longo prazo. A escala espacial do impacto é local, irreversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Pressão Sobre os Remanescentes de Vegetação Nativa	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Curto a Longo Prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Como mitigação pela pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa existentes nas áreas protegidas ao longo no traçado do empreendimento, são recomendadas as seguintes medidas:

- Suprimir o mínimo necessário para a implantação da faixa do duto, evitando-se a abertura de novas áreas;
- Implantar o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Implantar o Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação;
- Implantar o Programa de Controle Ambiental da Construção;
- Implantar o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.2.2.6 Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação.

Para a implantação da dutovia do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** será necessário suprimir pequenos trechos de vegetação nativa dentro de unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas. As áreas onde está prevista a supressão de cobertura vegetal nativa, estimada em cerca de 11,63 hectares, são as seguintes: APA Bororé – Colônia, APRM Billings, APRM Guarapiranga, Área Natural Tombada Vale do Quilombo, Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões) e ANT Serra do Mar e Paranapiacaba. Ressalta-se que parte dos valores indicados para a Serra do Mar e Paranapiacaba e APA Bororé Colônia já estão contemplados nos cálculos indicados para a APRM Billings e Guarapiranga, conforme detalhado no quadro abaixo. Os quantitativos apresentados já contemplam a diretriz do projeto de redução da faixa de 20 metros de largura para 12 metros nos trechos de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

Assim, para a implantação do empreendimento está prevista supressão pontual de vegetação, o que provocará a perda de habitat para a fauna terrestre local hoje existente. Como resultado da perda de habitat poderá ocorrer a perda direta de indivíduos por morte, principalmente de animais de porte pequeno, com hábitos fossoriais e que habitam a serapilheira, como por exemplo, espécies de anfíbios e répteis de folhigo, e pequenos mamíferos terrestres e semi-fossoriais. Locais de abrigo para pequenos vertebrados, como ocos de árvores e plantas epífitas (orquídeas, bromélias), e mesmo os ninhos de aves construídos sobre galhos, poderão ser removidos com a supressão de indivíduos arbóreos. Para animais maiores de hábitos terrestres ou arborícolas não deverá haver perdas por morte de indivíduos, uma vez que a supressão da vegetação deverá ser precedida de afugentamento e resgate de animais.

Durante a supressão poderá ocorrer o afugentamento das espécies de maior porte para as vias/pátios próximos e conseqüente atropelamento. Como a supressão da vegetação se dará por fases e com o acompanhamento do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação, não deverá haver perdas diretas destas espécies.

A maioria das espécies de maior porte de ocorrência registrada ao longo da dutovia, tais como mamíferos de médio porte e aves, tem condições para se realocar de forma espontânea durante as etapas preparatórias da supressão. De maneira geral, as aves não devem correr perigo de perda de indivíduos em razão das obras de implantação, mais especificamente da supressão de vegetação, devido à facilidade de locomoção que apresentam e pela existência de áreas verdes contíguas às áreas de supressão. Contudo, perdas de ninhos, ovos e filhotes poderão ocorrer durante a supressão, uma vez que são naturalmente camuflados ou inconspícuos no ambiente.

A movimentação de pessoal dentro das áreas previamente à supressão, seja para a realização de vistorias ou demarcação de áreas, é um fator que, além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxílio específico que não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Esse impacto é negativo, direto, permanente, imediato, de escala espacial local, é irreversível mas com probabilidade de ocorrência certa, mesmo sendo adotadas as medidas propostas considerando ser possível que sejam minimizadas as perdas dos indivíduos pertencentes às espécies mais suscetíveis. Considerando a fauna hoje existente e a elevada capacidade de mobilidade da maior parte dela, podemos considerar este impacto como de magnitude e significância média, uma vez que ocorrem espécies ameaçadas na região, sendo certamente mitigável.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Esse impacto é mitigável com a implantação do Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação e do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, que prevê a realização da supressão de vegetação com acompanhamento por profissionais capacitados quanto à proteção à fauna, além de realizar esta fase em etapas ou de forma a direcionar gradualmente os animais em direção às áreas remanescentes do entorno, utilizando-se, se necessário, de mecanismos para aumentar o afugentamento prévio e/ou o direcionamento da fauna. Além disso, a mitigação desse impacto também é possibilitada com a manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão. No acompanhamento da supressão, especial atenção deve ser dada àqueles elementos faunísticos já mencionados (herpetofauna e mastofauna de pequeno porte, ninhos de aves), de modo a aumentar as chances de sobrevivência destes grupos de risco.

Todas as ações de supressão de vegetação deverão ser acompanhadas por profissionais habilitados, de maneira a acompanhar e eventualmente auxiliar o deslocamento da fauna existente. As ações de supressão de vegetação, incluindo área diária de retirada e direcionamento do corte, deverão ser previamente planejadas e realizadas em período do ano não coincidente com a reprodução da fauna nativa de vertebrados (principalmente na estação chuvosa), eventualmente sendo feito em etapas ou de forma a direcionar gradualmente os animais em direção aos remanescentes e/ou a utilização de mecanismos para contenção/direcionamento da fauna afugentada evitando, assim, que estes indivíduos se desloquem para áreas de maior risco (vias e pátios próximos).

12.4.2.2.7 Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causado e pela emissão de ruídos oriundo de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento.

Durante a fase de instalação dos canteiros de obras da dutovia e demais instalações e equipamentos, próximos a áreas de vegetação nativa, haverá contínua emissão de ruídos oriundos destes maquinários e trabalhadores, que podem causar perturbação na comunicação acústica de espécies com acentuada territorialidade ou complexidade vocal, especialmente aves, anfíbios e alguns primatas (gêneros *Callithrix* e *Alouatta*) diagnosticados no estudo de fauna. Embora o efeito imediato de tal impacto seja bastante desconhecido, pode-se prever que, em médio e longo prazo, interfira nas atividades reprodutivas das espécies que utilizam manifestações vocais para tanto, notadamente na estação reprodutiva. Outro efeito conhecido do estresse causado pelo

excesso de ruído refere-se a alterações no comportamento de primatas, onde pode levar ao abandono da prole ou, até mesmo, ataque por parte dos pais levando à morte dos filhotes.

Entretanto, não são encontrados trabalhos publicados em relação à magnitude dos impactos causados pelo aumento dos níveis de ruído sob a fauna. Sabe-se que ocorre um afastamento temporário da fauna e, com o término das obras existe uma grande possibilidade de retorno aos seus habitats de origem, principalmente da avifauna.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de magnitude e significância médias.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causado e pela emissão de ruídos oriundo de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento.	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para reduzir e minimizar o impacto negativo dos ruídos, ou poluição sonora local sobre a fauna, deverão ser adotadas medidas para adequação dos níveis de ruídos nos equipamentos, maquinário, e nas áreas das obras. Deverão ser adotados equipamentos com maior eficiência para o conforto acústico, execução das operações mais ruidosas no período diurno e utilização simultânea de poucos equipamentos ruidosos.

Esta fase de instalação deve acontecer idealmente fora do período de reprodução de aves, que é a estação chuvosa (setembro a fevereiro/março).

Essas medidas são integrantes do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; Programa de Atenção à Fauna durante a Instalação e Operação e do Plano de Controle Ambiental da Construção.

12.4.2.2.8 Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças

Durante a fase de implantação do empreendimento, na instalação dos canteiros de obras da dutovia e demais instalações e equipamentos, próximos a áreas de vegetação nativa, haverá um maior fluxo de pessoas envolvidas nas obras e, conseqüentemente, o de animais domésticos e sinantrópicos atraídos principalmente por abrigo e alimento. A presença de cães, gatos e roedores nestas áreas aumenta os riscos de predação e de transmissão de doenças letais à fauna silvestre.

O descarte de marmitas e outros resíduos sólidos e líquidos sem controle nos canteiros de obras atrai inúmeros cães e gatos e, certamente, contribui para a proliferação de roedores exóticos,

baratas e outras espécies sinantrópicas. Cães e gatos são potenciais predadores de várias espécies da fauna nativa, tais como, anfíbios anuros, lagartos, aves terrícolas e seus ninhos, marsupiais, tatus, cervídeos e também primatas.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, com probabilidade de ocorrência média, e de magnitude e significância médias.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

A destinação controlada dos resíduos com restos orgânicos nas obras deve ser realizada ininterruptamente para evitar e minimizar a presença de animais domésticos e sinantrópicos e seus efeitos indesejáveis. Complementar a isso, deverá ser dada uma orientação/treinamento aos trabalhadores locais no sentido de evitar a atração destes animais, voluntaria ou involuntariamente.

Essas medidas são integrantes do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; Programa de Atenção à Fauna durante a Instalação e Operação e do Plano de Controle Ambiental da Construção.

12.4.2.2.9 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

A instalação do empreendimento, incluindo dutovia e demais instalações, promoverá o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como , aves (principalmente pássaros canoros), lagartos, tatus, pacas, cutias e outros.

Além disso, existe também o costume generalizado de se matar qualquer serpente que se encontre, uma atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos do grupo, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e/ou espécies peçonhentas (jararaca, cascavel), que podem ser expostas durante os trabalhos de campo.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de	Mitigável
	Probabilidade de	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para minimização desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença e importância da preservação da vida silvestre local. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; Programa de Atenção à Fauna durante a Instalação e Operação; o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

12.4.2.2.10 Interações negativas da fauna silvestre em eventos durante a instalação da dutovia e demais instalações.

A instalação dos canteiros de obras e a movimentação de terras na implantação da dutovia pode causar a atração ou o aparecimento de espécimes da fauna nativa, como espécimes de hábitos terrícolas e fossórios, entre outros.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e de curto prazo, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Interações negativas da fauna silvestre em eventos durante a instalação da dutovia e demais instalações.	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Curto prazo
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para minimização desse impacto todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença e importância da preservação da vida silvestre local, aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não, bem como as formas de contatar os profissionais habilitados a realizarem a contenção e envio dos espécimes aos Centros de Reabilitação de Animais Silvestres - CRAS. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; Programa de Atenção à Fauna durante a Instalação e Operação e do Programa de Controle Ambiental da Construção.

12.4.2.2.11 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho

A implantação da dutovia e demais instalações poderá demandar o uso local e intenso de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho, como em estradas vicinais e carregadores de talhões eucaliptos ou outras culturas. Espécimes da fauna nativa de vertebrados que costumam cruzar ou frequentar estradas (anfíbios anuros, lagartos, serpentes, seriemas, gambás, tatus, cachorros-do-mato, etc.) são suscetíveis de atropelamentos nesta fase do empreendimento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, pois ocorrerá apenas enquanto durarem as obras, imediato, local, reversível, mitigável, de média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Todos os motoristas envolvidos na implantação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença da vida silvestre local e à importância de sua preservação. Este trabalho integra o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; Programa de Atenção à Fauna durante a Instalação e Operação e o Programa de Controle Ambiental da Construção.

12.4.2.3 FASE DE OPERAÇÃO

Durante a operação da dutovia e demais instalações, a principal ação que poderá resultar em impactos para o meio biótico é a atividade de manutenção dos dutos e faixa de servidão. Entretanto, nesta fase a maioria dos impactos levantados têm probabilidade de ocorrência de baixa a média e são passíveis de mitigação, como o afugentamento de indivíduos da fauna silvestre, remoção/coleta de espécimes da flora, perda de habitats ou indivíduos, etc. Impactos com significância alta são decorrentes de eventuais acidentes e vazamentos e tem baixa probabilidade de ocorrência.

12.4.2.3.1 Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia

Inúmeras espécies da flora nativa encontradas nos ambientes florestais das unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento possuem valor alimentício, medicinal, ornamental, entre outros, tornando-as vulneráveis à coleta, quando são facilmente visíveis pelas pessoas. Esta coleta, durante as atividades de manutenção da dutovia e da faixa de servidão, pode gerar impactos sobre a biodiversidade local e comprometer a densidade populacional de algumas espécies. Todavia, trata-se de um impacto potencial, ou seja, pode não ocorrer durante a fase de operação do empreendimento quando tomados cuidados, principalmente realizadas ações de educativas junto aos funcionários. Dentre as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas afetadas pelo empreendimento, o Parque Estadual da Serra do Mar é o mais sensível em relação a esse impacto, pois, por ser de proteção integral, é proibida a retirada de qualquer espécimes da flora sem prévia autorização.

Esse impacto é negativo, direto, cíclico, imediato, pois pode causar o declínio local da população das espécies coletadas e gerar um desequilíbrio ecológico. A escala espacial do impacto é local, reversível, com magnitude e significância pequena, uma vez que é totalmente mitigável, e com baixa probabilidade de ocorrência.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de	Mitigável
	Probabilidade de	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Programa de Controle Ambiental da Operação, aliado ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores que contemplarão diretrizes ambientais e atividades de educação e conscientização dos trabalhadores diretos e indiretos.

Cabe ressaltar que a coleta de espécimes será veementemente combatida e que serão adicionados termos proibitivos em contrato de prestação de serviços junto a empreiteiras, sob o risco de cancelamento de contrato e o pagamento.

12.4.2.3.2 Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais

A após a realização das supressões de vegetação nativa e implantação da dutovia no interior de áreas protegidas, a faixa de domínio será revegetada com gramíneas forrageiras. Esta revegetação é geralmente feita com gramíneas de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), que são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp. e *Paspalum* spp.

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro de Unidades de Conservação ou outras áreas legalmente protegidas.

Esse impacto é negativo, indireto, permanente, imediato, de escala espacial local/linear, reversível, com magnitude e significância grande, por estar localizado em áreas protegidas, podendo deixar de existir se tomados cuidados durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação da faixa de domínio delimitadas por fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local/Linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Esse impacto é mitigável por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas proposto no âmbito deste EIA e será detalhado *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação, considerando que, se utilizadas espécies nativas forrageiras ou espécies exóticas de fácil controle, o mesmo poderá não ocorrer. Dentre as espécies indicadas estão as nativas *Cordia polycephala* (maria-preta), *Synedrella nodiflora* (corredeira), *Sphagneticola trilobata* (margaridão), as quais podem ser usadas com sucesso em faixa de domínio delimitadas por Floresta Ombrófila Densa.

12.4.2.3.3 Degradação da vegetação ou morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios

No caso de um sistema de dutos transportando combustível inflamável, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a vegetação seria o vazamento deste produto, acarretando em degradação da vegetação, ou em caso de incêndio, morte de indivíduos. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro de Unidades de Conservação ou outras áreas legalmente protegidas.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário, imediato, local/linear, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude e de grande significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local/linear
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Como medida mitigadora propõe-se a aplicação dos seguintes planos e programas, propostos no âmbito deste EIA, a serem detalhados *a posteriori*, na fase que antecede a Licença de Instalação:

- Programa de Controle Ambiental da Operação;
- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- Plano de Ação de Emergência – PAE.

12.4.2.3.4 Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso às instalações e na faixa de servidão da dutovia

Embora o tráfego de veículos e máquinas na fase de operação da dutovia e demais instalações deva ocorrer com menos intensidade do que na fase de implantação, até porque não haverá atividade de abastecimento em nenhuma das instalações implantadas no âmbito deste EIA, ou seja EIBT (Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem), EVL1 (Estação de Válvula), ERP (Estação Redutora de Pressão) e Ponto A (área interligação terminais de terceiros), há ainda o risco de atropelamentos de espécimes da fauna nativa, associado à necessidade de manutenção da dutovia, da faixa de servidão e demais instalações.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso às instalações e na faixa de servidão da dutovia	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Para mitigar este impacto, todos os trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença da vida silvestre local e à importância de sua preservação. Este trabalho integra o Programa de Educação, Saúde e Segurança dos Trabalhadores; o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar, onde possível, os impactos da operação do empreendimento, o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística e o Programa de atenção a fauna durante a instalação e operação.

12.4.2.3.5 Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos, da faixa de servidão da dutovia e das demais instalações

Os serviços de manutenção que se farão necessários durante a fase de operação colocarão novamente em contato os trabalhadores e a fauna silvestre, o que poderá acarretar, em menor escala, o afugentamento de indivíduos, principalmente da avifauna e da mastofauna de médio porte, para áreas de risco de predação ou atropelamento.

Esse impacto é considerado negativo, direto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia, local, reversível, mitigável, com média probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de pequena significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos, da faixa de servidão da dutovia e demais instalações	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Média
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Pequena
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Como os encontros entre os trabalhadores e os espécimes da fauna podem ser fortuitos na fase de operação, como medida de mitigação desse impacto sugere-se o treinamento das equipes por profissionais habilitados sobre como evitar contatos ou lidar com situações de encontro com animais. Atitudes como não apanhar, perseguir ou afugentar propositalmente espécimes da fauna silvestre devem ser encorajadas às equipes de trabalho. Essa medida integra o Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O), que visa o monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e antrópico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na ADA e AID, para minimizar onde possível os impactos da operação do empreendimento; Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística e o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.2.3.6 Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol

No caso de um sistema de dutos transportando combustíveis inflamáveis, como é o caso do etanol, o acidente possível com maior impacto para a fauna silvestre seria o vazamento deste produto, acarretando risco de intoxicação por contato ou, em caso de incêndio, afugentamento, morte e perda de habitat.

Esse impacto é considerado negativo, direto, temporário/permanente, imediato, local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de grande magnitude e de grande significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol	Natureza	Negativo
	Origem	Direto
	Duração	Temporário/Permanente
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Grande
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Grande
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

O Plano de Gerenciamento de Riscos de empreendimento prevê a manutenções rigorosas e periódicas do sistema objetivando reduzir ao máximo a possibilidade de vazamento por falha técnica. Em caso de acidentes por outras causa, como desastres naturais, um plano de ação para o resgate de animais afetados pelo vazamento deve ser elaborado, contando-se com o apoio de uma equipe de biólogos e veterinários. Além destes programas, as medidas mitigadoras estão inseridas no Programa de Controle Ambiental da Operação (PCA – O); no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística; no Plano de Ações de Emergência e no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.2.3.7 Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre

As atividades de manutenção da dutovia promoverão o afluxo de trabalhadores a áreas com vegetação nativa, criando oportunidades para a caça ou apanha de espécimes da fauna nativa, tais como teiús, tatus, pacas, cutias e outros. Além disso, existe ainda o costume bem generalizado de se matar qualquer serpente que se encontre, atitude que pode provocar a morte injustificada de vários indivíduos, principalmente entre aquelas de locomoção mais lenta e/ou espécies peçonhentas (jararaca, cascavel), que podem ser expostas durante os trabalhos de campo.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, cíclico e imediato, pois ocorrerá apenas quando houver manutenção da dutovia ou durante atividades eventuais nas demais instalações (EVL1, ERP e Ponto A, com exceção da Estação Intermediária de bombeio com tancagem (EIBT) que abrigará um número mínimo de funcionários. Além disso, é considerado um impacto local, irreversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de média magnitude e de média significância.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Cíclico
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Irreversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Média
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de Ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

Todos os funcionários envolvidos na operação do empreendimento deverão ser informados/sensibilizados e orientados, por meio de preleções feitas por profissionais da área, quanto à presença da vida silvestre local e à importância de sua preservação, bem como quanto aos procedimentos a serem adotados no caso de encontros fortuitos com as espécies nativas, sejam elas potencialmente perigosas ou não. Estas atividades devem incluir métodos de manejo de animais silvestres, a fim de qualificar as pessoas envolvidas na remoção / deslocamento destas espécies da maneira correta, sem ocasionar injúrias nos mesmos. Essas medidas estão inseridas no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, no Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística e no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O.

12.4.2.3.8 Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)

Embora a quase totalidade da dutovia seja estabelecida em faixa de servidão pré existente, nos pontos onde será realizada intervenções como supressão, poderá haver interferências para a fauna de organismos de pouca mobilidade, ou espécies arborícolas que façam uso intensivo dessas áreas, como por exemplo anfíbios anuros ou primatas.

Segundo o Mapa de Áreas Prioritárias para a Conectividade do Estado de São Paulo (BIOTA/FAPESP/SMA, 2008), as áreas prioritárias para conectividade que serão afetadas pela dutovia e demais instalações encontram-se nos municípios de Jundiá, Cajamar, Santana de Parnaíba, Mauá e Mogi das Cruzes. Neste trecho a escala de prioridade varia entre 04 (quatro) e 08 (oito), com destaque para o município de Jundiá, que indica uma maior prioridade próximo ao trecho de passagem da dutovia pela Reserva Biológica do Serra do Japi, além de áreas situadas em Cajamar e Franco da Rocha. No entanto, nestes trechos a dutovia passa por faixa de dutos existentes.

Esse impacto é considerado negativo, indireto, temporário e imediato, pois ocorrerá apenas durante a implantação da dutovias nestas áreas e quando houver manutenção da dutovia. Além disso, é considerado um impacto local, reversível, mitigável, com baixa probabilidade de ocorrência, de pequena magnitude e de média significância, considerando que a dutovia passa por faixa de dutos existentes, já impactada.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Identificação	Atributos	Detalhamento
Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)	Natureza	Negativo
	Origem	Indireto
	Duração	Temporário
	Temporalidade	Imediato
	Abrangência	Local
	Reversibilidade	Reversível
	Possibilidade de Mitigação	Mitigável
	Probabilidade de Ocorrência	Baixa
	Magnitude	Pequena
	Cumulatividade e Sinergismo	Negativo/Negativo
	Significância	Média
	Local de ocorrência	AID/ADA

MEDIDA MITIGADORA

- Desenvolver mecanismo de proteção e controle de ruído para a minimização dos impactos, sobretudo nas áreas remanescentes mais significativas, que venham a ser atravessadas pelo duto. Manter um plano de fiscalização permanente, em sintonia com os responsáveis, incluído no Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O;
- Implementar ferramentas de acompanhamento e medição da comunidade faunística, traduzidas na forma de Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística a ser detalhado no capítulo de Planos e Programas Ambientais deste EIA;
- Enfatizar e conscientizar os trabalhadores da importância da preservação da fauna e do risco de interferência no comportamento dos animais silvestres. Essa medida deverá ser aplicada através do Programa de Educação Ambiental e de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

12.4.3 IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Não foram identificados impactos no Meio Socioeconômico e Cultural em UCs e outras áreas legalmente protegidas.

12.5 SÍNTESE E CONCLUSÕES DOS IMPACTOS

O **Quadro 12.5-1** apresenta a síntese da avaliação dos impactos ambientais do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, relacionando todos os aspectos/impactos ambientais que foram identificados e avaliados para as fases de planejamento, implantação e operação **do Projeto Logum Trecho Paulínia-RMSP-Santos**, constante no **item 12.3**, seus respectivos atributos, local de ocorrência, medidas mitigadoras ou potencializadoras e os programas ambientais associados.

Também o **Quadro 12.5-2** apresenta a síntese da avaliação dos impactos ambientais do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, relacionando todos os aspectos/impactos ambientais que foram identificados e avaliados para as fases de planejamento, implantação e operação, especificamente para as interferências nas **Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas** constantes no **item 12.4**, seus respectivos atributos,

local de ocorrência, medidas mitigadoras ou potencializadoras e os programas ambientais associados.

A análise de impactos realizada englobou as diversas medidas mitigadoras a serem implantadas, bem como todo o rol de normas técnicas aplicadas para o planejamento, implantação e operação de dutos.

Ao todo foram levantados 63 impactos para a dutovia e instalações associadas, e 49 para as unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, sendo que estes últimos referem-se a uma parte daqueles identificados para a dutovia, considerando que as unidades de conservação estão presentes em apenas alguns segmentos do empreendimento em questão.

Cabe ressaltar que, exclusivamente para os impactos relativos ao meio biótico em unidades de conservação e outras áreas legalmente protegidas, 5 impactos receberam uma avaliação diferenciada, quando comparada a avaliação de impactos em áreas fora de UCs, em termos de magnitude e significância por conta de sua localização territorial, considerando que tais espaços se destinam à conservação das características naturais do ambiente e poderiam sofrer alterações mais significativas com a implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. Sendo assim, considerou-se, na presente avaliação, um total de 68 impactos advindos de atividades do empreendimento em suas diferentes fases (planejamento, implantação e operação).

Durante a realização deste EIA, foram realizados estudos de alternativas de traçado, no intuito de reduzir ao máximo as interferências negativas nos diversos meios por onde a dutovia passará e interferirá direta ou indiretamente.

A extensão de aproximadamente 310 km torna a dutovia um empreendimento potencialmente impactante, razão pela qual foram conservadoristicamente levantados 68 impactos (para as 3 fases do projeto). Contudo, os estudos de viabilidade e alternativas de traçado mencionados, reduziram drasticamente a significância, magnitude, abrangência e probabilidade de ocorrência dos mesmos, tornando-os, na sua grande maioria reversíveis e mitigáveis. Outro fator a ser considerado é que tais impactos, apesar de numerosos justamente em razão da linearidade do empreendimento, são descontínuos, representando intervenções em áreas com largura reduzida (em geral faixa de 20 metros) e, por isso, são na grande maioria de pequena magnitude e significância (**Gráficos 12.5-1 e 12.5-2**).

Alguns impactos são identificados apenas para uma fase do empreendimento enquanto outros foram avaliados com ocorrência para duas ou mais etapas (planejamento, implantação e operação). Nestes casos, a avaliação foi realizada individualmente para cada fase, visto que as características das intervenções são diferentes e, conseqüentemente, ocasionam impactos distintos.

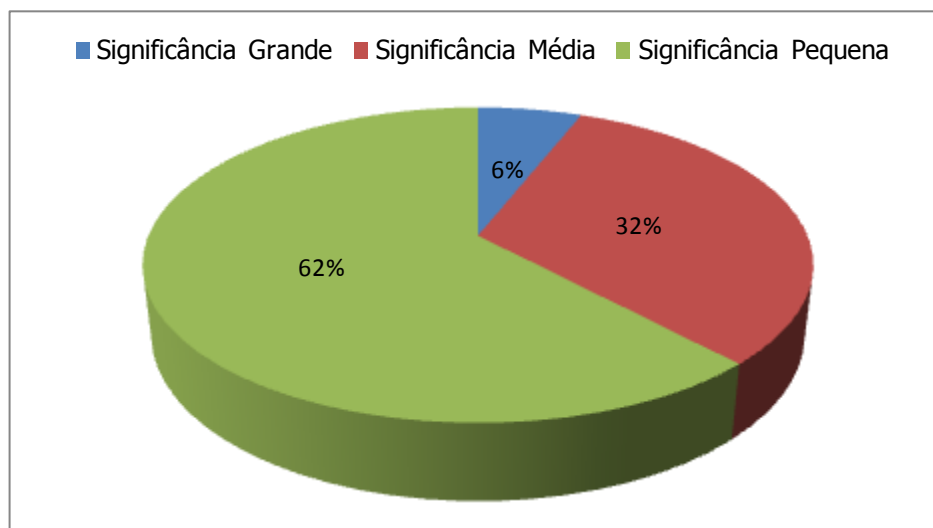
Não obstante, observa-se que muitos impactos se repetem, pois são oriundos de diferentes ações geradoras, tais como *“Incômodos à População”* e *“Alteração da Qualidade das Águas Superficiais”*. Nestes casos, foram subdivididos e avaliados individualmente, de acordo com sua origem e localização de ocorrência, de forma a propiciar uma avaliação mais precisa. Tal método aumentou substancialmente o número total de impactos levantados.

Em relação à duração e temporalidade, dos 68 impactos levantados, 47 impactos tem duração temporária, ou seja, tendem a cessar após a ação impactante, representando a grande maioria (69%), e 63 impactos ocorrem imediatamente ou em curto prazo (92%). Da mesma forma que as demais características dos impactos avaliadas, medidas mitigadoras irão reduzir ainda mais os efeitos, ou os riscos, de expor o ambiente a períodos maiores do que os necessários para a execução das obras e para a operação do empreendimento em questão.

Assim, conforme os dois quadros síntese acima mencionados, 62% são de significância pequena, 32% são de significância média e apenas 6% de significância grande (conforme mostra o **Gráfico 12.5-1**), sendo que para a grande maioria, principalmente para aqueles de grande significância, foram idealizados planos e programas que mitigarão substancialmente os efeitos

adversos dos considerados negativos, ou potencializarão os efeitos daqueles considerados positivos.

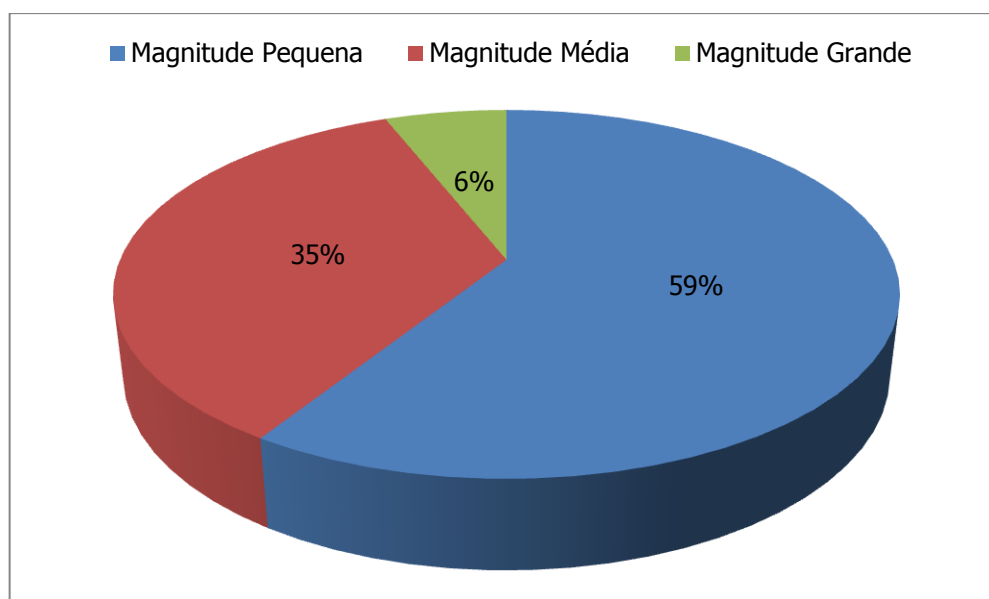
GRÁFICO 12.5-1: Proporção dos impactos de grande, média e pequena significância do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos



Fonte: MKR

Vale também destacar que apenas 3 impactos negativos apresentaram grande significância, destacando-se: "Supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração" e "Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol", na fase de implantação, e "Alteração da qualidade das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia", na fase de operação. Todos estes impactos (exceto aqueles avaliados como positivos) são alvos de programas específicos que permitem a sua mitigação, controle, potencialização e compensação. Ainda é importante ressaltar que muitos deles têm probabilidade de ocorrência baixa.

Quanto à magnitude dos impactos, 59% do total foram avaliados como de magnitude pequena conforme mostra o **Gráfico 12.5-2**.

GRÁFICO 12.5-2: Proporção dos impactos de grande, média e pequena magnitude do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos

Fonte: MKR

No caso do impacto referente à supressão de vegetação, independentemente do estágio sucessionar em que ela se encontra, foi uma atividade, desde o início do planejamento do empreendimento, analisada como uma significativa importância restritiva e que causou diversas mudanças na faixa de intervenção, notoriamente percebida nos locais com presença de vegetação.

Contudo, conforme já mencionado, a grande extensão e a característica de linearidade do empreendimento impedem a preservação integral da vegetação, sendo que as mudanças no projeto tornaram tal interferência a menor possível (utilização das faixas de servidão e de domínio existentes, diminuição da área faixa de trabalho, métodos construtivos não destrutivos, etc.). Neste contexto, foram propostas medidas de mitigação dos impactos inerentes a esta atividade, destacando-se o Programa de Acompanhamento da Supressão, que visa minimizar os impactos sobre a flora e a fauna e que possui interação com o Plano de Controle Ambiental da Construção; com o Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação; e com o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística, que permitirá avaliar os efeitos do empreendimento Projeto Logum nas comunidades faunísticas áreas afetadas. Incluem-se ainda o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, o Programa de Compensação Ambiental e, principalmente neste caso, o Programa de Compensação Florestal que visa a averbação de áreas a serem preservadas para compensação das áreas que forem suprimidas, preferencialmente localizadas nos mesmos biomas afetados, de forma que sua preservação conserve os atributos naturais da região.

Ao mesmo tempo, os impactos de natureza positiva somam 4 impactos (6%), demonstrando também o aspecto benéfico do empreendimento, que certamente representará um ganho socioambiental. Nota-se que a os impactos positivos referem-se ao meio socioeconômico, como a geração de empregos e aumento da renda familiar, e o aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia.

O principal impacto positivo proporcionado pelo empreendimento é decorrente da melhoria do sistema logístico de distribuição do etanol. Quando iniciar a sua operação, o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** representará uma alternativa logística de transporte de combustível que irá gerar benefícios de magnitude e significância grandes nos aspectos ambientais, sociais e econômicos e com abrangência regional. Deve-se observar aqui a relevância

deste impacto positivo, pois ele proporciona ao projeto um importante caráter de interesse público, em razão do alcance dos seus benefícios para a sociedade, principalmente quanto ao desenvolvimento econômico do estado de São Paulo e outras regiões produtoras de etanol e o caráter de sustentabilidade, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a redução das emissões de carbono, em função de um transporte menos prejudicial ao aquecimento global, quando comparado ao transporte rodoviário, atualmente utilizado nesta atividade. Da mesma forma, poupa o desgaste das rodovias e reduz consideravelmente o risco de acidentes de vazamento, tão frequentes nos transportes rodoviários.

Alguns impactos, num primeiro momento, durante a fase de implantação, foram considerados negativos, principalmente pelo incômodo das obras de instalação à comunidade. Contudo, após sua conclusão, espera-se que tais incômodos sejam revertidos, e que a qualidade ambiental das áreas que foram objeto de intervenção pela dutovia retorne ao seu padrão normal.

Certamente, a fase de implantação é o momento de maior número de impactos potenciais identificados, dado o maior número de ações geradoras, referentes às atividades de construção. Contudo, conforme nota-se na avaliação dos respectivos impactos, muitos são mitigados diretamente pelo método construtivo, destacando-se aqueles que ocorrem, ou ocorreriam, durante a execução das obras especiais de cruzamento da dutovia com estradas, ferrovias, linhas de transmissão, entre outras interferências, e principalmente de travessias com cursos d'água de maior relevância e sensibilidade, principalmente aqueles de grande porte ou utilizados para abastecimento público, uma vez que optou-se, em muitas destas passagens, por métodos não destrutivos, caracterizados por furos direcionais, aliados à instalação de válvulas que permitem a interrupção do fluxo de produto, quando necessário.

Neste sentido, cabe ressaltar que a metodologia para execução destas obras especiais de cruzamento citadas, atenderão rigorosamente às disposições normativas, padrões, limitações impostas pelas autoridades e eventuais recomendações dos órgãos competentes.

Não obstante, também é importante frisar que as características técnicas da dutovia, projetada em aço carbono de elevada resistência, com revestimento externo de tripla camada em resina de polietileno extrudado (conforme ilustrado na **Figura 8.3.3-1 do Capítulo 8**) ou *Fusion Bonded Epoxy* (FBE) – revestimento externo por epóxi a pó, além de proteção catódica de acordo com as exigências das normas do *American Petroleum Institute* (API) e da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, representam um aspecto importante para a minimização ou eliminação de muitos impactos e riscos. Tais tecnologias, adotadas como premissas básicas na concepção do projeto, proporcionam à dutovia alta confiabilidade e segurança. Da mesma maneira, as medidas de controle, manutenção e prevenção seguem normas de segurança que contribuem para a baixa probabilidade de ocorrência de impactos decorrentes de acidentes e/ou vazamentos durante a operação do projeto.

A tubulação de aço carbono recebe revestimento de concreto (**Figura 8.3.3-2 do Capítulo 8**) nos cruzamentos e travessias (exceto no caso de execução pelo método de perfuração dirigida) cuja aplicação têm a finalidade de atuar como dispositivo de proteção mecânica e como dispositivo de combate à flutuação negativa em áreas alagadiças.

Serão adotados na execução das travessias os métodos de construção que melhor se apliquem, levando em consideração, entre outros aspectos, a avaliação dos riscos ambientais. De tal modo, a própria concepção do projeto atuou proativamente, evitando e mitigando inúmeros impactos decorrentes das obras de implantação e atividades de operação da dutovia e instalações associadas.

Outra medida que também reduziu significativamente os impactos inerentes à implantação do empreendimento refere-se à redução da faixa de trabalho em áreas de maior sensibilidade/fragilidade ambiental, em ambientes de vegetação nativa em estágio médio de regeneração. Desta forma, a largura da faixa nessas áreas foi reduzida de 20 para 12 metros.

Durante a fase de operação, mantendo a postura conservadora utilizada na fase de implantação do empreendimento, também foram identificados uma grande quantidade de impactos, os quais serão monitorados e controlados por meio da implantação de planos e programas, destacando-se, dentre outros: o Plano de Controle Ambiental da Operação, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, o Programa de Gerenciamento de Riscos, o Plano de Ação de Emergência e os diversos Programas de controle e monitoramento das condições dos meios físico e biótico, conforme descritos no **Capítulo 13** deste EIA.

Os impactos levantados nas Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, de forma conservadora, são na sua grande maioria um espelho dos impactos levantados para a construção da dutovia, com medidas mitigadoras semelhantes àquelas propostas ao longo de todo o traçado. Não foram poupados esforços para a minimização dos impactos identificados nas Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas, ressaltando aqueles identificados para o meio biótico, em função da sensibilidade ambiental destas áreas e dos seus atributos de proteção.

No que se refere às Unidades de Conservação, vale também mencionar o Programa de Compensação Ambiental, destinado a atender ao disposto na Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), regulamentada pelo Decreto Federal nº 4340, de 22 de agosto de 2002, e alterado pelo Decreto Federal nº 5566, de 26 de outubro de 2005, que obriga os empreendedores a apoiar a criação e/ou manutenção de unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral, ou seja, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional (Estadual ou Natural Municipal), Monumento Natural ou Refúgio de Vida Silvestre e o Programa de Compensação Florestal que, de acordo com a legislação vigente, visa à averbação de uma área que compense a área a ser suprimida, preferencialmente localizada no mesmo bioma afetado.

Por fim, a avaliação ambiental realizada, considerando as medidas e programas previstos, permitiu constatar que nenhum dos impactos identificados se apresentou com características que comprometessem a sustentabilidade socioambiental do projeto.

Considerando a importância dos impactos positivos previstos e a adoção das medidas mitigadoras e programas ambientais, o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, da forma como está concebido, foi considerado ambientalmente viável pela equipe técnica responsável pela elaboração do presente EIA-RIMA.

QUADRO 12.5-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Dutovia e Instalações Associadas

Componente do entendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais												Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância	Local de ocorrência	
Dutovia e Instalações Associadas	Físico	Atividades Minerárias		Interferência com atividades minerárias		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	ADA/AID	Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias
		Geotecnia		Alterações no escoamento superficial		Neg	Dir	Perm	Imed	Local/ Linear	Irrev	Mit	Certa	Med	Pos/ Pos	M	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gestão de Recursos Hídricos
			Processos erosivos			Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gerenciamento de Efluentes
				Processos erosivos		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Med	Pos/ Pos	M	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
					Processos erosivos	Neg	Dir	Temp	Imed	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	ADA	Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
				Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas		Neg	Dir	Temp	CP/MP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
					Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Neg	Dir	Temp	CP/LP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Pos/ Pos	P	ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
				Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas		Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
					Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Neg	Dir	Perm	LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gestão de Recursos Hídricos
					Colapso de solos	Neg	Dir	Perm	MP	Local	Irrev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
		Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
				Alteração da qualidade das águas subterrâneas		Neg	Dir	Temp	CP/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Pos/ Pos	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR Plano de Ação de Emergência – PAE Programa de Gestão de Recursos Hídricos Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
				Interceptação do aquífero freático		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Não se aplica
					Assoreamento de corpos d’água	Neg	Ind	Temp	CP/LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
			Assoreamento dos corpos d’água			Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes

QUADRO 12.5-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Dutovia e Instalações Associadas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais												Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância	Local de ocorrência	
Dutovia e Instalações Associadas	Físico	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais		Assoreamento dos corpos d'água		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
				Alteração na qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos		Neg	Dir	Temp	Imed	Difuso	Rev	Mit	Média	Med	Pos/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Gerenciamento de Riscos Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores.
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gerenciamento de Riscos Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Alteração da qualidade das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Neg	Dir	Temp	CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg/ Neg	G	AID/ADA	Programa de Gerenciamento de Riscos Plano de Ação de Emergência – PAE Programa de Gestão de Recursos Hídricos Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
		Qualidade do Ar		Alterações na qualidade do ar		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
					Alterações na qualidade do ar	Neg	Dir	Perm	CP	Reg	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Pos	P	AII	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
		Passivos Ambientais		Interferências com áreas contaminadas		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	ADA	Plano de Intervenção Plano de Controle Ambiental da Construção Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
	Biótico	Vegetação		Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existent para a realização dos estudos ambientais		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Adoção de métodos de caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas e arbustivas apenas quando necessária para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas
				Eventual supressão de vegetação herbácea devido à abertura de praças de serviço para execução de sondagens e topografia		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Escolha de locais sem presença de vegetação arbustiva e arbórea Escolha de locais que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas apenas quando necessária) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas.
				Supressão de vegetação em estagio inicial e médio de regeneração		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Med	Neg/ Neg	G	ADA	Plano de Compensação Florestal Programa de Aproveitamento da Biomassa Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de monitoramento da flora Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Intervenção em Áreas de Preservação Permanente		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Nmit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	ADA	Programa de Compensação Florestal Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Plano de Aproveitamento da Biomassa Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais		Neg	Ind	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
					Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Neg	Ind	Perm	Imediato	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
				Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores

QUADRO 12.5-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Dutovia e Instalações Associadas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância		
Dutovia e Instalações Associadas	Biótico	Vegetação			Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios	Neg	Dir	Temp	Imed	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Gerenciamento de Riscos Plano de Ação de Emergência
				Pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa		Neg	Ind	Perm	CP/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
		Fauna de vertebrados terrestres	Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Utilização de trilhas pré-existentis nas áreas visitadas e realizar caminhadas lentas para minimizar o afugentamento da fauna silvestre
			Eventual perda de habitat para a fauna decorrente da supressão de vegetação herbácea para a abertura de preças de serviço para a execução de sondagens e topografia			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Escolha de locais sem presença de vegetação arbustiva e arbórea para a realização das sondagens Realização rápida e o mais silenciosa possível da eventual necessidade de supressão de espécies herbáceas e dos trabalhos de sondagem e topografia deve contribuir para minimizar o afugentamento da fauna silvestre
				Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão Diminuição da faixa de supressão em área com vegetação em estágio médio de regeneração
				Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causada pela emissão de ruídos oriundos de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação Plano de Controle Ambiental da Construção
				Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Plano de Controle Ambiental da Construção
				Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
				Interações negativas entre a fauna silvestre e trabalhadores das obras		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação

QUADRO 12.5-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Dutovia e Instalações Associadas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância		
Dutovia e Instalações Associadas	Biótico	Fauna de vertebrados terrestres		Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
					Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e na faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
					Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
					Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol.	Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Plano de Ação de Emergência – PAE Programa de Gerenciamento de Riscos Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística
					Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Neg	Ind	Cíclico	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística
					Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)	Neg	Ind	Temp	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística
	Meio socioeconômico e cultural	Sócioeconomia	Geração de expectativas da população em relação ao empreendimento			Neg	Dir	Temp	MP	Difusa	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AII	Programa de Comunicação Social
				Percepção de Insegurança		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AII/AID	Programa de Comunicação Social Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra
				Geração de empregos e aumento da renda familiar		Pos	Dir	Temp	Imed	Regional	Rev	Pot	Certa	Med	Pos/ Pos	M	AII	Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra
				Diminuição da oferta de empregos pela desmobilização da mão de obra		Neg	Dir	Temp	CP/MP	Regional	Rev	Mit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	AII	Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra
				Aumento na pressão sobre equipamentos públicos		Neg	Ind	Temp	CP	Municipal	Rev	Mit	Alta	Med	Neg/ Neg	M	AII/AID	Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Tratativas com proprietários privados (indenizações)		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Alta	Peq	Neg/ neg	P	ADA	Realização do cadastro simplificado dos imóveis atingidos pelo projeto Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações
				Incômodos à população devido à restrição de acesso ao sistema viário em áreas urbanizadas		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Pos/ Pos	M	AID/ADA	Programa de Comunicação Social Gestões com o órgão responsável pela circulação viária da Prefeitura das Prefeituras Municipais Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Plano de Controle Ambiental da Construção Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Incômodos à população devido à geração de ruídos e vibrações		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
					Incômodos à população devido à geração de ruído	Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O

QUADRO 12.5-1: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Dutovia e Instalações Associadas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância		
Dutovia e Instalações Associadas	Meio socioeconômico e cultural	Sócioeconomia		Aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia		Pos	Dir	Temp	CP	Mun	Rev	Pot	Certa	Med	Pos/ Pos	M	AII	Regionalização das aquisições de insumos e serviços
				Interferência na rota de navegação da Balsa João Basso		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Construção do trecho no período e data de menor utilização da balsa; Construção em dois tramos, visando a não interrupção da balsa; Caso não seja possível, um barco rebocador deverá ser disponibilizado para a travessia pela Logum
				Interferências com Atividades Pesqueiras		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Med	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Comunicação Social
					Geração de empregos e aumento da renda familiar	Pos	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Pot	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/AII	Programa de mobilização e desmobilização de mão de obra Programa de Comunicação Social
					Melhoria do Sistema Logístico de Distribuição do Etanol	Pos	Dir/ Ind	Perm	Imed	Regional	Irrev	Pot	Certa	Gde	Pos/ Pos	G	AII	Não se aplica

Legenda:

Natureza –	Pos/Neg –	Positivo/Negativo	Possibilidade de Mitigação -	Mit/Nmit -Pot	Mitigável/Não Mitigável/Potencializável
Origem –	Dir/Ind -	Impactos Diretos/Impactos Indiretos	Probabilidade de Ocorrência -	Certa – Alta – Média – Baixa	Certa – Alta – Média – Baixa
Duração –	Temp/Perm/cícl -	Temporário/Permanente/cíclico	Magnitude -	Peq, Méd ou Gde -	Pequena, Média ou Grande
Temporalidade -	Imed/CP/MP/LP -	Imediato/Curto Prazo/Médio Prazo/Longo Prazo	Cumulatividade e Sinergismo -	Pos/Neg -	Positivo/Negativo
Abrangência –	Loc/Lin/Mun/Reg/Dif/Glob -	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global	Significância -	P/M/G -	Pequena (P), Média (M) e Grande (G)
Reversibilidade -	Rev/Irrev -	Reversível/Irreversível	Local de ocorrência –	AII/AID/ADA -	Área de Influencia Indireta/Influencia Direta/Diretamente Afetada

QUADRO 12.5-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do entendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância		
Unidades de Conservação	Físico	Atividades Minerárias		Interferência com atividades minerárias		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	ADA/AID	Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias
		Geotecnia		Alterações no escoamento superficial		Neg	Dir	Perm	Imed	Local/ Linear	Irrev	Mit	Certa	Med	Pos/ Pos	M	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
			Processos erosivos			Neg	Dir	Temp	Imed/CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gerenciamento de Efluentes
				Processos erosivos		Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Med	Pos/ Pos	M	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
					Processos erosivos	Neg	Dir	Temp	Imed	Local/ Linear	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-O Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
				Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes, aterros e pilhas		Neg	Dir	Temp	CP/MP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
					Rupturas e escorregamentos de encostas e taludes de cortes e aterros	Neg	Dir	Temp	CP/LP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Pos/ Pos	P	ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
				Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros e pilhas	Recalques e rupturas de solos moles na fundação de aterros	Neg	Dir	Perm	Imed/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
					Colapso de solos	Neg	Dir	Perm	MP	Local	Irrev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
		Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais	Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
				Alteração da qualidade das águas subterrâneas		Neg	Dir	Temp	CP/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Pos/ Pos	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Alteração da qualidade das águas subterrâneas por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR Plano de Ação de Emergência – PAE Programa de Gestão de Recursos Hídricos Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
				Interceptação do aquífero freático		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	ADA	Não se aplica
					Assoreamento de corpos d’água	Neg	Ind	Temp	CP/LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
			Assoreamento dos corpos d’água			Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes

QUADRO 12.5-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do entendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância		
Unidades de Conservação	Físico	Recursos hídricos e qualidade das águas superficiais		Assoreamento dos corpos d'água		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Pos/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
				Alteração na qualidade das águas superficiais devido à geração de sedimentos		Neg	Dir	Temp	Imed	Difuso	Rev	Mit	Média	Med	Pos/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Recuperação de Áreas Degradadas Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido ao revolvimento do leito dos corpos d'água		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Gde	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de efluentes líquidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gestão de Recursos Hídricos Programa de Gerenciamento de Riscos Programa de Gerenciamento de Efluentes Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
				Alteração da qualidade das águas superficiais devido à geração de resíduos sólidos		Neg	Dir	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Baixa	Med	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Gerenciamento de Riscos Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Alteração da qualidade das águas superficiais por derramamento de produtos em incidentes com a dutovia	Neg	Dir	Temp	CP	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg/ Neg	G	AID/ADA	Programa de Gerenciamento de Riscos Plano de Ação de Emergência – PAE Programa de Gestão de Recursos Hídricos Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
		Ruídos e vibração				Neg	Dir	Temp	Imed/MP	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Pos	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
		Qualidade do Ar		Alterações na qualidade do ar		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
					Alterações na qualidade do ar	Neg	Dir	Perm	CP	Reg	Rev	Mit	Certa	Peq	Pos/ Pos	P	AII	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
		Passivos Ambientais		Interferências com áreas contaminadas		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	ADA	Plano de Intervenção Plano de Controle Ambiental da Construção Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
	Biótico	Vegetação	Caminhamento em matas e/ou trilhas pré-existentis para a realização dos estudos ambientais			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Adoção de métodos de caminhamento de trilhas que poupem ao máximo a vegetação (realização de podas de espécies herbáceas e arbustivas apenas quando necessária para a passagem) e cuidados para evitar o pisoteamento de plântulas
			Eventual supressão de vegetação para execução de sondagens e topografia			Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Escolha de locais sem presença de vegetação arbustiva e arbórea
				Supressão de vegetação em estagio inicial e médio de regeneração		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	NMit	Certa	Med	Neg/ Neg	G	ADA	Plano de Compensação Florestal Programa de Aproveitamento da Biomassa Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de monitoramento da flora Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Intervenção em Áreas de Preservação Permanente		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Nmit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	ADA	Programa de Compensação Florestal Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Plano de Aproveitamento da Biomassa Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C
				Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais		Neg	Ind	Perm	LP	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
					Disseminação de espécies exóticas (gramíneas) em ambientes naturais	Neg	Ind	Perm	Imediato	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg/ Neg	G	AID/ADA	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

QUADRO 12.5-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do empreendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais											Local de ocorrência	Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância		
Unidades de Conservação	Biótico	Vegetação		Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários das obras		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Remoção/coleta de espécimes da flora com valor econômico/ornamental, como orquídeas e bromélias pelos funcionários durante atividades de manutenção da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
					Degradação da vegetação e morte de indivíduos no caso de vazamentos de etanol e incêndios	Neg	Dir	Temp	Imed	Local/ Linear	Rev	Mit	Baixa	Gde	Neg/ Neg	G	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Gerenciamento de Riscos Plano de Ação de Emergência
				Pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa		Neg	Ind	Perm	CP/LP	Local	Irrev	Mit	Certa	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
		Fauna de vertebrados terrestres		Afugentamento da fauna silvestre durante a realização de estudos ambientais		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Utilização de trilhas pré-existentis nas áreas visitadas e realizar caminhadas lentas para minimizar o afugentamento da fauna silvestre
				Eventual perda de habitat decorrente da supressão de vegetação para a execução de sondagens e topografia		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Escolha de locais sem presença de vegetação arbustiva e arbórea para a realização das sondagens R realização rápida e o mais silenciosa possível da eventual necessidade de supressão de espécies herbáceas e dos trabalhos de sondagem e topografia deve contribuir para minimizar o afugentamento da fauna silvestre.
				Perda de habitats e microhabitats para a fauna silvestre e de indivíduos (morte, afugentamento) pela supressão de vegetação.		Neg	Dir	Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Certa	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Manutenção de áreas remanescentes próximas às áreas de supressão Diminuição da faixa de supressão em área com vegetação em estágio médio de regeneração
				Ocorrência de perda, afugentamento/perturbação/migração de fauna causada pela emissão de ruídos oriundos de maquinários e trabalhadores durante a implantação do empreendimento		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação Plano de Controle Ambiental da Construção
				Contato entre a fauna silvestre e a fauna exótica domesticada, com riscos de predação e transmissão de doenças		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Plano de Controle Ambiental da Construção
				Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
				Interações entre a fauna silvestre e trabalhadores das obras		Neg	Ind	Temp	CP	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação

QUADRO 12.5-2: Síntese de avaliação de impactos ambientais do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos – Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas

Componente do entendimento	Meio/ Arcabouço	Componentes Ambientais/ Aspectos Legais	Ações Geradoras de Impacto/Alteração/Interferência			Caracterização dos Aspectos/Impactos Ambientais												Medidas Mitigadoras ou Otimizadoras e de Controle Ambiental + Programas Ambientais Associados
			Planejamento	Implantação	Operação	Natureza	Origem	Duração	Temporalidade	Abrangência	Reversibilidade	Possibilidade de Mitigação	Probabilidade de Ocorrência	Magnitude	Cumulatividade e Sinergismo	Significância	Local de ocorrência	
Unidades de Conservação	Biótico	Fauna de vertebrados terrestres		Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso à faixa de trabalho		Neg	Dir	Temp	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Construção – PCA-C Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
					Atropelamentos de espécimes da fauna pelo tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e na faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
					Afugentamento de indivíduos da fauna silvestre durante as atividades de manutenção dos dutos e da faixa de servidão da dutovia	Neg	Dir	Cíclico	Imed	Local	Rev	Mit	Média	Peq	Neg/ Neg	P	AID/ADA	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística Programa de atenção à fauna durante a instalação e operação
					Perda de habitat ou de indivíduos por morte ou afugentamento no caso de vazamentos de etanol.	Neg	Dir	Temp/Perm	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Gde	Neg/ Neg	G	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Plano de Ação de Emergência – PAE Programa de Gerenciamento de Riscos Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística
					Possibilidade de caça e retirada de indivíduos da fauna silvestre	Neg	Ind	Cíclico	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Med	Neg/ Neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística
					Impactos à fauna pela interferência em corredores ecológicos (pela implantação da faixa de servidão)	Neg	Ind	Temp	Imed	Local	Irrev	Mit	Baixa	Peq	Neg/ neg	M	AID/ADA	Plano de Controle Ambiental da Operação – PCA-O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das Áreas de Importância Faunística
	Meio socioeconômico e cultural	Sócioeconomia																

Legenda:

Natureza –	Pos/Neg –	Positivo/Negativo	Possibilidade de Mitigação -	Mit/Nmit -Pot	Mitigável/Não Mitigável/Potencializável
Origem –	Dir/Ind -	Impactos Diretos/Impactos Indiretos	Probabilidade de Ocorrência -	Certa – Alta – Média – Baixa	Certa – Alta – Média – Baixa
Duração –	Temp/Perm/cícl -	Temporário/Permanente/cíclico	Magnitude -	Peq, Méd ou Gde -	Pequena, Média ou Grande
Temporalidade -	Imed/CP/MP/LP -	Imediato/Curto Prazo/Médio Prazo/Longo Prazo	Cumulatividade e Sinergismo -	Pos/Neg -	Positivo/Negativo
Abrangência –	Loc/Lin/Mun/Reg/Dif/Glob -	Local/Linear/Municipal/Regional/Difuso/Global	Significância -	P/M/G -	Pequena (P), Média (M) e Grande (G)
Reversibilidade -	Rev/Irrev -	Reversível/Irreversível	Local de ocorrência –	AII/AID/ADA -	Área de Influencia Indireta/Influencia Direta/Diretamente Afetada

12.6 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A delimitação das áreas de influência de empreendimentos é resultado da espacialização territorial dos impactos diretos e indiretos decorrentes de sua implantação e operação, considerando-se os meios físico, biótico e socioeconômico.

Para o empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, após a avaliação de impactos, as áreas de influência mostraram-se diferenciadas entre si, optando-se por uma descrição e apresentação em consonância com os meios analisados. Tal abordagem permitiu destacar os principais componentes ambientais considerados como relevantes pela equipe técnica responsável pelo presente estudo.

Sendo assim, as áreas foram definidas como segue:

- Área Diretamente Afetada – ADA: área que sofrerá intervenções diretas em função das atividades de implantação e operação do empreendimento, considerando as alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade;
- Área de Influência Direta – AID: área sujeita aos impactos diretos das etapas de implantação e operação do empreendimento. A sua delimitação se dá em função das características socioeconômicas, físicas e biológicas dos sistemas abrangidos e das particularidades do empreendimento;
- Área de Influência Indireta – AII: é aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na AID.

Foram inicialmente definidas áreas de influência preliminares, que consistiu na definição prévia de áreas de estudo para cada um dos temas abordados, com base na previsão dos principais impactos suscitados pelos aspectos ambientais previstos para serem estudados, considerando as diferentes etapas do empreendimento.

De forma mais detalhada, ainda na definição das áreas de estudo, a partir do levantamento dos principais aspectos ambientais associados à natureza e características do empreendimento, foi realizado um prognóstico visando:

- A identificação dos componentes ambientais passíveis de sofrerem impactos nas etapas de planejamento, implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, considerando uma abordagem conservadora, dando assim uma margem de segurança, de forma a não incorrer no risco de ter que ampliar as pesquisas já realizadas;
- A avaliação da provável abrangência territorial dos impactos previstos; e
- As estimativas de intensidade de ocorrência dos mesmos.

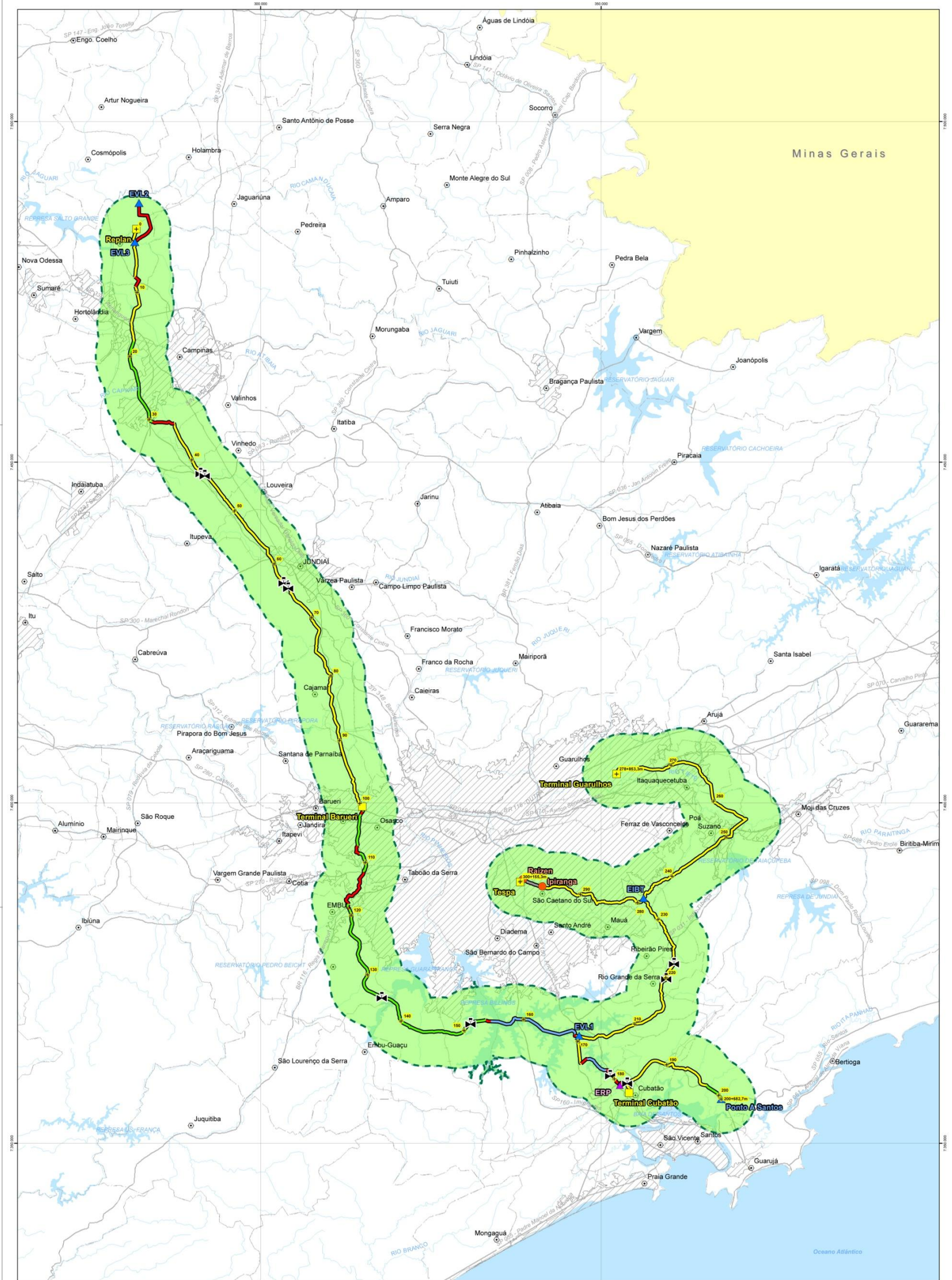
Tal procedimento, além de permitir uma compreensão preliminar da dinâmica de implantação e operação do empreendimento, garantiu a delimitação de Áreas de Influência Preliminares para cada meio estudado, servindo como base para a elaboração do diagnóstico ambiental.

Este procedimento resultou em áreas o mais próximas, quanto possível, das áreas de influência definidas ao final do processo, após o detalhamento do projeto, das pesquisas e da avaliação do alcance dos impactos.

Por fim, corroborando a abordagem conservadora adotada no prognóstico, de forma a dar coerência na identificação das áreas que de fato poderão sofrer impactos ambientais, de acordo com a especificidade de cada componente ambiental analisado, **delimitaram-se as Áreas de Influência do empreendimento Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** conforme descrito na sequência e apresentado nos **Desenhos 12.6-1 a 12.6.1-5** ao final deste capítulo.

- A Área de Influência Direta – ADA, corresponde à área de intervenção do empreendimento, abrangendo as áreas de apoio e instalações associadas (PASTS, EIBT e EVL1). Além disso, considerou-se a diferenciação conforme o local de implantação do empreendimento, a saber:
 - Faixas de servidão de dutovias já existentes: As faixas de servidão das dutovias operadas pela Petrobras (OPASA, GASAN II, Merluza, OSBAT, OSSP-RE-01, OSVAT, OSVAT-PUSA, OSVAT-MOGI-GRU) apresentam largura variável, condicionadas à contextualização histórica de suas instalações (físicas e tecnológicas). Sendo assim, nos trechos onde a Dutovia deve acompanhar as faixas de servidão já existentes, considerou-se como ADA os limites das faixas de servidão consolidadas, sem a necessidade de alargamento/ampliação das mesmas;
 - Faixas de domínio das rodovias: A dutovia do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** aproveitará as faixas de domínio das rodovias dos Bandeirantes, assim como parte das faixas de domínio dos trechos sul e oeste do Rodoanel Mário Covas. Nesses locais, a ADA do empreendimento deverá abranger uma faixa de 20 metros ao longo do traçado previsto;
 - Propriedades privadas: Nos pequenos trechos onde a dutovia interceptará propriedades privadas (30,01 km), a ADA deverá abranger uma faixa de 20 metros;
 - Trechos aéreos e submersos: Nos cruzamentos das represas Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras - trecho submerso – e na descida da serra do mar junto aos dutos da Usina Henry Borden – trecho aéreo - a ADA deverá abranger apenas os espaços físicos ocupados pela dutovia, não sendo considerado, nesses locais, o estabelecimento e/ou acompanhamento de uma faixa de servidão específica.
 - Segmentos com vegetação em estágio médio de regeneração: Em todos os casos em que for observada a presença de vegetação em estágio médio de regeneração, a Dutovia deverá abranger uma faixa máxima de 12 metros. Essa diretriz, incorporada no âmbito do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos, visa minimizar a supressão de vegetação e os impactos advindos de tal atividade.
- A Área de Influência Direta – AID foi definida considerando a diferenciação entre os meios analisados (físico, biótico e socioeconômico) e alguns componentes ambientais avaliados como de maior importância, com base na avaliação de impactos ambientais. Sendo assim, foram considerados os seguintes limites para a AID do empreendimento:
 - AID dos Meios Físico e Biótico: Para os meios físico e biótico foi considerada, de forma geral, uma faixa de 1 km para cada lado da dutovia, com exceção para o tema qualidade das águas, onde foram feitas avaliações específicas focadas em possíveis impactos sobre captações de água para abastecimento público. Nos locais onde foram identificados pontos de captação de água à jusante das drenagens interceptadas pela dutovia, considerou-se também como AID suas respectivas microbacias, incluindo os cursos d'água tributários até o ponto de captação identificado. No caso específico das represas do Guarapiranga, Billings e Rio das Pedras, devido ao seu caráter lântico, a AID abrange os limites das plumas de contaminação obtidas através de modelagem matemática realizada para um eventual cenário acidental de vazamento de etanol nesses corpos hídricos;
 - AID do Meio Socioeconômico: Para o meio socioeconômico, foi definida com Área de Influência Direta a faixa de 1 km para cada lado da Dutovia, abrangendo os 5 aglomerados urbanos considerados como pontos notáveis no Estudo de Análise de Risco (estacas 27, 104, 274, 290 e 293).

- A Área de Influência Indireta – AII, assim como a AID, foi delimitada considerando a diferenciação entre os meios analisados. Sendo assim, foram definidos os seguintes limites territoriais:
 - AII dos Meios Físico e Biótico: Não houve alterações de limites entre as áreas de influência preliminares, consideradas para a realização do diagnóstico ambiental, e a AII definida após a avaliação de impactos. Sendo assim, manteve-se a faixa de 5 km para cada lado da Dutovia.
 - AII do Meio Socioeconômico: No caso do meio socioeconômico, a AII foi definida como a área territorial dos 29 municípios transpostos pela dutovia, passíveis de receber os impactos indiretos (negativos e positivos) advindos da implantação e operação da dutovia.



PROJETO LOGUM
Trecho Paulínia-RMSP-Santos

FAIXA PETROBRAS
FAIXA PETROBRAS E FERROVIAS
PROPRIEDADE PRIVADA
RODOVIAS
RESERVATÓRIOS

Alí Meio Físico-Biótico
Estaqueamento cada 1km
Petrobras
Logum
Cias

ERP
Válvula

Limite de municípios
Cidades acima de 100 mil/hab
Sede município
Rodovias
Ferrovia

Drenagem
Represas e Lagos

NOTA: Mapas gerados na escala 1:10000 (tamanho A1).
Mapas apresentados no formato A3. Considerar somente a escala gráfica.

5 2,5 0 5 10 Km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
FUSO 23 SUL
DATUM HORIZONTAL: SAD-69

MKR

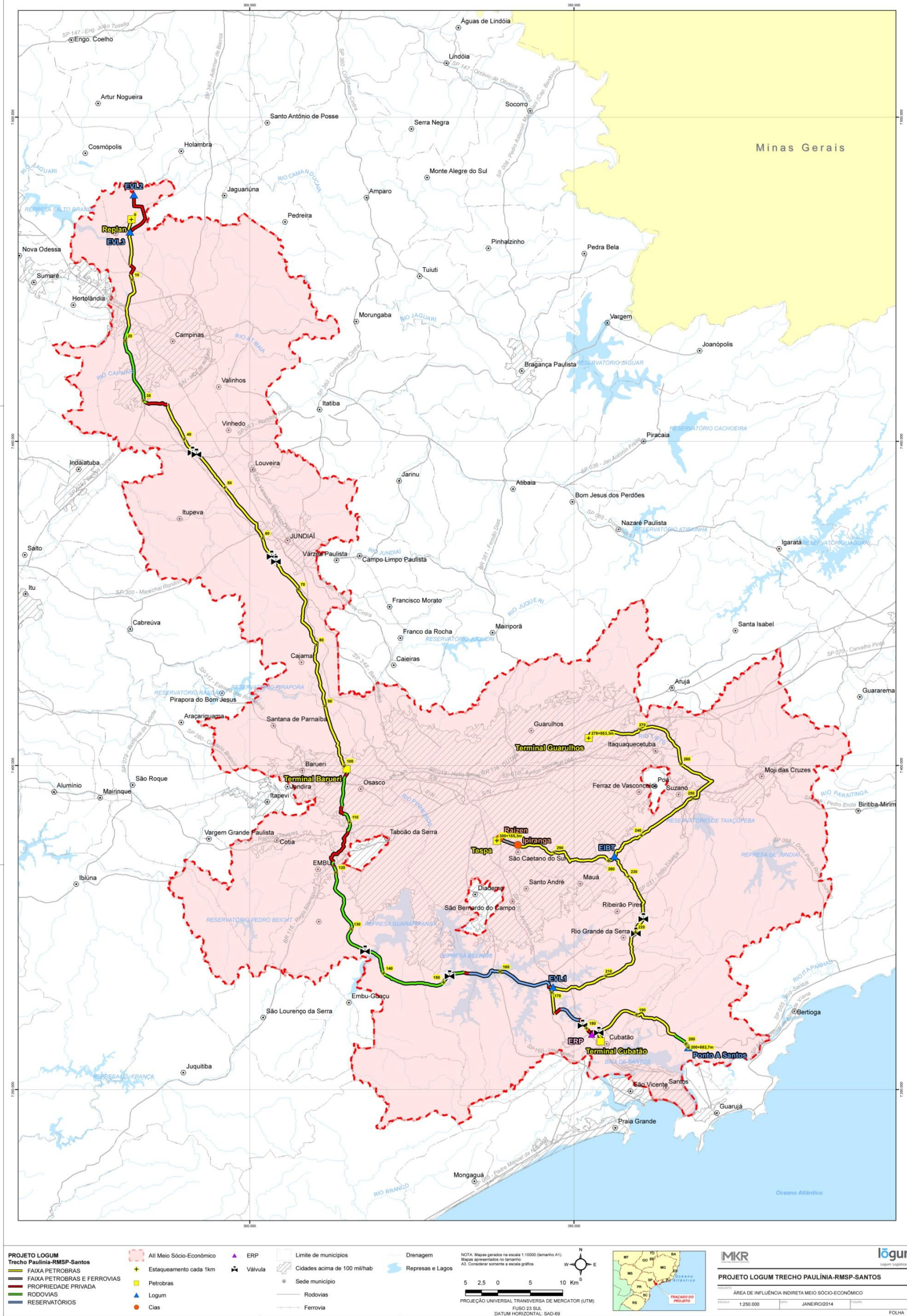
logum
Logum Logística S.A.

PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA-RMSP-SANTOS

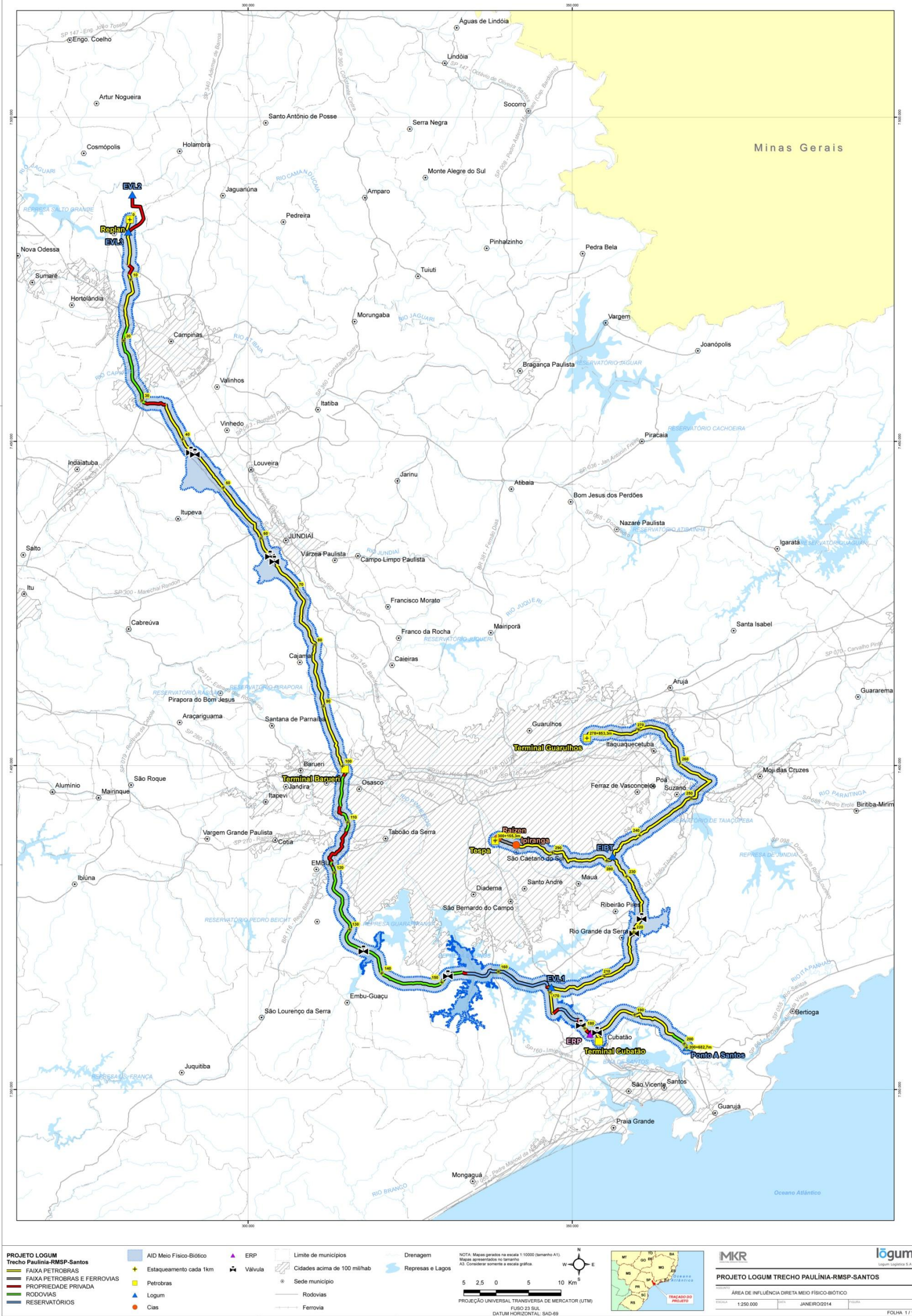
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA MEIO FÍSICO-BIÓTICO

ESCALA 1:250.000 DATA: JANEIRO/2014 FOLHA 1/1

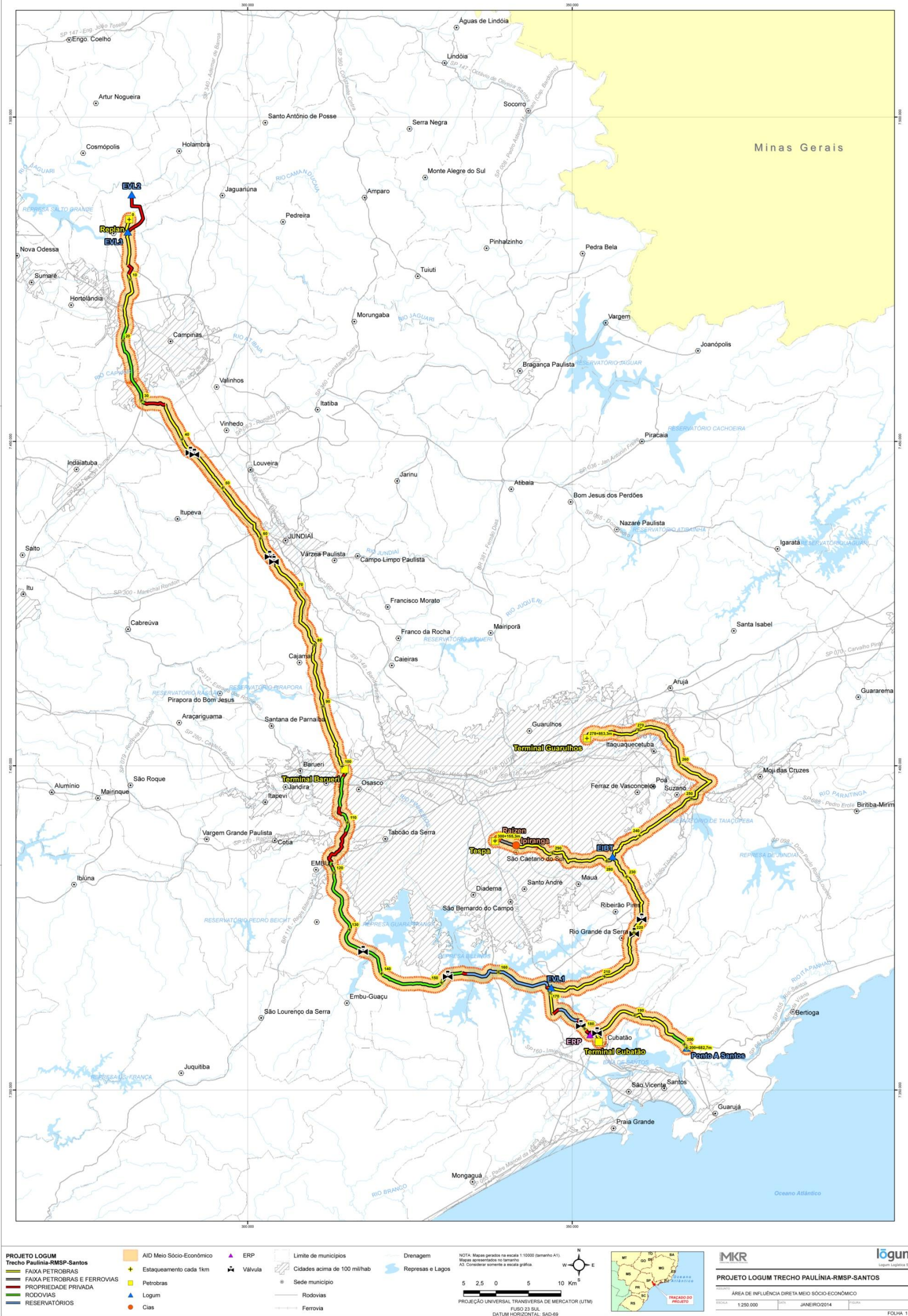
DESENHO 12.6-1: Área de Influência Indireta – AII - Meio Físico e Biótico



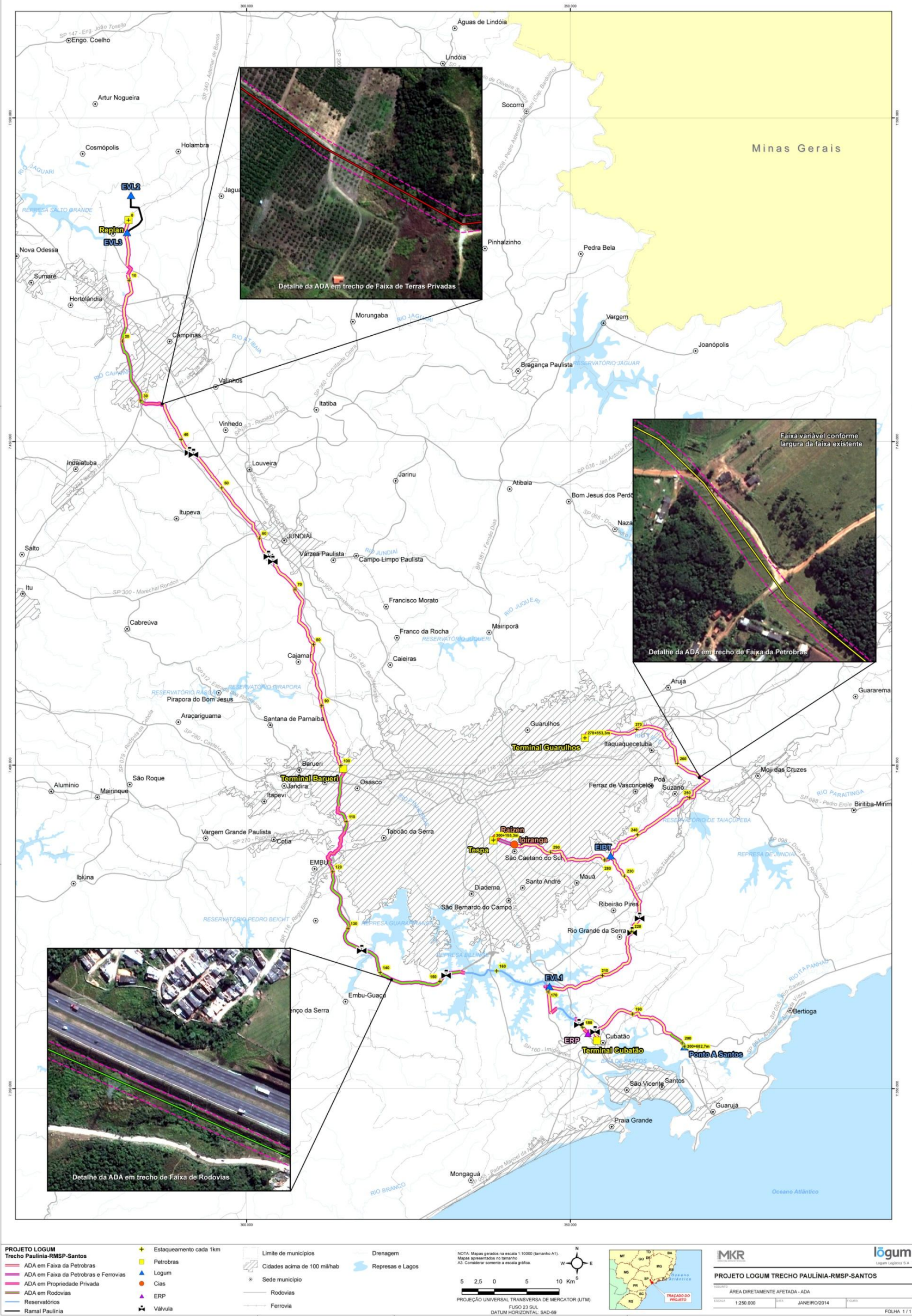
DESENHO 12.6-2: Área de Influência Indireta – AII - Meio Socioeconômico



DESENHO 12.6-3: Área de Influência Direta – AID - Meio Físico e Biótico



DESENHO 12.6-4: Área de Influência Direta – AID - Meio Socioeconômico



DESENHO 12.6-5: Área Diretamente Afetada - ADA

13. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Nesse capítulo são apresentados os 24 Planos e Programas Ambientais com a indicação da fase na qual será executado, propostos na Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais (**Quadro 13-1**) do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, contendo as diretrizes para desenvolvimento e aplicação das medidas mitigadoras apresentadas para minimização dos impactos negativos, ou adversos, e otimização e potencialização dos impactos positivos, ou benéficos, considerando as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

QUADRO 13-1: Relação de Planos e Programas Ambientais

Item	Programas/Planos	Planejamento	Instalação	Operação
13.1	Plano de Gestão dos Programas Ambientais – PGPA			
13.2	Programa de Comunicação Social			
13.3	Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA – C			
13.4	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos			
13.5	Programa de Gerenciamento de Efluentes			
13.6	Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores			
13.7	Programa de Educação Ambiental			
13.8	Programa de Recuperação das Áreas Degradadas			
13.9	Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre das áreas de importância faunística			
13.10	Programa de Acompanhamento da Supressão de vegetação			
13.11	Programa de Aproveitamento da Biomassa			
13.12	Programa de Atenção a Fauna durante a Instalação e Operação			
13.13	Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações			
13.14	Programa de Gestão de Recursos Hídricos			
13.15	Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O			
13.16	Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes			
13.17	Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias			
13.18	Programa de mobilização e desmobilização da mão de obra			
13.19	Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR			
13.20	Plano de Ação de Emergência – PAE			
13.21	Programa de Compensação Florestal			
13.22	Programa de Compensação Ambiental			
13.23	Plano de Intervenção			
13.24	Plano de Desativação Temporária e Permanente			

Plano/Programa associado às fases do empreendimento: planejamento, implantação ou operação.

As diretrizes, critérios e indicações intrínsecas a cada Plano ou Programa apresentado nessa etapa da Licença Prévia – LP do empreendimento, deverão ser minuciosamente abordadas e detalhadas a partir, e conjuntamente quando necessário, do detalhamento do projeto executivo, compondo o Plano Básico Ambiental – PBA a ser desenvolvido na etapa seguinte, de obtenção da Licença de Instalação – LI.

O desenvolvimento das diretrizes dos Planos e Programas Ambientais apresentados a seguir teve como norteador o Termo de Referência - Parecer Técnico nº 414/13/IE expedido pela Cetesb para o licenciamento da dutovia e demais instalações (estação de válvula, estação intermediária de bombeamento com tancagem, estação redutora de pressão e área para interligação com estruturas de terceiros existentes) do **Projeto Logum Trecho – Paulínia – RMSP - Santos**, além da experiência da equipe que elaborou o EIA/Rima e os procedimentos já previstos pelo empreendedor.

13.1 PLANO DE GESTÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

13.1.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Plano cujas diretrizes estão apresentadas a seguir aborda os procedimentos de gestão ambiental do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos e representa a estruturação de um **Sistema de Gestão Integrada de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional** baseado na norma ISO 14.001/2004, desenvolvidos para a **Logum Logística S.A.**, a serem aplicados especificamente durante a implantação e operação da dutovia e demais instalações do empreendimento, nos trechos Paulínia – RMSP - Santos, interligados por instalações existentes da Petrobras, ou seja, a Refinaria de Paulínia (REPLAN) e o Terminal Terrestre de Barueri (TTBAR), bem como pela estação intermediária de bombeio, com tancagem (EIBT), pela estação de válvula (EVL1) e pelo ponto “A” em Santos, a serem implantadas pela **Logum Logística S.A.**

As diretrizes apresentadas no âmbito deste plano são embasadas nas diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito dos trechos integrantes do sistema logístico de transporte de etanol já implantados e em processo de licenciamento.

Além dos aspectos ambientais, o Plano de Gestão da **Logum Logística S.A.** enfoca também os aspectos de segurança e saúde ocupacional envolvidos com a construção da dutovia e demais instalações.

O Plano de Gestão dos Programas Ambientais – PGPA define e sistematiza um conjunto de medidas gerenciais necessárias para garantir, melhorar e ampliar o desempenho ambiental do empreendimento, e promover atendimento aos requisitos de segurança e de saúde ocupacional, que deverão ser implementadas ao longo da etapa de planejamento, implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

O plano ainda propõe maneiras para que a eficiência das medidas gerenciais adotadas seja mensurável e possam ser comparadas entre períodos, definindo a forma de avaliar o desempenho dos programas e o real atendimento aos impactos identificados pelo estudo.

A definição de um Plano de Gestão dos Programas Ambientais também reflete e se alinha com a política ambiental a ser adotada pela **Logum Logística S.A.** no desenvolvimento e condução das fases previstas em projeto.

O PGPA se justifica para que seja consolidado e sistematizado o conjunto de medidas gerenciais necessárias para garantir, melhorar ou ampliar o desempenho ambiental do empreendimento, e para que sejam atendidas as condicionantes das licenças ambientais, os requisitos ambientais, de segurança e de saúde ocupacional, os requisitos do empreendedor e normas aplicáveis durante o desenvolvimento do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

A estrutura de Gestão dos Programas Ambientais proposta contará com uma equipe de profissionais capacitados a coordenar e supervisionar o desenvolvimento dos diversos programas propostos neste Estudo de Impacto Ambiental - EIA.

A criação de uma estrutura gerencial organizada corresponde a um conjunto inter-relacionado de medidas práticas e técnico-administrativas, que garantam a execução das atividades de minimização de impactos e de proteção ambiental, pretendidas pelo empreendimento.

Essa estrutura visa promover o acompanhamento dos Programas Ambientais, de forma integrada entre os diferentes agentes internos e externos, empresas contratadas, consultoras, instituições públicas e privadas permitindo ao empreendedor ter a segurança necessária para que não sejam transgredidas normas e legislação ambiental vigente.

13.1.2 OBJETIVOS

O objetivo do PGPA é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos programas ambientais, contemplando as exigências e recomendações do processo de licenciamento ambiental, exigências e recomendações legais, normativas e correlatas, e todos os Planos e Programas ambientais propostos pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA), mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

Também é objetivo do PGPA verificar o controle e atendimento a todos os aspectos ambientais do empreendimento e da legislação aplicável, além da mitigação dos impactos ambientais e atendimento as não conformidades identificadas durante as diversas fases do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**. Isso deve ser feito por meio de mecanismos e rotinas diárias/periódicas para supervisão e acompanhamento das atividades de implantação e operação do empreendimento, garantindo aplicação de técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental.

Para que isso seja possível, todas as ocorrências de informações associadas devem ser registradas por um sistema específico que tenha rastreabilidade, seja de fácil entendimento e tenha simples visualização.

Entre os objetivos específicos observam-se:

- Definição do sistema de registros para acompanhamento das fases do projeto;
- Estabelecimento de procedimento e instrumento técnico e gerencial, para implantação das ações propostas pelos planos e programas ambientais;
- Estabelecimento de mecanismos de supervisão ambiental das obras;
- Elaboração de relatórios periódicos.

13.1.3 METAS E INDICADORES

As metas do Plano de Gestão dos Programas Ambientais devem criar condições para acompanhamento e pleno desenvolvimento dos demais Planos e Programas Ambientais propostos no âmbito do EIA, a serem detalhadas em fase posterior do licenciamento.

Entre as metas aplicáveis ao PGPA destacam-se:

- Atendimento integral (100%) das diretrizes, normas e procedimentos ambientais estabelecidos nos planos e programas ambientais;
- Atendimento integral (100%) das exigências constantes nas licenças ambientais emitidas pelos órgãos competentes;
- Conscientização eficaz de 100% dos trabalhadores para as questões ambientais por meio da aplicação do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores;
- Estabelecimento e aplicação de mecanismos de supervisão das atividades de implantação e operação e acompanhamento dos planos e programas ambientais;
- Realização de reuniões para avaliação da eficiência e efetividade do PGPA;

- Emissão de relatórios periódicos de acompanhamento da execução de todos os planos e programas ambientais definidos para o empreendimento.
- Realização (e registro) de vistorias periódicas às instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, incluindo canteiros, frentes de obra, e demais áreas e instalações, durante a implantação e operação do empreendimento;
- Registro de todas as não conformidades observadas durante as vistorias de acompanhamento dos planos e programas.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como:

- Percentual de atendimento às exigências constantes nas licenças ambientais emitidas pelos órgãos competentes;
- Percentual de conscientização dos trabalhadores para as questões ambientais por meio da aplicação do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores;
- Percentual de realização de vistorias periódicas programadas às instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.1.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

No escopo do sistema de gestão da **Logum Logística S.A.** e deste PGPA proposto, os trabalhos se desenvolverão segundo a atividade de supervisão dos planos e programas ambientais e exigências das licenças obtidas, considerando e promovendo o detalhamento dos programas, a elaboração das diretrizes e procedimentos, o acompanhamento das medidas, a correção dos desvios e a solução de problemas não previstos para as obras e para a operação do empreendimento.

A implantação do PGPA deverá considerar:

- Detalhamento dos planos e programas ambientais propostos;
- Elaboração de diretrizes e procedimentos ambientais contemplando os planos e programas ambientais;
- Implantação e acompanhamento das medidas e atividades previstas no âmbito dos planos e programas ambientais, previamente definidos e detalhados;
- Estabelecimento de procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para execução das ações definidas;
- Acompanhamento das ações ambientais durante o desenvolvimento das obras e as atividades de operação do empreendimento;
- Acompanhamento e cumprimento das normas técnicas e aspectos da legislação ambiental e/ou institucional, relacionadas tanto à etapa de implantação como de operação;
- Estabelecimento e cumprimento do Código de Conduta dos Trabalhadores;
- Determinar os mecanismos de supervisão ambiental, de acompanhamento do cumprimento dos planos e programas ambientais propostos;
- Emissão de relatórios periódicos de acompanhamento dos planos e programas ambientais;

- Fiscalizar e verificar os procedimentos adotados pelas contratadas para cumprimento dos requisitos contratuais, legislação aplicável, normas correlatas e demais aspectos de Saúde, Meio Ambiente e Segurança (SMS).

O detalhamento dos programas ambientais propostos deve ser feito previamente ao início da instalação do empreendimento, por meio de reuniões entre os profissionais ambientais, equipe contratadas para instalação do empreendimento e equipe responsável pela operação do empreendimento.

13.1.5 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Gestão dos Programas Ambientais – PGPA tem como público-alvo o empreendedor e sua equipe de funcionários, que irão acompanhar todo o processo de gestão ambiental tanto na fase de implantação como de operação, além dos contratados envolvidos nas atividades da implantação e operação do empreendimento.

13.1.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para a Gestão Ambiental do empreendimento, disponibilizando os recursos necessários para controlar, prevenir e monitorar os impactos ambientais. Os recursos humanos envolvidos em todas as etapas também serão de sua responsabilidade, incluindo a capacitação dos colaboradores.

A equipe técnica para a implantação deste PGPA deverá ser composta por profissionais a seguir qualificados:

- Um Gerente de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS;
- Uma Equipe de Segurança e Saúde Ocupacional, com sua composição dependente do número de empregados no empreendimento, e
- Uma Equipe de Meio Ambiente, composta por um Coordenador Ambiental e Inspectores Ambientais.

13.1.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Dentre os requisitos legais relacionados ao PGPA destacam-se minimamente:

- Lei Federal nº 6.938/81 – que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 10.165/00 – Altera a Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;
- Lei Federal nº 9.433/97 – Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação;
- Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto Federal nº 6.514/08 - Revoga o Decreto Federal nº 3.179/99, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 12.305/10 – que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Lei Federal nº 12.651/2012 – dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;

- Resolução Conama nº 001/86 – Dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução Conama nº 237/97 – que estabelece critérios para exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei Federal no 6.938/81, dentre outros;
- Resolução Conama nº 307/02 (alterada pelas Resoluções Conama nºs 348/04, 431/11 e 448/12) – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução Conama nº 357/05 (alterada pelas Resoluções Conama nº 410/09 e 430/11) - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 8.468/76 - Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.

Dentre os requisitos normativos relacionados ao PGPA destacam-se:

- Norma Técnica ABNT NBR ISO 9001:2008 – Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário;
- Norma Técnica ABNT NBR ISO 14001:2004 – Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso;
- Norma Técnica OHSAS 18001:2007 – Especificação para os sistemas de gestão de Saúde Ocupacional e Segurança;
- Norma Técnica SA 8000:2001 – Responsabilidade Social.

Todas as demais legislações e diretrizes técnicas normativas vigentes e pertinentes não citadas no corpo deste documento, tais como NRs e NBRs aplicáveis, diretrizes da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, legislações nacionais relativas à regulamentação para o trânsito de veículos, entre outras, devem ser igualmente consideradas e implementadas.

13.1.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

O Plano de Gestão dos Programas Ambientais – PGPA inclui e estabelece as diretrizes para gerenciamento dos demais planos e programas previstos para o empreendimento e, sendo assim, por sua natureza integradora, possui total integração com todos os demais Planos e Programas Ambientais do empreendimento, interagindo de forma dinâmica e contínua.

A interface entre os planos e programas e respectivos subprogramas ainda é capaz de identificar e atribuir ações específicas aos seus responsáveis para atendimento e cumprimento dos objetivos de cada programa.

13.1.9 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO

O Plano de Gestão da **Logum Logística S.A.** deverá desenvolver atividades nas etapas de planejamento, implantação e operação.

O cronograma de atividades do Plano de Gestão dos Programas Ambientais deverá atender a todas as etapas do empreendimento, desde a obtenção das Licenças Prévia e de Instalação até a obtenção da Licença de Operação, quando deverão estar executadas e cumpridas todas as exigências e recomendações exaradas nas licenças ambientais expedidas.

O cronograma físico detalhado será apresentado na fase seguinte do processo de licenciamento, quando da apresentação do Plano Básico Ambiental (PBA), para obtenção da LI.

13.1.10 RESPONSÁVEIS PELA IMPLANTAÇÃO

O empreendedor será o responsável pela implantação e desenvolvimento das ações do PGPA. A estrutura organizacional do sistema de gestão, prevista para o desenvolvimento das ações do Sistema de Gestão Ambiental - SGA deve ser subordinada ao empreendedor, conforme apresentado na **Figura 13.1.10-1**.

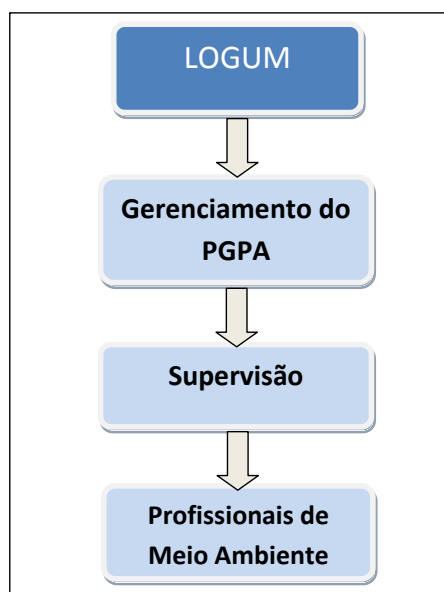


FIGURA 13.1.10-1: Estrutura geral do SGA

Cabe destacar que a supervisão e acompanhamento dos planos e programas propostos estarão subordinados às coordenações de meio ambiente e segurança do empreendedor. Poderá ser instituído um grupo de trabalho composto por profissionais das áreas de qualidade, segurança do trabalho, meio ambiente e saúde ocupacional e/ou representantes de outras áreas.

Os responsáveis pela supervisão e acompanhamento dos planos e programas devem coordenar a integração das equipes responsáveis pela execução de cada plano ou programa, recebendo as informações do andamento dos projetos, definindo as ações, prazos de execução e outros, conforme estrutura do PGPA a ser definida, detalhada e apresentada para a fase subsequente do licenciamento, no âmbito do Plano Básico Ambiental - PBA.

13.1.11 SISTEMAS DE REGISTRO

O sistema de registro do PGPA deve contemplar os registros obtidos durante as vistorias de campo e a elaboração de relatórios periódicos com informações sobre o atendimento às metas de todos os planos e programas, incluindo o acompanhamento da evolução de eventuais "não conformidades" ou desvios, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

Deverão ser elaborados relatórios periódicos de acompanhamento dos programas ambientais, conforme apresentado:

- Relatórios periódicos de acompanhamento dos programas ambientais, elaborados pelo empreendedor ou contratada específica, e entregues ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento; e

- Relatório final conclusivo das medidas adotadas e programas ambientais integrantes do SGA.

No Plano Básico Ambiental - PBA, a ser elaborado para a etapa de LI, serão apresentados formas e métodos de registros, tais como folhas de leitura, laudos de acompanhamento etc., com indicação dos respectivos responsáveis.

13.1.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito dos trechos integrantes do sistema logístico de transporte de etanol já implantados e em processo de licenciamento.

13.2 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

13.2.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A difusão de informações sobre o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, seja por meio de mídias locais/regionais, seja por meio de contatos com atores do processo resulta na formação de um conhecimento, a partir dos quais os grupos sociais modelam suas opiniões e criam expectativas sobre diversos aspectos envolvidos com sua implantação e operação.

Quando a propagação de informações é realizada de maneira dispersa, prescindindo de uma versão única e sem procedimentos metodológicos adequados, os grupos sociais tendem a formar um conhecimento equivocado sobre o assunto alvo de informações e consequentemente passam a criar expectativas também improcedentes.

Neste sentido, o Plano de Comunicação Social proposto para o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, busca contribuir com a veiculação de informações, junto às autoridades, estabelecimentos com potencial de risco aos dutos e às comunidades vizinhas as faixas, sobre eventualidade de riscos inerentes à operação de sistemas dutoviários, divulgando os procedimentos preventivos de segurança, para mitigação de incidentes e para o controle de emergências.

13.2.2 OBJETIVOS

O Programa de Comunicação Social tem os seguintes objetivos:

- Garantir um sistema de informações que possibilite o conhecimento sobre (i) o empreendimento; (ii) suas interferências na dinâmica física, biológica e socioeconômica do ambiente no qual será implantado; (iii) sobre os investimentos que serão realizados pelo empreendedor visando otimizar impactos favoráveis e minimizar/compensar impactos desfavoráveis;
- Estabelecer mecanismos que possibilitem uma interação permanente entre a **Logum Logística S.A.**, representantes de órgãos públicos, de entidades e da sociedade civil local;
- Contribuir para uma interação entre a empresa e segmentos socioambientais envolvidos com a implantação do empreendimento, em específico dos programas de compensação e mitigação dos impactos;
- Manter, de acordo com as diretrizes do Regulamento Técnico de Dutos Terrestres - RTDT, as instalações e comunidades vizinhas informadas, sensibilizadas e preparadas para a adoção de procedimentos preventivos e mitigadores de danos vinculados aos riscos inerentes a operação dos dutos.

13.2.3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

AJUSTES ORGANIZACIONAIS

Compreende as ações a serem efetivadas pelo empreendedor, logo após a conclusão dos estudos ambientais e emissão da LP, direcionadas à incorporação e priorização do Programa de Comunicação Social em sua estrutura organizacional, definindo a unidade (setor/departamento/área) onde o programa em pauta será ancorado.

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO-ALVO

Durante os estudos de diagnóstico e de avaliação de impactos foram visualizadas possibilidades de criação de expectativas específicas relacionadas a distintos grupos socioeconômicos institucionais, tais como:

- Instituições público e privadas articuladas ao processo de concessão e licenciamento do empreendimento: Prefeituras Municipais; Cetesb; entidades e representantes da sociedade civil, as quais até o momento contam com as seguintes informações: manifesto nas informações oficiais, fornecidas diretamente pela **Logum Logística S.A.**; e manifesto em informações oficiais e extra oficiais trocadas entres as instituições.
- Empresários ligados ao setor de importação exportação, segmento esse passível de criar expectativas com relação à otimização dos serviços portuários que emergirá quando da operação do empreendimento.
- Empresários da construção civil, com interesses em participar das obras de construção do empreendimento. Esse segmento é propício à geração de expectativas quanto ao processo de licitação de obras; preços, entre outros.
- Trabalhadores da construção civil, no sentido de expectativas de criação de trabalho, em especial nos períodos que antecedem a execução das obras.

COMPOSIÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O programa estará composto, minimamente, pelos seguintes componentes:

- Locais, a partir dos quais serão conduzidas ações de comunicação e interação social com os diversos públicos alvo.
- *Site* (internet) onde estarão disponíveis para o público: (i) os estudos realizados (EIA-Rima); (ii) notícias sobre o andamento das obras; e (iii) outros.
- Campanhas de informação sobre o que ocorre nas diversas etapas de implantação e de operação do empreendimento.

13.2.4 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa de Comunicação Social tem como público-alvo a comunidade do entorno, direta e indiretamente afetada, bem como a equipe de gestão ambiental da **Logum Logística S.A.**, que se responsabilizará pelo desencadeamento de suas atividades, bem como por sua eficácia.

13.2.5 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Quando da concepção e detalhamento do programa deverão ser especificados os recursos materiais a serem utilizados para divulgação do empreendimento e os recursos humanos (equipe técnica requerida para implantar as ações do programa).

13.2.6 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS

Este programa visa atender ao disposto no artigo 6º, inciso III, da Resolução Conama nº 01/86, que estabelece que devam ser apresentadas medidas mitigadoras para os impactos do empreendimento.

13.2.7 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Comunicação Social, por suas características abrangentes, está articulado a todos os Programas Ambientais previstos neste EIA. Isso considerando que a divulgação dos mesmos é componente do programa em tela.

13.2.8 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Comunicação Social será implantado, de maneira ininterrupta, ao longo de todas as fases do empreendimento, devendo ter início imediato, já na fase de planejamento do empreendimento.

13.2.9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Quando do detalhamento do Programa de Comunicação Social, deverá ser apresentado o cronograma executivo indicando quando será implantada cada uma das ações proposta. O cronograma deverá levar em conta a necessidade de implementação imediata do programa, logo após a conclusão do EIA, ou seja, ainda na etapa de planejamento, prosseguindo nas fases de instalação e operação do empreendimento.

13.2.10 RESPONSABILIDADE PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O programa é de responsabilidade da **Logum Logística S.A.**

13.2.11 SISTEMA DE REGISTROS (MONITORAMENTO)

Será incluído, na composição do programa, um sistema de registros e acompanhamento que permita medir o alcance das metas, a evolução e resultados das campanhas de informação e dos eventos de interação social voltados aos diferentes públicos alvo, entre outros.

13.3 PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO – PCA-C

13.3.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O presente Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C é composto por um conjunto de diretrizes e recomendações que deverão ser seguidas pelo empreendedor e seus contratados, durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

As diretrizes apresentadas no âmbito deste programa são embasadas em procedimentos já desenvolvidos pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidos em trabalhos nos trechos integrantes do sistema logístico de transporte de etanol já implantados e em processo de licenciamento.

As exigências ambientais estabelecidas pela legislação em vigor requerem do empreendedor um acompanhamento intensivo das obras, visando o cumprimento das condicionantes da Licença de Instalação, a implantação efetiva dos Programas Ambientais propostos no EIA e, principalmente,

tomar medidas preventivas e corretivas, em função de eventuais desvios ou não conformidades que possam surgir no decorrer das obras.

O PCA da Construção constitui um dos principais instrumentos da gestão ambiental para a implantação física da dutovia e demais instalações associadas, onde são ressaltados os aspectos ambientais relevantes e os procedimentos de proteção e de controle dos elementos socioambientais envolvidos, proporcionando um acompanhamento intensivo da obra.

Esses procedimentos e critérios deverão ser inseridos em documentação contratual das terceirizadas e deverão, obrigatoriamente, ser considerados e seguidos durante o processo construtivo.

O desenvolvimento do Plano de Controle Ambiental da Construção justifica-se para que o empreendimento seja implantado com base nas melhores práticas ambientais vigentes para construção, e de forma que as ações tomadas sejam tecnicamente analisadas e definidas especificamente para cada caso construtivo apresentado.

Os demais programas relacionados à gestão e controle de emissões atmosféricas, efluentes e resíduos, apesar de serem apresentados separadamente do PCA-C por uma questão de organização e entendimento do capítulo, têm suas ações e atividades apoiadas na execução do PCA-C.

13.3.2 OBJETIVOS

O Plano de Controle Ambiental da Construção do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** tem por objetivo definir e apresentar as diretrizes, orientações e procedimentos a serem seguidos pelo empreendedor e suas contratadas durante as fases de planejamento e instalação do empreendimento.

Este Programa visa também assegurar que as obras se desenvolvam em condições de plena segurança, por meio da adoção de procedimentos construtivos que apresentem o menor nível de interferência ambiental possível e do controle de todas as atividades que possam desencadear processos de degradação ou redução da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, bem como risco a seus trabalhadores.

Os objetivos específicos são:

- Implementar ações e medidas adequadas, voltadas ao controle ambiental, bem como à saúde e à segurança do trabalhador, assegurando que as obras sejam desenvolvidas em condições de segurança, evitando danos ambientais às áreas de trabalho e seu entorno;
- Identificar e assegurar o atendimento pleno à legislação, regulamentos, normas técnicas relacionadas com o meio ambiente e com a saúde e segurança dos trabalhadores, assim como com as exigências e recomendações dos órgãos ambientais, aplicáveis ao objetivo de prevenir, mitigar e controlar os impactos ambientais;
- Acompanhar tecnicamente e verificar a efetiva incorporação das ações e medidas de controle previstas no PCA-C.

13.3.3 INDICADORES E METAS

As metas globais desejadas são:

- A minimização dos impactos ambientais do processo construtivo;
- A não geração de passivos ambientais; e
- O cumprimento da legislação ambiental.

Contudo, considerando que as metas devem ser mensuráveis para que possa ser feita a avaliação do desempenho do plano, as mesmas podem ser definidas de acordo com a necessidade e aplicabilidade, podendo ser adaptadas para cada situação.

Dentre as metas aplicáveis ao PCA-C destacam-se:

- Atendimento das diretrizes, normas e procedimentos ambientais definidos no âmbito da supervisão e controle de obras pelo PCA-C;
- Atendimento das exigências e recomendações constantes nas licenças ambientais emitidas pelos órgãos ambientais competentes;
- Conscientização dos trabalhadores para as questões ambientais por meio do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores;
- Instalar os canteiros, frentes de obra e áreas de vivência de acordo com as normas e dispositivos legais aplicáveis e conforme orientações específicas do PCA-C;
- Desenvolvimento de todas as atividades de construção previstas para o empreendimento conforme as orientações presentes no PCA-C;
- Estabelecimento e aplicação de mecanismos de supervisão das obras e acompanhamento das ações do PCA-C;
- Realização (e registro) de vistorias periódicas às frentes de obra;
- Registro e acompanhamento de todas as não conformidades observadas durante as vistorias periódicas;
- Emissão de relatórios periódicos de acompanhamento do PCA-C.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos em atingir e manter semestralmente, classe de desempenho acima de 80% nas inspeções comportamentais.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.3.4 PÚBLICO-ALVO.

O Plano de Controle Ambiental da Construção é voltado à equipe de funcionários e representantes da **Logum Logística S.A.** que irão acompanhar todo o processo de gerenciamento ambiental da implantação física da dutovia e demais instalações. Além dos colaboradores responsáveis pelo acompanhamento e cumprimento das diretrizes aqui definidas, é essencial a participação de todos os colaboradores envolvidos na instalação do empreendimento, de forma com que o PCA-C obtenha êxito total em seu desenvolvimento.

Para o total atendimento dos procedimentos representados resumidamente neste PCA da Construção, esse Plano deverá ser parte integrante da documentação de contratação das contratadas que construirão a dutovia e demais instalações associadas, bem como do escopo das supervisoras da obra, com ativa participação da equipe do Sistema de Gestão Ambiental da **Logum Logística S.A.**

13.3.5 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

O Plano de Controle Ambiental da Construção deverá ser estruturado de forma didática, pois será repassado pelo empreendedor às suas contratadas para execução das atividades da construção segundo as diretrizes aqui apontadas, a serem detalhadas na etapa de desenvolvimento do projeto executivo e do Plano Básico Ambiental - PBA.

O quadro de identificação e avaliação dos impactos ambientais, apresentado no **Capítulo 12** deste EIA, traz as ações/atividades do empreendimento capazes de alterar o meio ambiente e as medidas mitigadoras cabíveis. Esse quadro apresenta os impactos por fase do empreendimento, e o PCA-C visa mitigar os impactos das fases de implantação.

Conforme explicitado no capítulo que trata sobre a caracterização do empreendimento, a construção de um duto consiste, de forma resumida, em um processo sequencial envolvendo, basicamente, as atividades de implantação de canteiros, áreas de armazenamento dos tubos, melhoria de acessos, limpeza ou alargamento da faixa de servidão, estocagem de materiais, concretagem de tubos, curvamento de tubos, desfile dos tubos, soldagem dos tubos, escavação da vala, abaixamento da tubulação e cobertura da vala, recomposição da faixa, teste hidrostático, proteção catódica, furo direcional, instalação de válvulas de bloqueio, construção das estações de bombeamento, sistema de provador de corrosão, dentre outras.

O **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** - compreende a instalação de: Três Estação de Válvula (EVL1, EVL2 e EVL3); Estação Redutora de Pressão – ERP; Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem – EIBT; e Área para interligação com terminais existentes ou em implantação do Porto de Santos denominada Ponto A no município de Santos, cujos requisitos básicos para construção também fazem parte deste PCA-C.

Cabe destacar que o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** também contempla a interligação com as seguintes instalações já existentes da Petrobras, a Refinaria de Paulínia (TTPLN - REPLAN), o Terminal Terrestre de Barueri (TTBAR), o Terminal Cubatão (TECUB), o Terminal Guarulhos (TTGRU) e o Terminal São Paulo (TESPA), bem como pelas instalações da Ipiranga e Raízen, na Região Metropolitana de São Paulo.

Na Fase de Planejamento do empreendimento, será desenvolvido o projeto detalhado da dutovia e instalações associadas, com a realização de trabalhos de campo que compreenderão: levantamentos topográficos e cadastrais; realização de eventuais sondagens geofísicas, e realização de investigações geológico-geotécnicas por meio de poços, sondagens, ensaios de campo, e coleta de amostras de solo para a realização de ensaios e análises de laboratório.

Para essas atividades, será necessária a abertura de picadas ao longo do traçado da dutovia nos novos trechos e, eventualmente, nas faixas das dutovias já em operação, bem como nas áreas das demais instalações associadas para acesso de pessoal e transporte e instalação de equipamentos como estações totais, níveis, sismógrafos portáteis, tripés para sondagens a percussão, sondas rotativas de pequeno porte, bombas de água pequenas, tambores, reservatórios de água pequenos, tubos, hastes, ferramentas, amostradores e caixas de amostras.

Já com relação à fase de implantação do empreendimento, a mesma terá início com a instalação de áreas administrativas de apoio às atividades e a instalação de área operacional tanto para a dutovia quanto para as instalações associadas. Não estão previstos a construção de alojamentos uma vez que, para a mão de obra direta e indireta é prevista locação de casas próximas aos locais das obras, vagas em hotéis, pousadas, entre outros.

Todos os trabalhos deverão se desenvolver dentro dos limites da faixa já existente e a ser instituída, e, caso haja necessidade de áreas adicionais contíguas à faixa, seu uso deverá ser autorizado pelos proprietários e, se necessário, licenciado pelo órgão ambiental.

Abaixo são descritas as diretrizes e requisitos básicos para a Construção, as quais serão melhor detalhadas, quando necessário, na ocasião da solicitação de Licença de Instalação – LI, incluído no processo de licenciamento ambiental.

13.3.6 DIRETRIZES E REQUISITOS BÁSICOS PARA A CONSTRUÇÃO

13.3.6.1 DIRETRIZES PARA USOS DE ESTRADAS E VIAS DE ACESSO NOVAS E/OU EXISTENTES

De forma geral, deverão ser utilizados os acessos existentes, evitando-se a abertura de outros novos. Nesse sentido, a(s) contratada(s), antes do início dos serviços, deverá(ão) definir um procedimento de acessos às áreas do canteiro e às frentes de obras, apresentando uma planta de localização (logística) que indique as estradas principais da região, identificando, a partir delas, as estradas secundárias, vias vicinais, caminhos e trilhas existentes.

Caso seja necessária, a abertura de novas estradas de acesso ficará condicionada à “não existência” de acessos antigos e da aprovação do empreendedor e dos órgãos competentes.

Só deverão ser usadas as estradas internas de acesso autorizadas, negociadas pela contratada com os proprietários.

Nas áreas da faixa de dutos com suscetibilidade à erosão será necessário que medidas preventivas e corretivas venham a ser adotadas para evitar o início ou propagação de processos erosivos, bem como preservar, de possíveis acidentes, as instalações existentes na faixa e o próprio empreendimento.

Deverão ser observados no projeto de novos acessos, no mínimo, os seguintes aspectos de proteção ambiental:

- As estradas de acesso percorridas durante as obras deverão ser permanentemente mantidas trafegáveis e, ao final dos serviços de implantação do empreendimento, deverão ser restauradas nas condições anteriores à construção, conforme documentação fotográfica registrada antes de sua utilização pelo empreendimento, a não ser que o proprietário da terra solicite a manutenção da mesma, na forma em que se encontre, desde que com a devida aprovação dos órgãos competentes;
- Com base no porte dos equipamentos/ veículos pesados (caminhões-reboque e semirreboque, três eixos ou mais) e no fluxo de tráfego previsto para os acessos, a contratada deverá efetuar melhorias das estradas, compatíveis com as novas necessidades de sua utilização;
- Nas áreas atravessadas por novos acessos, deverão ser investigadas as evidências de sítios arqueológicos não-cadastrados, requerendo o acompanhamento da equipe técnica especializada para sua identificação e salvamento;
- Durante as obras, dever-se-á priorizar o período de escassez de chuva para a movimentação de material (solos e rochas escavados), adotando-se medidas para reduzir o desprendimento de solo nas estradas de terra, vias de acesso e vias de passagem nos canteiros;
- Toda frente de obra situada em áreas alagáveis deverá receber a proteção adequada através de revestimentos, enrocamento ou providências similares, garantindo sua estabilidade e evitando erosão;
- As melhorias introduzidas não deverão afetar os sistemas de drenagem e cursos d’água naturais existentes;
- Nos acessos existentes, ou mesmo na construção de novos, para evitar os transtornos advindos do aumento do tráfego e diminuir o risco de acidentes, deverão ser adotadas medidas, tais como: sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres,

cruzamentos, indicação da obra, etc.), distribuição do transporte ao longo do dia para que não haja concentração dessa atividade num único período, transporte de determinadas cargas e equipamentos em períodos de menor fluxo de veículos;

- Serão adotadas normas que garantam a não-agressão ao meio ambiente pelo tráfego de máquinas, para evitar a destruição desnecessária de vegetação às margens dos acessos e proibir a descarga de quaisquer materiais no campo, como combustível, graxa, peças, restos de cabos, carretéis, concreto, etc.;
- Se confirmada a manutenção do tráfego junto às comunidades, deverá ser providenciada, no período seco, a umectação das vias de acesso junto a essas comunidades, de forma a reduzir as emissões de poeira sobre as residências locais, e adotar medidas para reduzir a perda de solo nas estradas de terra;
- Quando do transporte de materiais de construção, de forma a se evitar a queda acidental deles, com comprometimentos ambientais e de segurança para a população do entorno, deverá utilizar preferencialmente caminhões fechados;
- Os acessos às áreas de válvulas de bloqueio, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfego;
- Concluída a obra, as áreas dos acessos provisórios (caminhos de serviços) deverão estar completamente restituídas às suas condições originais, conforme documentação fotográfica registrada antes de sua abertura;
- Deverá ser implementado o gerenciamento de riscos de acidentes na obra e promoção de atendimentos emergenciais, a partir do Programa de Gerenciamento de Riscos e do Plano de Ação de Emergência;
- Evitar, tanto quanto possível, a execução de cortes e aterros. Na ocorrência de cortes e aterros, dotá-los, imediatamente após a conclusão das atividades construtivas, de proteção, como canaletas de crista e de pé, além de vegetá-los;
- Quando os acessos novos cruzarem cercas/divisas de propriedades serão instaladas porteirolas (colchetes/tronqueiras) provisórias ou definitivas, para possibilitar o tráfego pela via, as quais serão mantidas sempre fechadas;
- Sempre que possível, deverão ser evitadas obras no período de chuvas, especialmente nas áreas sujeitas à erosão.

Cabe destacar que, em trechos da dutovia e demais instalações associadas que interceptem Unidades de Conservação, não estão previstos abertura de acessos, por ser uma área de proteção ambiental. Assim, nesses locais, todas as atividades deverão se desenvolver apenas na faixa de servidão e acessos existentes.

13.3.6.2 DIRETRIZES PARA INSTALAÇÃO DE CANTEIROS DE OBRAS

As instalações dos canteiros deverão atender ao disposto neste PCA-C e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, com destaque para as NR-10 - Instalações e Serviços em Eletricidade; NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR-12 - Máquinas e Equipamentos; NR-18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção; NR-23 - Proteção Contra Incêndio; NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e NR- 26 - Sinalização de Segurança.

Para a implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** está prevista a instalação de canteiros central, canteiros de apoio e áreas de armazenagem de tubulação. A localização destas estruturas estão indicadas no Plano de Ataque as Obras, **item 8.5.1 do Capítulo 8 – Volume 1.**

O canteiro central será dotado das seguintes instalações: administrativa, refeitório, manutenção, *Pipe Shop*, armazenamento de tubos, curvamento, concretagem e operação; e os canteiros de apoio, dotados das seguintes instalações: administrativo, armazenamento de tubos, curvamento e concretagem.

Para as instalações das contratadas nesses locais deverá haver aprovação prévia pela **Logum Logística S.A.** e, somente após a análise ambiental e aprovação de cada área, é que as contratadas serão liberadas para instalação e operação dos canteiros.

De forma geral, as diretrizes e os critérios a serem considerados pela contratada, para a locação do canteiro fixo, são os seguintes:

A localização dos canteiros será proposta pela contratada na fase de contratação das obras, com sua respectiva análise ambiental, para posterior verificação, *in loco*, pelo empreendedor. Para as áreas indicadas para instalação dos canteiros, a contratada precisará do parecer formal das Prefeituras Municipais, concordando com a localização e as instalações, de maneira que ocorra o mínimo impacto ambiental e interferências com comunidades locais.

A contratada deverá apresentar um relatório contendo uma descrição das áreas, o *layout* previsto, as plantas contendo a estrutura funcional e suas respectivas instalações (redes de água, esgoto sanitários, energia, acessos, ambulatórios, dispositivos de coleta seletiva dos resíduos e sistema de tratamento dos efluentes líquidos), que deverá ser submetido à análise do empreendedor. Será de responsabilidade da contratada obter as devidas licenças nos órgãos municipais e estaduais pertinentes. Depois de obtidas, as licenças serão encaminhadas para o empreendedor, previamente, para que ele libere, à contratada, a instalação do canteiro.

O local da área a ser escolhida deverá ter como requisitos básicos, o tipo de solo e acessos compatíveis com o porte dos veículos/equipamentos e com a intensidade do tráfego. Deverá ser dotado de um sistema de sinalização de trânsito e de um sistema de drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódica.

A localização não poderá interferir expressivamente com o sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar Prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone etc., para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação.

A escolha dos locais para implantação dos Canteiros deverá contar com a autorização das Prefeituras, de forma a propiciar uma integração dessas instalações com a infraestrutura existente.

Em regiões com deficiência de infraestrutura, sua localização deverá priorizar a não interferência com as atividades cotidianas.

Para a operação e manutenção do Canteiro, deverão ser previstos dispositivos e rotinas que não só atendam às prescrições básicas de conforto, higiene e segurança dos trabalhadores, como também minimizem os transtornos que possam ser causados à população vizinha, tais como ruídos, poeira, bloqueio de acessos, etc.

Os procedimentos de mobilização e posterior desmobilização deverão ser informados às comunidades, bem como as fases de construção também deverão ser informadas aos diversos ramos de atividades locais, conforme estabelecido no Programa de Comunicação Social.

Efetuar o controle de ruído durante a execução das obras, em função dos equipamentos utilizados, conforme especificados pelos fabricantes e obedecendo às Normas brasileiras. A lei do silêncio deverá ser respeitada.

Todos os trabalhadores deverão se ajustar às exigências locais, no tocante a qualquer atividade impactante ao meio ambiente, atendendo para o Código de Conduta a ser elaborado pela(s) contratada(s), a partir das Diretrizes Básicas do Código de Conduta e Educação do Trabalhador.

A área deverá ser cercada, dotada de sistemas de sinalização de trânsito e de drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódico.

Mesmo havendo infraestrutura no local, os efluentes gerados pelo canteiro de obras não deverão ser despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas, sem que haja aprovação prévia da **Logum Logística S.A.**, em conjunto com os órgãos públicos do município. Não existindo infraestrutura, o controle e tratamento dos efluentes líquidos seguirão as diretrizes do Programa de Gerenciamento de Efluentes.

Deverão ser previstas instalações completas para o controle e tratamento dos efluentes, notadamente os de coleta de resíduos de esgotos dos sanitários e refeitório, com o uso de fossas sépticas e caixas de gordura (segundo a NBR 7.229, da ABNT), sendo destinados conforme o Programa de Gerenciamento de Efluentes.

Os efluentes gerados (óleos e graxas, etc.), deverão ser coletados, segregados, armazenados e dispostos conforme Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser executado pela(s) empresa(s) construtora(s), conforme diretriz contratual.

A guarda de víveres será feita em local mantido permanentemente limpo, refrigerado nos casos de alimentos perecíveis. Deverão ser utilizadas telas e cercas protetoras, garantindo-se a inacessibilidade a animais (roedores, cachorros, etc.) e insetos.

O projeto e montagem das cozinhas será feito de forma a permitir total higiene e possuir todos os equipamentos e recursos necessários à limpeza do local e ao pessoal envolvido no preparo de refeições. As instalações dos refeitórios deverão prever o uso de telas, boa ventilação, sanitários, tudo em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.

O sistema de armazenamento de água para consumo humano deverá ser objeto de inspeção e limpeza periódica, visando garantir a potabilidade.

A drenagem dos canteiros deverá prever estruturas que comportem o tráfego de máquinas e equipamentos. Os sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotamento sanitário ou de óleos, graxas, etc. serão servidos por instalações próprias e nunca poderão ser interligados.

Deverá haver proteção contra contaminação em todo o sistema de abastecimento, especialmente em caixas d'água. Essa proteção será exercida através da escolha adequada de local, construção de cercas, sobrelevações e outras obras similares.

O armazenamento de combustíveis, se necessário, deverá ser realizado em reservatórios e tanques apropriados, isolados da rede de drenagem e com barreiras de contenção;

As equipes deverão receber orientação e acompanhamento adequados, em relação aos diversos riscos aos quais estão sujeitas como proliferação de doenças sexualmente transmissíveis.

Deverá ser implementado o gerenciamento de riscos de acidentes na obra e promoção de atendimentos emergenciais, a partir do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e do Plano de Ação de Emergência (PAE).

13.3.6.3 DIRETRIZES PARA INSTALAÇÃO DE CANTEIROS MÓVEIS E ÁREAS DE ARMAZENAMENTO DE TUBOS.

Os canteiros móveis ou auxiliares deverão ser instalados próximos à faixa de servidão, com espaçamento ainda não estabelecido (depende da logística da contratada). Esses não deverão possuir estruturas de alojamentos, mas, sim, apenas pequenas instalações administrativas, de manutenção dos equipamentos e local para estocagem da tubulação a ser distribuída ao longo do trecho, atendendo as diretrizes e os critérios estabelecidos nos estudos.

A contratada deverá apresentar relatórios específicos sobre as áreas dos canteiros de obras/áreas de armazenamento de tubos.

As diretrizes e os critérios a serem considerados, pela contratada, para a locação dos canteiros móveis, serão os seguintes:

- A área escolhida deverá possuir como requisitos básicos, o tipo de solo e acessos compatíveis com o porte dos veículos/equipamentos e com a intensidade do tráfego. Deverá ser dotado de um sistema de sinalização de trânsito e de um sistema de drenagem superficial, com um plano de manutenção e limpeza periódica;
- A localização não deverá interferir expressivamente com o sistema viário e de saneamento básico, sendo necessário contatar Prefeitura, órgãos de trânsito, segurança pública, sistema hospitalar, concessionárias de água, esgoto, energia elétrica, telefone, etc., para qualquer intervenção em suas áreas e redes de atuação;
- Quanto aos resíduos oriundos das oficinas mecânicas (águas oleosas), das lavagens e lubrificação de equipamentos e veículos, deverá ser prevista a utilização de sistema separador água/óleo (SAO), para posterior remoção do óleo através de caminhões sugadores ou de dispositivos apropriados, a serem encaminhados aos locais mais próximos. Tais ações deverão estar coerentes com as diretrizes do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Mesmo havendo infraestrutura no local, os efluentes gerados não deverão ser despejados diretamente nas redes de águas pluviais e de águas servidas, sem que haja aprovação prévia da **Logum Logística S.A.**, em conjunto com os órgãos públicos do município. Não existindo infraestrutura, o controle e tratamento dos efluentes líquidos devem seguir as diretrizes do Programa de Gerenciamento de Efluentes.

13.3.6.4 DIRETRIZES PARA TRANSPORTE DE FUNCIONÁRIOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS, RESÍDUOS, PRODUTOS QUÍMICOS, COMBUSTÍVEIS E DE ÓLEO LUBRIFICANTE E DIESEL

A logística de transportes de pessoal, materiais, equipamentos, combustíveis e lubrificantes, bem como dos resíduos gerados na implantação dos dutos será definida pela contratada, que deverá apresentar seu plano para aprovação da **Logum Logística S.A.**

Algumas medidas para minimizar os transtornos causados pelo aumento de tráfego em razão desses transportes são apresentadas a seguir:

- Nos acessos existentes, ou mesmo na construção de novos, para evitar os transtornos advindos do aumento do tráfego e diminuir o risco de acidentes, deverão ser adotadas medidas, tais como: sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, etc.), atividade num único período, transporte de determinadas cargas e equipamentos em períodos de menor fluxo de veículos, conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes;
- Serão adotadas normas que garantam a não-agressão ao meio ambiente pelo tráfego de máquinas, para evitar a destruição de vegetação às margens dos acessos e proibir a descarga de quaisquer materiais no campo, como combustível, graxa, peças, restos de tubos, concreto, etc.;
- Em caso de manutenção do tráfego nas áreas habitadas, deverá ser providenciada, no período seco, a umectação das vias de acesso, de forma a reduzir as emissões de poeira sobre as residências locais, para reduzir o desprendimento de solo nas estradas de terra;
- Quando do transporte de materiais de construção, dever-se-á utilizar preferencialmente caminhões com carrocerias que impeçam a queda acidental deles, a qual poderá vir a causar problemas ambientais e de segurança para a população do entorno.

13.3.6.5 DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA AS FASES CONSTRUTIVAS.

13.3.6.5.1 Diretrizes para Limpeza da faixa de servidão.

A supressão de vegetação nativa está restrita a bordaduras de fragmentos. Os métodos para a supressão da vegetação nativa estão apresentados no Programa de Acompanhamento de Supressão da Vegetação. Em trechos com previsão de supressão nativa em estágio médio de regeneração da faixa deverá ser reduzida de 20 metros de largura para 12 metros.

Para a limpeza de faixa, os procedimentos padrão são os seguintes:

- As laterais da faixa deverão ser claramente delineadas e sinalizadas certificando-se de que não irá ocorrer nenhuma remoção além dos seus limites;
- Todas as cercas, para o gado ou para segurança, deverão ser mantidas pelo uso de um sistema temporário de colchetes. Antes de ser cortada, a cerca deverá ser apropriadamente enrolada e o colchete instalado, o qual deverá ser construído com material similar ao da cerca. Em nenhum momento, uma cerca poderá ficar aberta;
- As cercas permanentes deverão ser refeitas com o mesmo material e nas mesmas condições anteriores à construção;
- Toda e qualquer operação de remoção de vegetação só poderá ser iniciada mediante autorização expressa do técnico de Meio Ambiente responsável, designado pelo empreendedor.
- Qualquer árvore que cair no interior de cursos d'água, drenagem natural, ou além dos limites das obras previamente estabelecidos, deverá ser imediatamente removida;
- As árvores localizadas fora dos limites dos locais de obra não deverão ser, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de se obter madeira; será evitada também a poda dos galhos projetados na faixa.

13.3.6.5.2 Material Lenhoso

O reaproveitamento da madeira oriunda da limpeza/supressão abrange os seguintes requisitos:

- A madeira que não for especificamente designada para outros usos deverá ser cortada no comprimento da árvore e ficará organizadamente empilhada em local determinado pelo técnico de Meio Ambiente responsável designado pela **Logum Logística S.A.**, em consenso com o proprietário ou responsável pelo imóvel;
- A madeira não deverá ser estocada em valas de drenagem ou dentro de áreas úmidas, a não ser que as condições específicas do local não permitam o armazenamento de forma mais adequada.

O empilhamento, caso necessário, deverá abranger os seguintes requisitos:

- Os arbustos deverão ser empilhados organizadamente em locais previamente definidos pelo técnico de Meio Ambiente responsável designado pela **Logum Logística S.A.**, servindo como filtros ou barreiras de sedimentos;
- O empilhamento dos arbustos não deverá ser contínuo, sendo necessária a criação de intervalos entre as pilhas, para facilitar o acesso e a futura remoção, além da passagem de animais domésticos e silvestres;
- O lasqueamento, caso necessário, deverá ser feito na forma de cortes, e os arbustos deverão ser dispostos ou transformados em lascas que poderão ser utilizados em áreas a serem recomposta, de uma maneira que não iniba o crescimento da vegetação.

13.3.6.5.3 Abertura da Vala

Deverá ser evitada a remoção da camada superficial de solo, mantendo-se as leiras originais do terreno (curvas de nível), principalmente nas áreas cultivadas, se houver.

A tubulação deverá acompanhar o relevo existente, dentro dos limites de curvatura admitidos em projeto. Quando houver a necessidade da realização de cortes no terreno, deverão ser seguidas as orientações do Projeto de Engenharia específico, que, por sua vez, deverá ser analisado e aprovado pelo técnico de Meio Ambiente responsável, designado pelo empreendedor, antes do início dos serviços.

Somente quando a topografia existente não permitir o uso de equipamentos que possam operar com segurança e também não possuir uma área de trabalho acessível ou eficiente, deverá ser permitida a execução de cortes e aterros. Esses trabalhos deverão ser precedidos de um projeto a ser submetido à aprovação prévia do empreendedor.

Os serviços deverão ser executados visando minimizar ao máximo os impactos, já que a abertura da vala é uma ação impactante para os recursos hídricos, para a vegetação e para a fauna. Deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- O fundo da vala deverá ser nivelado com a profundidade requerida;
- Nos locais de cruzamentos com acessos a propriedades e passagens de criação de animais, a vala deverá ser interrompida em alguns pontos, a fim de permitir a passagem dos mesmos, e rampeada para facilitar a saída de animais;
- Material escavado da vala não poderá interferir com o sistema de drenagem existente ou com outras instalações de terceiros.

13.3.6.5.4 Remoção e disposição de Raízes

As raízes das árvores poderão ser removidas da faixa para permitir que os veículos leves possam circular, respeitados os interesses dos proprietários e desde que esse trabalho não propicie um processo erosivo, principalmente em solos arenosos.

As raízes poderão, também, ser desagregadas e dispostas no local sem remoção.

As raízes das árvores deverão ser dispostas de uma das seguintes maneiras, dependendo da aprovação do proprietário da terra e de acordo com as exigências legais ambientais:

- Não deverão ser queimadas;
- Poderão ser removidas do local e colocadas em outro permitido para isso;
- Poderão ser distribuídas ao longo da faixa, com a devida permissão do proprietário;
- Poderão ser transformadas em lascas de madeiras.

13.3.6.5.5 Escavações em Solo

Antes das escavações, quando for necessária a terraplenagem do local, dever-se-á proceder à raspagem inicial do solo superficial orgânico, o qual deverá ser armazenado separadamente, para ser utilizado posteriormente em recomposição de áreas. Os critérios para esse tipo de escavação são:

- O solo superficial orgânico e o subsolo deverão ser segregados durante o processo de escavação e, depois, armazenados separadamente;
- O solo superficial deverá ser removido na sua profundidade detectada;
- Em nenhuma circunstância, o solo superficial deverá ser usado em aterros;

- A raspagem do solo superficial deverá ser evitada, se possível, nos locais em terras cultivadas e em áreas úmidas;
- Durante as escavações, deverão ser adotados sistemas de controle de erosão e produção de sedimentos que possam provocar assoreamento, drenagens e corpos d'água.

13.3.6.5.6 Escavação em rocha com o uso de explosivos

Durante a construção e montagem dos dutos, no local onde a fase de regularização da faixa existente vier atingir solos rochosos, será necessária a criação de áreas de bota fora específicas para a destinação deste material.

Os locais das áreas destinadas aos bota-foras deverão ser previamente definidos com os proprietários de terras e aprovados pelos órgãos ambientais.

Havendo necessidade de trabalho de escavação em rocha com o uso de explosivos, por se tratar de uma atividade crítica de obra, requererá a elaboração de procedimento específico com envolvimento de técnico especializado.

Nesse sentido, durante a explosão para o fraturamento das rochas, deverão ser tomadas as seguintes precauções para minimizar os danos em áreas e estruturas adjacentes:

- No início dos trabalhos de localização das áreas rochosas, deverão ser utilizados equipamentos adequados para a identificação do perfil rochoso, a fim de se realizar uma cubagem, visando identificar o volume e consequentemente a dimensão da área de bota-fora a ser utilizado. A estimativa prévia do volume de rocha a ser removido da faixa e da abertura da vala permitirá definir o destino final mais adequado a ser dado para este tipo de material.

É sugerido como facilitador nesta etapa construtiva da obra, a aplicação do método de análise não destrutiva–Georadar e a tomada das seguintes precauções:

- Preparação de um plano de fogo adequado às necessidades do trabalho que se pretende executar;
- Instalação de esteiras protetoras em áreas congestionadas, cursos d'água rasos ou perto de estruturas que possam ser danificadas por lançamentos;
- Colocação de sinais de advertência, bandeiras e barricadas;
- Obediência aos procedimentos para armazenar, carregar, disparar e destruir o material;
- Explosivo com segurança e de acordo com os regulamentos do País, inclusive o Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados (R-105) do Ministério do Exército, aprovado pelo Decreto Federal n.º 3.665, de 20 de novembro de 2000;
- Alinhamento com normas e procedimentos aplicados pela concessionária no caso de faixa existente;
- Além do mencionado regulamento, R-105, do Ministério do Exército, sobre o uso de explosivos, deverão ser cumpridas as seguintes diretrizes:
 - Norma Regulamentadora n.º 19 (Explosivos), aprovada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como a Portaria n.º 228 de 24 de Maio de 2011, que altera a Norma Regulamentadora n.º 19.
 - Normas de Segurança para Armazenamento, Descontaminação e Distribuição de Explosivos do Ministério do Exército.

13.3.6.5.7 Disposição de Rochas e Solo

No início dos trabalhos de localização das áreas rochosas, deverão ser utilizados equipamentos adequados para a identificação do perfil rochoso, a fim de se realizar uma cubagem, visando facilitar seu cálculo e a identificação da dimensão do bota fora a ser disposto.

Os locais de bota-fora dos fragmentos de rocha e solo deverão ser previamente escolhidos. As contratadas deverão obter autorização do proprietário e apresentar ao empreendedor, para sua aprovação, o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

As rochas removidas durante os processos de abertura de pista também poderão ser dispostas, ordenadamente, dentro da faixa de servidão, ou em outro local previamente definido para tal finalidade.

13.3.6.5.8 Diretrizes para movimentação e Estocagem de Materiais/Desfile da Tubulação

As operações de transporte de materiais, especialmente dos tubos, serão realizadas de acordo com a disposição das autoridades responsáveis pelo trânsito na região atravessada.

As ruas, rodovias ou estradas particulares não serão obstruídas durante o transporte, devendo este ser feito de forma a não constituir perigo para o trânsito normal de veículos.

Os tubos serão mantidos na área de armazenagem/canteiro de obra e, no momento de distribuição, serão dispostos ao longo da pista, de maneira a não interferir com o uso normal dos terrenos atravessados. A distribuição deverá se restringir aos limites da faixa de servidão.

Serão mantidos, nos locais de armazenamento e distribuição, pessoal e equipamentos adequados ao manuseio dos tubos, manutenção e limpeza da área.

Para movimentação dos tubos, serão utilizados dispositivos de suspensão (patolas) que acomodem bem as extremidades deles, de modo a assegurar a integridade dos chanfros e evitar a sua ovalização.

Essa operação deverá requerer delimitação de uma área de segurança de 500m ao seu entorno, de maneira a evitar riscos de acidentes variados que deverão se prolongar ao logo da etapa de instalação.

13.3.6.5.9 Diretrizes para soldagem da Tubulação

Previamente, antes do acoplamento, as tubulações deverão ser inspecionadas, efetuando-se posteriormente a limpeza interna dos tubos para a remoção de detritos e/ou impurezas existentes.

Após a soldagem, as extremidades das colunas deverão ser mantidas fechadas com o uso de tampões, para evitar a entrada de animais ou a deposição de quaisquer detritos e/ou impurezas no interior dos tubos. Todas as sobras de materiais deverão ser recolhidas para o canteiro de obras. O sistema de soldagem deverá ser automático e semiautomático.

A inspeção inicial de qualidade da soldagem será feita visualmente, pela parte externa da tubulação. Subsequentemente, a soldagem na parte interior da tubulação será submetida a exames de ultrassom, para inspeção a qualidade.

13.3.6.5.10 Diretrizes para abaixamento da Tubulação e Cobertura da Vala

O abaixamento da tubulação será feito gradual e uniformemente, para evitar eventuais danificações na tubulação. Após o rebaixamento, a vala deverá ser recoberta imediatamente, com o mesmo solo da escavação. O material deverá ser compactado, visando prevenir futuros problemas de erosão. Deverão ser utilizadas as seguintes técnicas convencionais:

- Sob nenhuma circunstância, a água da vala ou empoçada poderá ser diretamente escoada para solos expostos ou para qualquer brejo ou corpo d'água. Quando for necessário efetuar um escoamento, o equipamento deverá conter um dispositivo que reduza a velocidade da água, na sua saída, visando prevenir erosões e assoreamentos;
- A camada vegetal dos solos escavados nunca poderá ser utilizada como acolchoamento;
- A sobrecobertura na vala será utilizada com o objetivo de compensar possíveis acomodações do material e evitar o aparecimento de focos de erosão. A sobrecobertura não deverá ser utilizada na passagem por áreas cultivadas, nos trechos que possam obstruir o sistema de drenagem do terreno e locais de cruzamentos e ao longo de ruas, estradas e passagens de qualquer natureza;
- A operação de cobertura da vala será realizada após inspeção no duto abaixado, de forma a garantir a inexistência de defeitos ou danos no revestimento e/ou nos tubos;
- O material retirado durante a escavação da vala deverá ser recolocada na mesma, cuidando-se para que a camada externa do solo e da vegetação seja recomposta na sua posição original.

13.3.6.6 DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DE TESTE HIDROSTÁTICO

Após a conclusão da instalação e dos enterramentos do duto será executada a limpeza, calibração e o enchimento do duto com água para a realização dos testes hidrostáticos.

Alguns procedimentos específicos relacionados com o teste hidrostático deverão ser seguidos. São eles:

- Previamente, serão estabelecidos os pontos de captação e descarte do fluido de teste, com a aprovação do Coordenador Ambiental do empreendedor, e dos órgãos intervenientes;
- A tubulação de captação de água em corpos hídricos disporá de uma tela, para evitar a entrada de peixes ou de detritos;
- O fluxo de água do corpo hídrico receptor será monitorado visando manter o nível adequado, para preservar a qualidade da água, preservar a captação das águas por outros usuários e proteger a vida aquática;
- Serão utilizados inibidores de corrosão unicamente em situações em que as características da água tornem o seu uso inevitável. Será priorizado o emprego de inibidores inócuos e biodegradáveis;
- A água captada passará por análises químicas, físicas e bacteriológicas, e por processos de decantação e filtração antes de ser injetada na tubulação;
- Antes de seu lançamento/descarte, a água passará por análises químicas, físicas e bacteriológicas, e por processos de decantação e filtração, devendo atender às legislações federal e estadual de recursos hídricos, especialmente às Resoluções Conama nº 357/2005 e 430/2011 e o Decreto Estadual nº 8.468/76;
- A água de descarte do teste será lançada com dispositivos de redução da energia para evitar processos erosivos;
- A água de descarte do teste também poderá ser lançada em áreas vegetadas, com dispositivos de redução da energia, para evitar processos erosivos;
- O Coordenador de Meio Ambiente será responsável por todas as atividades de captação e descarga da água necessária para os testes hidrostáticos.

- Se algum local for afetado devido aos testes, em especial no descarte da água de teste, o mesmo deverá ser recomposto seguindo as diretrizes do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Deve-se evitar descarte em terras cultivadas;
- Deve-se evitar o descarte em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e em outras áreas sensíveis.
- Antes de executar os testes, as contratadas elaborarão um Plano de Teste Hidrostático, que será previamente submetido à aprovação do empreendedor que, se requerido, o encaminhará ao órgão licenciador, para conhecimento.
- Serão solicitadas as devidas outorgas aos órgãos competentes para a captação e o descarte da água.

A captação e o descarte da água utilizada são atividades integrantes da fase construtiva; por isso, serão objeto de licenciamento na próxima fase de licença de Instalação. Todas essas atividades, a serem executadas pelas contratadas, assim como descrito acima, serão monitoradas e registradas pelos técnicos responsáveis designados pelo empreendedor.

13.3.6.7 DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

Os sistemas de Proteção Catódica são utilizados como complemento da proteção anticorrosiva do revestimento, para garantir a proteção de dutos quanto a corrosão eletrolítica.

Juntas de isolamento elétrico serão instaladas nos pontos de afloramento para garantir que não haverá fuga de corrente do sistema de Proteção Catódica.

13.3.6.8 DIRETRIZES PARA SINALIZAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO

Para evitar danos aos dutos decorrentes de ação humana, as faixas de servidão e áreas de válvulas ao longo do traçado dos dutos serão identificadas e sinalizadas com marcos e placas, segundo critérios pré-estabelecidos.

Nos trechos de faixa compartilhada, a sinalização será recomposta contemplando a instalação da nova linha de duto.

Em zonas residenciais que disponham de serviços públicos ou instalações enterradas, como rede elétrica, telefônica e água, será executada proteção mecânica, além da sinalização subterrânea.

A sinalização subterrânea será executada com aplicação de fitas coloridas de aviso, resistentes ao solo e à água, enterradas junto com o duto, de maneira a serem alcançadas antes dos dispositivos mecânicos de proteção, quando da realização de escavações, na faixa atravessada, de maneira inadvertida, por terceiros.

Serão instaladas, nos acessos e ao longo da faixa de servidão, nas proximidades de áreas urbanas ou de aglomerados rurais, sinalizações de advertência diurna e noturna (pontos de luz fixos), para se evitar possíveis acidentes.

A sinalização, tanto para os habitantes quanto para o trânsito de veículos em geral, será composta por placas de advertência (exemplos: Devagar – Obras da Logum a 200 m; Pista de Serviço – Proibido o Acesso de Pessoas Não Autorizadas; Cuidado – Área com Escavação de Valas; Devagar – Travessia de Pedestres; Devagar – Escola/Igreja/Posto de Saúde, etc.), de orientação e indicação do fluxo aos motoristas (Atenção – Devagar Obras a 200 m, 100 m e 50 m; Desvio a 200 m, Sentido Obrigatório; Rua Interditada; etc.).

As placas de sinalização para o tráfego de veículos terão que ser confeccionadas com material refletivo, obedecendo aos padrões fixados pelo órgão de trânsito responsável.

Para disciplinar e garantir eficiência e segurança ao trânsito, nesses segmentos, serão implantadas sinalizações horizontais, redutores de velocidade, nas proximidades de escolas, igrejas, clubes e postos de saúde.

A sinalização vertical, nesses locais, também será intensificada.

Nos locais de acesso à pista de serviço (entrada e saída de veículos das obras), esse controle será feito por operadores treinados, utilizando placas manuais para o desempenho de sua tarefa, na sinalização aos motoristas.

13.3.6.9 DIRETRIZES PARA CRUZAMENTOS E TRAVESSIAS

Neste PCA-C, considera-se cruzamento, toda obra correspondente à passagem de duto por rodovias, ruas, outros dutos e/ou instalações subterrâneas já existentes. Travessia é toda obra correspondente à passagem de dutos através de rios, riachos, lagos, canais, açudes e regiões permanentemente alagadas.

Os locais de travessia e cruzamentos são chamados pontos notáveis na construção e constituem locais de especial atenção no que se refere aos métodos construtivos, ações para minimização dos impactos e ações preventivas.

Para os cruzamentos e travessias serão elaborados projetos individuais pela contratada, em cada um dos pontos notáveis, devendo atender rigorosamente às normas, padrões e recomendações do órgão responsável pelo bem atravessado, considerando tanto as características do projeto como as especificidades ambientais do ponto notável a serem transpostos, conforme apresentado:

- Usos do corpo de água;
- Profundidade da lâmina d'água;
- Extensão da travessia;
- Natureza do leito do rio, lago ou demais cursos d'água;
- Regime do rio, lago ou demais cursos d'água;
- Batimetria do rio, lago ou demais cursos d'água;
- Possibilidade de instalação de equipamentos de trabalho junto às margens do local atravessado;
- Riscos ambientais associados ao método empregado.

Para a execução dos cruzamentos e travessias, em princípio, serão adotado os seguintes métodos: Lançamento convencional (cavalote); lançamento subaquático no fundo do leito; furo direcional; e método não destrutivo (*boring machine*, mini HDD², micro túnel, *tunner line* ou método de cravação do camisa manual).

No caso de abertura de vala a céu aberto, através da rodovia ou rua, deverão ser adotadas as medidas necessárias e seguras para não se interromper o tráfego.

A escolha do método deverá levar em conta as normas e recomendações do órgão responsável pela via (concessionárias), além dos aspectos como profundidade em relação ao leito da via; comprimento do cruzamento; natureza do solo; densidade do tráfego; possibilidade de desvio do trânsito; disponibilidade de área para instalação dos equipamentos e nível do lençol freático.

Nos casos de travessia subterrânea com o emprego de cavalotes, deverá ser priorizado o lançamento da linha de dutos com o uso de flutuadores ao invés do arraste submerso, de forma a minimizar a ressuspensão de sedimentos do fundo do corpo d'água.

² Horizontal Directional Drilling – HDD – Furo direcional.

Para a abertura das valas sobre os leitos dos corpos d'água e/ou planícies de inundação, as máquinas devem ser posicionadas sobre flutuadores ou estivas de madeira, retiradas ao final da obra.

Também podem ser empregados elementos de bioengenharia para prevenção e atendimento de não conformidades ou demais situações observadas relacionadas à erosão dos solos, tais como telas-filtro; mantas de geotêxtil; bermalongas; sacos-solo para a proteção de corpos d'água contra o aporte de sedimentos.

As telas-filtro devem ter altura mínima definida e devem ser fixadas no solo por estacas de madeira. Deverá ser deixada uma sobra na extremidade inferior da tela, junto ao solo para a colocação de camadas de sacos-solo; em quantidade definida em campo para cada caso.

O material proveniente da escavação deve ser depositado em locais protegidos, para evitar seu carreamento e consequente assoreamento dos sistemas de drenagem. As atividades de escavação dos leitos e das margens dos corpos d'água, quando necessárias, devem ser precedidas das medidas de estabilização cabíveis e aplicáveis.

Para as travessias mais importantes serão realizados estudos geológicos, hidrológicos, de perfil de erosão das margens e quaisquer outros necessários para garantir um bom projeto construtivo dessas travessias, permitindo a escolha do método mais viável técnica e economicamente.

O método de furo direcional caracteriza-se por perfurar profundamente o solo sob o acidente natural a ser transposto, a partir das proximidades das margens do rio ou lago, e instalar o duto no furo produzido por tal perfuração;

Nos locais que permanecem submersos, mesmo que sazonalmente, deverão ser instalados dispositivos convenientes (tubos com jaquetas de concreto), de modo a garantir a não-flutuação da tubulação.

13.3.6.10 DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO E MONTAGEM EM ÁREAS PRÓXIMAS A AGLOMERADOS URBANOS

Nas áreas próximas a aglomerados urbanos, durante a construção e montagem, as vias de tráfego e de acesso às residências serão mantidas, exceto por períodos curtos necessários para o assentamento dos dutos. Serão instalados tapumes temporariamente, nas ruas e casas adjacentes, para isolar a zona de construção.

Todos os proprietários serão antecipadamente avisados sobre o cronograma previsto, principalmente sobre qualquer intervenção, se programada, nas redes de água, luz, etc. por meio do Programa de Comunicação Social. Assim que as valas forem reaterradas, as áreas serão restauradas e limpas imediatamente, com vistas a restabelecer as condições anteriores.

13.3.6.11 DIRETRIZES PARA RESTAURAÇÃO E REVEGETAÇÃO

Esta atividade deverá ser executada em todas as frentes de trabalho de todas as fases construtivas, principalmente durante a remoção de arbustos e soldagem da tubulação, atendendo às diretrizes do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Após as fases de abaixamento da tubulação e cobertura da vala, os serviços de limpeza deverão deixar a área totalmente limpa e gradeada, em condições de receber o plantio da cobertura vegetal.

Os serviços de limpeza nos locais citados deverão incluir a remoção dos seguintes materiais:

- Pedras, matacões e demais obstáculos e irregularidades existentes na pista, oriundos da execução dos serviços;

- Equipamentos, ferramentas, e demais materiais;
- Sobras de tubos, niples, protetores de bisel, etc;
- Sobras de toras de madeiras e mantas de bedim (geo-textil), usadas nas estivas e nos dispositivos de travessias;
- Todo o material resultante da limpeza deverá ter um destino final apropriado, conforme descrito no Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Os serviços de restauração e revegetação englobarão, também, os acessos existentes e provisórios à faixa de servidão, às áreas de frentes de obra, bem como os demais terrenos e estruturas de apoio utilizadas nos serviços de construção e montagem. A operação de restauração compreenderá a execução de todos os serviços necessários para devolver à pista e aos terrenos atravessados ou vizinhos o máximo de seu aspecto e condições originais de drenagem e estabilidade.

Esse item será melhor detalhado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

13.3.6.12 DIRETRIZES DO CÓDIGO DE CONDUTA E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES

Será requerido aos trabalhadores o cumprimento das Normas de Conduta, no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhadores, nas frentes de trabalho, canteiros, faixa de servidão e estradas de acesso, como as relacionadas a seguir:

- Não é permitido, em nenhuma hipótese, comercializar, guardar ou maltratar qualquer tipo de animal silvestre. A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada;
- Não é permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da obra, o fato deverá ser notificado ao técnico responsável designado pelo empreendedor;
- Porte de armas brancas e de fogo é proibido nos canteiros e demais áreas da obra, a não ser por seguranças habilitados para tanto;
- Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, moto-serra, etc.) deverão ser recolhidos diariamente;
- É proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos locais de trabalho;
- Deverão ser cumpridas as diretrizes de geração de resíduos, de utilização de sanitários e, principalmente, de não lançamento de resíduos ao meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos;
- Os trabalhadores deverão comportar-se corretamente em relação à população vizinha às obras, evitando brigas, desentendimentos e alterações significativas no cotidiano da população local;
- É expressamente proibido o uso de drogas ilícitas, em qualquer lugar da obra;
- É proibido o tráfego de veículos em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos e animais;
- Visando a manutenção da segurança dos trabalhadores, fica proibido o transporte de pessoas em caminhões;
- São proibidos a permanência e o tráfego de carros particulares, não vinculados diretamente às obras, nos canteiros ou nas áreas de construção;
- Só poderão ser utilizadas as estradas de acesso que estejam previamente autorizadas; e

- O abastecimento e a lubrificação de veículos e de todos os equipamentos serão realizados em áreas especificadas, localizadas a, no mínimo, 40 m dos corpos d'água ou fora dos limites das Áreas de Preservação Permanente.

13.3.6.13 DIRETRIZES PARA O PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA NAS OBRAS

Considera-se indispensável a implantação de um Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores nas Obras, a ser implantado pelas empresas prestadoras de serviços e construtoras, com os seguintes objetivos gerais:

- Promover as condições de preservação da saúde e segurança de todos os empregados das obras;
- Dar atendimento às situações de emergência;
- Ampliar o conhecimento sobre prevenção da saúde e de acidentes, aos trabalhadores vinculados às obras.

A estratégia desse Programa orienta-se por exigir, da empresa construtora, os serviços necessários na área de saúde e segurança, assim como fiscalizar e avaliar, continuamente, a execução desses serviços.

- Estabelecer procedimentos e orientar a provisão de recursos materiais e humanos a serem utilizados nos aspectos de segurança, de assistência de saúde e em emergências médicas, visando evitar danos físicos, preservar vidas e propiciar o adequado atendimento nas diversas etapas da obra;
- Definir diretrizes para atuação da empresa construtora no controle de saúde dos seus empregados, garantindo a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO (NR-07), do Ministério do Trabalho;
- Prever ações gerais de educação e saúde que minimizem os impactos socioculturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local;
- Exigir uma estrutura organizacional da empresa construtora para atendimento e coordenação das emergências, primeiros socorros e controle de saúde;
- Estabelecer os recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes e;
- Elaborar instrumentos básicos que subsidiem o controle dos processos e auditorias a serem realizadas pelos responsáveis pela Gestão Ambiental do empreendimento, sob o aspecto da saúde.

O escopo desse Programa prevê a elaboração e execução, pela empresa construtora, de um "Plano de Atuação em Segurança e Medicina do Trabalho", onde esteja definida a sua política quanto aos procedimentos de saúde e segurança nas obras.

Esse Plano deverá ser estruturado com base no "Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)", atendendo à NR-4, tendo como atribuições principais:

- Elaborar e executar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, segundo a NR-7, executando as avaliações clínicas e exames admissionais, periódicos, de retorno ao trabalho, de mudança de função, demissionais e exames complementares diversos, mantendo os registros dos empregados;
- Elaborar e executar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, segundo a NR-9, verificando as hipóteses de acidentes nesse tipo de obra;
- Elaborar e executar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT), segundo a NR-18, executando ações de educação e treinamentos para

todos os empregados, em diversos temas, nos quais os riscos de acidentes ou acontecimentos nas obras sejam previsíveis, tais como saúde, higiene e primeiros socorros; prevenção de doenças infecciosas e parasitárias; combate ao alcoolismo, tabagismo e drogas; acidentes com animais peçonhentos; riscos de natureza física, química e biológica.

- Deverá ser feita a estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, segundo a NR-5, com empregados da empresa construtora, a qual se reunirá periodicamente e deverá elaborar o Mapa de Riscos Ambientais, bem como definir os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), segundo a NR-6, a serem utilizados pelos diferentes setores das obras, cuidando para que sejam utilizados e mantidos estoques de reposição.

Nas Áreas de Segurança Industrial e Medicina do Trabalho, deverão ser previstos equipes especializadas, com uma sala específica no canteiro de obras e com atuação permanente no Ambulatório do Canteiro de Obras, respectivamente.

Deve ser elaborado um Plano de Contingência para Emergências Médicas e Primeiros Socorros, incluindo o estabelecimento de convênios com os serviços hospitalares das cidades mais próximas às obras, garantindo o pronto atendimento de casos emergenciais, quando a remoção vier a ser necessária.

De acordo com a estratégia proposta para o Programa, a atividade principal será, portanto, apresentar, para análise e aprovação, pelo empreendedor, do Plano de Atuação em Segurança e Medicina do Trabalho, elaborado pela empresa construtora, verificando, no mínimo, os seguintes itens:

- Dimensionamento e qualidade das instalações para Segurança do Trabalho e Atendimento de Saúde;
- Dimensionamento e qualificação dos recursos humanos de Segurança do Trabalho e Saúde;
- Os procedimentos para controle de emergências;
- Os procedimentos e recursos para assistência e remoção dos empregados;
- Os procedimentos para controle de saúde dos empregados;
- Os recursos médico-hospitalares da região com os quais serão atendidos os casos de remoção;
- Os treinamentos em primeiros socorros e outros aspectos de interesse para a prevenção de doenças;
- A estruturação e execução dos serviços e Programas exigidos pela Legislação Trabalhista (SESMT; PCMSO; PPRA; PCMAT e CIPA);
- A sistemática de notificação e controle estatístico de acidentes;
- As exigências quanto à vacinação dos empregados, com base nas endemias da região;
- A sistemática de arquivamento dos prontuários dos empregados;
- A tipologia de EPIs a ser utilizada para cada tipo de serviço, segundo o Mapa de Riscos Ambientais; e
- As condições sanitárias de conforto e segurança das instalações do canteiro de obras, no que diz respeito a refeitórios, sanitários, abastecimento de água potável, destinação e tratamento de efluentes e resíduos sólidos.

A fiscalização, pelo empreendedor, dos Serviços de Saúde e Segurança será exercida pelo Coordenador-Geral do seu Grupo de Gestão Ambiental.

O Programa de Saúde e Segurança nas Obras deverá ser implementado seguindo as diretrizes definidas no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, previsto para o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

13.3.6.14 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE EROÇÃO E ASSOREAMENTO

Os processos de erosão e de assoreamento deverão ser identificados por meio de inspeções sistemáticas nos aterros e pilhas temporárias de resíduos e materiais, e nos elementos de drenagem superficial e pontos baixos dos taludes, onde irão se depositar os materiais transportados indicativos desses processos, bem como nas valas para a disposição do duto, reaterros, estradas de acesso e terreno natural sem proteção superficial, conforme definido no Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes.

Poderão se instalar dois tipos de erosão: laminar, pelo escoamento das águas superficiais sem concentração de fluxo, e profunda, ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais; as quais devem ser monitoradas especificamente.

Os depósitos de assoreamento formados deverão ser caracterizados determinando-se, também, sua origem e estágio evolutivo. Os corpos d'água deverão ser monitorados por meio de inspeções sistemáticas, fotografias aéreas e registros fotográficos para análises comparativas quanto à evolução dos eventuais depósitos formados.

Os elementos obtidos durante as inspeções deverão ser consubstanciados em relatórios de acompanhamento com a identificação e caracterização das ocorrências e recomendações para medidas de controle e mitigação. Essas medidas consistirão de proteção e drenagem superficial dos taludes, desobstrução de elementos hidráulicos, remoção dos depósitos de assoreamento presentes nas drenagens e recomposição da drenagem superficial. Os taludes que apresentarem rupturas serão recuperados, protegidos contra erosão e devidamente drenados.

13.3.6.15 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE ALTERAÇÕES NA DRENAGEM E ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Como medida mitigadora desse impacto, o projeto irá prever um sistema provisório de drenagem que se inicia na fase de construção, de forma a compatibilizar a drenagem instalada com a realização dos trabalhos.

O monitoramento será realizado por meio de inspeção sistemática dos sistemas de drenagem e locais de lançamento nos corpos d'água, sendo as informações obtidas consubstanciadas em relatórios com recomendações para medidas de controle e de mitigação de eventuais erosões e assoreamentos, conforme definido no Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes.

13.3.6.16 DIRETRIZES PARA CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

As águas superficiais e subterrâneas deverão ser monitoradas durante a fase de construção, tendo em vista sua eventual contaminação por produtos químicos em geral, por extravasamentos e vazamentos não controlados de produtos, máquinas, equipamentos, caminhões e outros veículos.

As medidas mitigadoras previstas para esse impacto compreenderão a utilização e o manuseio adequados do cimento, aditivos, argamassas, concreto, combustíveis, óleos, etc., sua coleta e condução para reservatórios impermeáveis e devidamente drenados, e destinação adequada. O controle ambiental consistirá de inspeção visual das obras, máquinas e veículos em geral para detecção de vazamentos, turbidez das águas superficiais, e realização de medidas expeditas de pH.

Deverá ser realizado um controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, sendo procedidas análises químicas e caracterização físico-química sistemáticas das drenagens, poços de monitoramento e efluentes tratados em estação de tratamento, atendendo aos parâmetros indicados pela legislação específica e ao Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

Os elementos obtidos durante as inspeções e investigações deverão ser consubstanciados em relatórios de monitoramento com recomendações para medidas de controle e mitigação. Os vazamentos e infiltrações detectados serão tratados conforme as medidas mitigadoras preconizadas, e as águas contaminadas e depósitos de material segregado serão removidos, restabelecendo-se as condições ambientais originais.

13.3.6.17 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE RECALQUES E RUPTURAS DE SOLOS NA FUNDAÇÃO DE ATERROS E PILHAS DE RESÍDUOS E MATERIAIS

Para que os recalques se manifestem de forma contínua e não ocorram rupturas dos solos, com o consequente amolgamento do material, serão estabelecidas alturas máximas admissíveis para os aterros e depósitos de material, e serão utilizadas sobrecargas e drenos fibroquímicos para sua aceleração. No caso da ocorrência de eventuais rupturas, as cargas aplicadas deverão ser readequadas aos parâmetros de resistência dos solos, a ser devidamente investigados.

O monitoramento dos recalques e de eventuais rupturas consistirá no controle topográfico dos aterros e das pilhas de resíduos e de materiais diversos, na observação sistemática de possíveis feições indicativas de rupturas, e no acompanhamento das pressões neutras por meio de piezômetros. Os elementos obtidos durante as inspeções e após as análises deverão ser consubstanciados em relatórios com recomendações para medidas de controle e de mitigação.

13.3.6.18 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE RUPTURAS DE TALUDES

Rupturas e escorregamentos de taludes de aterros e das pilhas de resíduos e de materiais diversos poderão ocorrer durante a execução das obras e operação do empreendimento.

Os taludes definitivos dos aterros serão projetados com inclinações adequadas às características do solo utilizado, das cargas aplicadas e da sua fundação, e as alturas das pilhas serão limitadas em função das características dos materiais, inclinações dos taludes e condições de suporte. O monitoramento dos taludes será feito por meio de vistorias sistemáticas, utilizando-se apoio topográfico para os levantamentos e detalhamentos necessários. Também serão inspecionados, quanto ao assoreamento, os elementos hidráulicos e as drenagens diretamente relacionadas às ocorrências.

As áreas potencialmente instáveis ou com indícios de recalques ou ruptura, e os materiais mobilizados, poderão ser caracterizados por meio de sondagens à percussão, e as rupturas mais significativas serão levantadas topograficamente e submetidas a análises paramétricas e de estabilidade. Os parâmetros geotécnicos dos materiais envolvidos na ocorrência poderão ser obtidos por meio de ensaios de campo e laboratório.

Os elementos obtidos a partir das inspeções, investigações e avaliações deverão ser consubstanciados em relatórios com recomendações para medidas de controle e mitigação. Como medidas mitigadoras, estão previstos revestimentos e sistemas de drenagem superficial adequados, recomposição do talude rompido, retaludamentos, bermas de equilíbrio e eventuais obras de contenção, conforme definido no Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes

13.3.6.19 DIRETRIZES PARA ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

O processo de gestão do patrimônio arqueológico já foi iniciado. As obras vão ser desenvolvidas conforme licenciamento perante o órgão responsável pela gestão do patrimônio arqueológico, conforme preconizado pela Portaria IPHAN 230/02.

13.3.6.20 DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES GERADOS PELO EMPREENDIMENTO

Estão apresentadas em programas específicos, a saber, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS e Programa de Gerenciamento de Efluentes.

13.3.6.21 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE EMISSÃO DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO

Na fase de implantação do empreendimento é prevista a emissão de partículas em suspensão no ar (poeira) devido à realização das obras. Da mesma forma, as movimentações de máquinas e equipamentos envolvidos na obra podem provocar emissões de material particulado. Além disso, por serem movidos por motores de combustão interna emitem gases poluentes decorrentes da queima de combustível fóssil.

As atividades geradoras de emissões atmosféricas são decorrentes da movimentação de terra, do tráfego de veículos e maquinários em vias não pavimentadas e da combustão dos motores dos veículos utilizados na obra. Durante a realização das atividades que resultam em movimentos de terra ou tráfego de veículos e maquinários sobre o solo exposto, sempre que necessário, deverá ser executada a umectação do solo no local, visando a minimizar a emissão de partículas em suspensão.

Os caminhões utilizados no transporte de materiais pulverulentos deverão ser cobertos por lonas para minimizar a emissão de material particulado.

Todos os veículos e maquinários utilizados nos serviços de implantação deverão passar por revisões periódicas para manutenção, visando, principalmente, as regulagens necessárias para a minimização de emissão de gases poluentes na atmosfera.

Os veículos, máquinas e equipamentos movidos a diesel envolvidos na implantação das obras de infraestrutura, deverão seguir rigorosamente seus planos individuais de manutenção, conforme manual dos fabricantes.

As emissões gasosas dos motores a diesel deverão ser avaliadas e monitoradas conforme metodologia estabelecida na norma ABNT NBR 6.016/86 - Gás de Escapamento de motor Diesel - Avaliação de teor de fuligem com a escala de Ringelmann.

Os veículos/máquinas/equipamentos que apresentarem valores fora dos padrões estabelecidos deverão ser retirados da área para manutenção.

13.3.6.22 DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES (APLICADO À EIBT)

As fundações para edificações, que consistem na execução de elementos estruturais com o objetivo de transferir de forma adequada e segura toda a carga advinda das edificações, equipamentos industriais, estruturas metálicas e de concreto, deverão estar de acordo com a norma N-1644 – Construção de Fundações e de Estruturas de Concreto Armado.

As fundações, como sapatas, blocos, vigas de fundação, estacas pré-fabricadas e moldadas *in loco*, deverão possuir dimensões, formas geométricas e posicionamento de acordo com o projeto.

O terreno escavado para assentamento das fundações, ao atingir a profundidade prevista no projeto, será examinado pelo responsável para devida autorização do início dos serviços.

Cabe ressaltar que a base da fundação deverá ser assentada a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado por agentes atmosféricos e por fluxos d'água.

13.3.6.23 DIRETRIZES PARA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES E DEMAIS OBRAS CIVIS (APLICADO À EIBT)

A execução de edificações consistirá, basicamente, na execução de estruturas de concreto armado e/ou metálicas, seguida de impermeabilização, execução de alvenarias de vedação, como blocos cerâmicos, blocos de concreto, execução de revestimentos internos e externos de alvenarias, tais como chapisco, reboco, revestimento cerâmico, execução de contrapisos e revestimento de pisos, execução de coberturas e forros e revestimento de tetos, assentamento de esquadrias de portas e janelas, execução de instalações diversas tais como hidrossanitárias, elétricas, telefonia, ar condicionado, circuito fechado de TV (CFTV) e na limpeza final e distribuição de mobiliário, quando necessário.

Nas instalações pontuais serão executadas as seguintes obras civis:

- Arruamento e pavimentação;
- Sistemas de drenagem segregados em pluvial, contaminada e oleosa;
- Paisagismo e urbanismo;
- Construção de estruturas complementares de concreto e/ou metálicas, tais como pontilhões, estruturas de contenção, passarelas, tubovias.

Será mantido um sistema de qualidade documentado com o objetivo de assegurar que os procedimentos de construção e montagem estejam em conformidade com os requisitos, além de permitir adequada rastreabilidade dos serviços executados.

A etapa de construção e montagem mecânica e instalações complementares consistem basicamente em:

- Recebimento, armazenamento, preservação e transporte de equipamentos e materiais utilizados em toda a construção;
- Montagem de sistemas de tubulações e seus acessórios, como flanges, válvulas, drenos e vents;
- Execução de soldagem de tubulações e de ensaios não-destrutivos em soldas;
- Construção e montagem de grandes equipamentos tais como, tanques e esferas de armazenamento;
- Pintura de tubulações e equipamentos;
- Construção de galpões para abrigo de equipamentos;
- Posicionamento, alinhamento e teste de equipamentos (bombas, turbinas, compressores, etc);
- Execução de sistemas de prevenção e combate a incêndio;
- Execução de testes finais de performance de equipamentos;
- Instalações de instrumentação tais como medidores de vazão, temperatura expressão;
- Instalações de automação industrial, incluindo todos os equipamentos e sistemas de supervisão, medição e controle, além das malhas de segurança;
- Instalações Elétricas, incluindo subestações e linhas de transmissão;
- Instalações de telecomunicações, incluindo fibra óptica, telefonia, voz e dados.

13.3.6.24 DIRETRIZES PARA CORREÇÃO DE NÃO-CONFORMIDADES AMBIENTAIS

Dentre as ações e procedimentos a serem observados e desenvolvidos no âmbito do PCA-C estão as eventuais correções de desvios em relação ao projetado e aprovado pelas autoridades ambientais, e as situações de não-conformidade com os requisitos ambientais. Para essas situações deverão ser detalhadas e divulgadas as ações a serem executadas, a saber:

- “Não conformidade” menor:

No caso de ocorrência de não conformidades, desvios de projeto ou de recomendações legais, configurar os fatos, explicar os riscos e determinar as ações de correção, que deverão ser imediatas.

- “Não conformidade” maior:

Analisar se o desvio encontrado configura um risco elevado às questões de saúde, segurança e meio ambiente. Se positivo, solicitar a paralisação da atividade, reportar ao responsável, elaborar Plano de Ação, que será analisado e, em seguida, implementado. Revisá-lo se necessário.

13.3.7 INDICADORES AMBIENTAIS

Tendo em vista que o PCA-C apresenta interface com diversos planos e programas definidos no âmbito do presente estudo (Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Gerenciamento de Efluentes, Programa de Gestão de Recursos Hídricos, entre outros), muitos dos indicadores de sua eficiência serão compartilhados. Desta forma, os principais indicadores a serem analisados no âmbito do presente programa serão:

- Nº de ocorrências de “não conformidades”, desvios ou ocorrências;
- Atendimento aos padrões de lançamento de efluentes;
- Monitoramento dos veículos em relação à velocidade, cumprimento dos programas de manutenção da frota garantindo os limites de emissão de ruído e fumaça preta;
- Atendimento ao plano de ação definido para cada “não conformidade”;
- Evidência de treinamento de equipe, indicando a porcentagem da equipe alocada nas atividades que receberam treinamento;
- Registro de reclamações de comunidades e populações residentes nas imediações da dutovia;
- Evolução da recuperação vegetal nas áreas intervidas pelo empreendimento.

As atividades do Plano de Controle Ambiental da Construção deverão ser registradas periodicamente pelos profissionais ambientais, visando a elaboração de relatórios de acompanhamento dos programas ambientais com dados comparativos entre períodos e históricos temporais.

Maiores detalhes dos sistemas de registros serão apresentados no decorrer do presente programa.

13.3.8 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS.

O empreendedor será responsável por garantir a disponibilização dos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção, que serão responsáveis por garantir disponibilização dos recursos humanos, com co-participação do empreendedor.

13.3.9 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Para desenvolvimento das atividades do PCA-C, deverão ser atendidos, minimamente, os requisitos legais e as normas técnicas elencadas a seguir:

- Lei Federal nº 6.938/81 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação;
- Lei nº 10.165/00 – Altera a Lei no 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;
- Lei nº 9.433/97 – Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação;
- Resolução Conama nº 001/86 – Dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução Conama nº 237/97 – Regulamenta o sistema nacional de Licenciamento Ambiental;
- Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto Federal nº 6.514/08 - Revoga o Decreto Federal nº 3.179/99, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Resoluções Conama nº 357/05, 410/2009 e 430/2011 - Dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 8.468/76 - Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
- Normas Técnicas:
 - ABNT NBR 10.004/04 - Resíduos Sólidos, Classificação;
 - ABNT NBR 10.005/04 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
 - ABNT NBR 12235/88 – fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;
 - ABNT NBR 12.807/93 – Define termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde;
 - ABNT NBR 12.808/93 – Classifica resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
 - ABNT NBR 12.809/93 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde;
 - ABNT NBR 12.810/93 – Fixa procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde;
 - ABNT NBR 13.221/05 – Transporte terrestre de resíduos – Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos;
 - ABNT NBR 12.235/92 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
 - ABNT NBR 11.174/90 – Armazenamento de resíduos Classe II – não inertes e III – inertes;
 - ABNT NBR 7500/07 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;

- ABNT NBR 8160/83 – Define os termos utilizados no projeto e fixa as exigências mínimas pelas quais devem ser projetadas e executadas as instalações prediais de esgotos sanitários, atendendo às condições mínimas de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários;
- ABNT NBR 7229/93 - Fixa as condições para a construção de fossas sépticas e disposição de seus efluentes, de modo a preservar a higiene, segurança e conforto dos usuários nos prédios situados em zonas desprovidas de redes de esgotos sanitários;
- ABNT NBR 10.151/88 – Fixa como elementos básicos para avaliação de ruídos em áreas habitadas;
- ABNT NBR 7501/05 – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia;
- ABNT NBR 7503/08 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento;
- ABNT NBR 17.505/06 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;
- ABNT NBR 10.007/04 – Amostragem de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 14253/98 – Cargas Perigosas – manipulação em áreas portuárias – procedimento;
- ABNT NBR 14.619/06 - Transporte terrestre de produtos perigosos - incompatibilidade química;
- ABNT NBR 14.725/05 – Modelo para a elaboração e preenchimento de Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ;
- ABNT NBR 15.280-1 – Dutos Terrestres – Parte 1 – Projeto - Estabelece as condições e os requisitos mínimos exigidos para projeto, especificação de materiais e equipamentos, inspeção, ensaio hidrostático e controle da corrosão, em sistemas de dutos terrestres;
- ABNT NBR 15.280-2 – Construção e Montagem - Estabelece os requisitos mínimos exigíveis para construção, montagem condicionamento, ensaio e aceitação de dutos terrestres.
- ABNT NBR 9191/08 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 9.735/06 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
- ABNT NBR 10151/00 (Versão Corrigida: 2003) - Fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações;
- ABNT NBR IEC 60079/08 – Atmosferas explosivas.

NORMAS REGULAMENTADORAS

- NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – Dispõe sobre a manutenção do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI – Dispõe sobre a obrigação de fornecer aos empregados EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- NR-7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – Dispõe sobre a elaboração e a implementação do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – Dispõe sobre a elaboração e a implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;

- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – Dispõe sobre as condições e o ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR-20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR-33 – Norma regulamentadora de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados – Estabelece os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados, seu reconhecimento, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores.

Todas as demais legislações e diretrizes técnicas normativas vigentes e pertinentes não citadas no corpo deste documento, tais como as demais NRs e NBRs aplicáveis, diretrizes da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, legislações nacionais relativas à regulamentação para o trânsito de veículos, entre outras, devem ser igualmente consideradas e implementadas.

13.3.10 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

O Plano de Controle Ambiental da Construção possui interface com os seguintes planos e programas vinculados à Fase de Implantação do empreendimento:

- Plano de Gestão dos Programas Ambientais;
- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Plano de Ação de Emergência;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Acompanhamento de Supressão da Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhadores;
- Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico (a ser desenvolvido).

13.3.11 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

O PCA-C deve se desenvolver nas etapas de planejamento e implantação do empreendimento, devendo ser aplicado, parcialmente, durante a etapa de desenvolvimento do projeto executivo e, integralmente, já na fase de mobilização, previamente ao início das obras, instalação dos canteiros, movimentação de máquinas, bem como ao início das demais atividades relacionadas com a execução da obra.

13.3.12 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Plano de Controle Ambiental da Construção integra-se ao cronograma geral do empreendimento, apresentado no **Volume 1 - Capítulo 8** e ao Plano de Gestão dos Programas Ambientais.

13.3.13 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pela implementação do Plano de Controle Ambiental da Construção, por meio de sua Supervisão Ambiental Geral, ligada à Diretoria de Engenharia.

A contratada para execução da construção será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos respectivos resultados, com co-responsabilidade da **Logum Logística S.A.**

13.3.14 SISTEMAS DE REGISTROS

As atividades do Plano de Controle Ambiental da Construção devem ser registradas diariamente pelos profissionais ambientais. Os registros devem envolver relatos, descrições e informações sobre o acompanhamento e evolução/involução das não conformidades, desvios ou ocorrências identificadas.

Deverão ser elaborados relatórios periódicos de acompanhamento dos programas ambientais com dados comparativos entre períodos e históricos temporais, conforme apresentado:

- Relatórios periódicos de acompanhamento do PCA-C, elaborados pelo empreendedor ou contratada específica, e entregues ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento; e
- Relatório final conclusivo das medidas adotadas pelo do PCA-C.

13.3.15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.4 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

13.4.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esse programa apresenta as diretrizes do gerenciamento dos resíduos sólidos advindos da implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**. As diretrizes apresentadas no âmbito deste programa são embasadas em ações desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** estabelecidas em trabalhos pretéritos.

A implantação e operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, implica na execução de diversas atividades geradoras de resíduos sólidos diversos, que por sua vez, necessitam da adoção de medidas com vistas à minimização e controle da poluição, de modo a evitar possíveis malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público e ao meio ambiente.

Uma vez que os resíduos gerados podem ocasionar danos ao meio ambiente, ou mesmo desperdício de material que poderia ser reciclado, faz-se necessária a implantação de um programa de gerenciamento dos resíduos, de modo a definir procedimentos e instruções voltados à correta segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final dos mesmos.

Neste Programa, são considerados os resíduos sólidos domésticos oriundos de refeitórios, vestiários e sanitários durante as obras e operação do empreendimento, os resíduos da construção civil gerados durante a implantação física da dutovia e demais instalações, os resíduos industriais gerados com a operação da Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem – EIBT, bem como àqueles gerados por eventuais acidentes.

13.4.2 OBJETIVOS

Este Programa, a ser detalhado no Plano Básico Ambiental – PBA tem como objetivo implementar um sistema de gestão e supervisão ambiental que vise minimizar os impactos negativos da geração de resíduos sólidos oriundos das atividades da construção e operação da dutovia e demais instalações, por meio da adequada gestão dos resíduos, bem como atender à legislação específica.

13.4.3 INDICADORES E METAS

Com o detalhamento do Programa, as diretrizes aqui apresentadas deverão proporcionar um eficaz gerenciamento de resíduos sólidos a serem gerados pelo empreendimento, de acordo com a legislação ambiental vigente, em especial a norma NBR 10004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como:

- Percentual de resíduos gerados em cada frente de obras, por tipo de resíduo
- Percentual de “não conformidades” identificadas na obra, em relação ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos
- Percentual de resíduos recicláveis encaminhados para o programa de reciclagem
- Percentual da força de trabalho formada no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores
- Percentual de resíduos sólidos inventariados

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.4.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O presente Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos tem como pressuposto o atendimento aos preceitos legais que norteiam o tema, principalmente no que diz respeito à coleta, armazenamento, encaminhamento e disposição final.

Como regra geral, é estabelecido que todos os resíduos sólidos gerados durante a obra e a operação do empreendimento deverão ser coletados diariamente, acondicionados, colocados em recipientes adequados e posteriormente encaminhados para disposição final apropriada, de acordo com sua natureza.

Além disso, o gerenciamento dos resíduos sólidos deverá atender às seguintes premissas básicas:

- Redução: substituição dos materiais utilizados, alterações tecnológicas, mudanças nos procedimentos, de modo a reduzir a geração de resíduos;
- Reutilização: substituição de itens descartáveis por reutilizáveis, tais como baterias recarregáveis, de modo a evitar a geração de resíduos e custos com sua disposição;
- Reciclagem: reuso de resíduos, que não puderem ser reduzidos na fonte, cujos constituintes apresentam valor econômico e tragam vantagens como: conservação dos recursos naturais, redução na quantidade de resíduos lançados no meio ambiente, fonte de renda adicional, redução de custos com transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

Os geradores dos resíduos deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e, por fim, a destinação final dos mesmos.

O gerador deverá garantir o confinamento dos resíduos após a geração, até a etapa de coleta e transporte, assegurando, em todos os casos em que sejam possíveis as condições de reutilização e de envio para reciclagem.

Os materiais passíveis de reciclagem que apresentarem qualquer tipo de contaminação, não deverão ser enviados às empresas recicladoras, a menos que lhes seja aplicado um processo de descontaminação viabilizando seu envio à reciclagem, caso contrário esses materiais deverão ser destinados de maneira adequada.

A reciclagem de resíduos deverá ser incentivada e facilitada, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não renováveis, energia e água.

Cada contratada ou prestadora de serviços deverá elaborar um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), considerando os tipos, quantidades de resíduos da geração até a destinação final.

Deverá ainda ser adotado um programa de ordem, arrumação, limpeza, manutenção e higienização das instalações do empreendimento, seja na fase de implantação ou operação, incluindo canteiros de obra e frentes de serviço, especificando e qualificando a equipe dedicada exclusivamente para essas atividades, além de implantar uma rotina de minimização da geração de resíduos.

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, os resíduos deverão ser triados e segregados de acordo com sua natureza, e posteriormente encaminhados à destinação final cabível, sendo que:

- Os resíduos da construção civil (solo inservível não contaminado, entulhos, pedras, concreto e brita) no caso de não aproveitamento na própria obra, deverão ser oferecidos primeiramente para as prefeituras municipais, pois há grande carência desse tipo de material, podendo ser utilizado para reforço de solos moles ou material de cobertura em aterros sanitários após trituração. Secundariamente, poderão ser encaminhados para aterro para resíduos da construção civil;
- Os resíduos de escritório e os que possuem potencial para reciclagem, como madeiras usadas, conexões metálicas; alumínio, latão, aço e ferro; tambores, bombonas e embalagens usadas não contaminadas (aço, plástico, papelão); sucata de polietileno; sucata metálica; plásticos em geral; cartuchos; papel/papelão; equipamentos e móveis usados; pneus usados; embalagens de produtos de limpeza deverão ser coletados separadamente e triados, e posteriormente encaminhados a indústrias recicladoras que também podem retirar no local;
- Resíduos domésticos, como materiais orgânicos provenientes de refeitório, sanitários e vestiários deverão ser coletados periodicamente por empresa terceirizada;
- Os resíduos perigosos, tais como graxa, óleo, lubrificantes usados e materiais contaminados com óleos, graxas, solventes e tintas; EPI's contaminados, além de lâmpadas, pilhas e baterias (chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, filtros de ar e óleo de veículos) deverão ser especialmente armazenados, separadamente dos demais resíduos, e encaminhados a empresas especializadas, que retiram no local e encaminham à disposição final.
- Os restos de vegetação deverão ser encaminhados para destinação final, eventualmente aterro sanitário. Contudo, tal impacto poderá ser minimizado pelo reaproveitamento de acordo com sua composição, a saber: a) material lenhoso: utilizado para produção de mourões que poderão ser utilizados durante a própria obra e/ou destinados à produção de lenha; b) ramos e folhas: picados e destinados à compostagem para produção de adubo por prefeituras, viveiros e /ou empresas de reposição florestal da região;
- Resíduos do serviço de saúde serão especialmente armazenados e coletados por empresa especializada, sob responsabilidade da **Logum Logística S.A.**

13.4.5 PÚBLICO-ALVO

O presente Programa é voltado a todos os trabalhadores diretos e indiretos da **Logum Logística S.A.** e empresas contratadas para serviços da construção e operação. Todos deverão receber treinamento para conhecimento e aplicação de suas diretrizes.

Cabe ainda ressaltar as seguintes partes interessadas, que também configuram-se, neste caso, como público-alvo:

- Empresas contratadas para atividades de tratamento ou destinação final adequada dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados;
- Órgãos ambientais da administração pública;
- Comunidade diretamente afetada pelas obras e do entorno.

13.4.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A **Logum Logística S.A.**, de forma direta ou indiretamente, será responsável pelo fornecimento de recursos materiais e humanos para desenvolvimento das atividades do Programa.

13.4.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O presente PGRS deverá ser detalhado na etapa de PBA de acordo com os critérios definidos na Lei Federal nº 9.966/2000, Resolução Conama nº 05/93 e Resolução ANVISA RDC nº 342/02, além do definido no Decreto Federal nº 5.300/2004, sobre zonas costeiras.

O gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil é normatizado principalmente pela norma ABNT NBR 10.004, devendo seguir dispositivos legais federais e estaduais, em especial os apresentados pela Cetesb, no Estado de São Paulo, onde se destacam os seguintes:

- Resolução Conama nº 283, de 14 de julho de 2001, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução Conama nº 263, de 14 de novembro de 1999, sobre pilhas e baterias, e inclui o inciso IV no Art. 6º da Resolução Conama nº 257 de 30 de junho de 1999;
- Resolução Conama nº 313, de 2002, que dispõe sobre o "Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais";
- Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005, que estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente;
- Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente;
- Lei Estadual nº 14.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes para o Estado de São Paulo.

Além dos dispositivos legais, as normas da ABNT (NBRs) apresentam procedimentos de classificação, transporte e armazenagem dos resíduos, destacando-se:

- NBR 10004 – Resíduos Sólidos, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados;

- NBR 14235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, que fixa condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos perigosos, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;
- NBR 14725 – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), que fornece informações sobre vários aspectos desses produtos (substâncias ou preparos) quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. A FISPQ fornece conhecimentos básicos sobre esses produtos químicos, recomendações sobre medidas de proteção e ações em situações de emergência. Em alguns países, essa ficha é chamada de "Material Safety Data Sheet – MSDS. De acordo com a NBR 14725, o fornecedor deve tornar disponível ao receptor/usuário uma FISPQ completa para cada substância ou preparado, na qual estão relatadas informações relevantes quanto à segurança, saúde e meio ambiente. O fornecedor tem o dever de manter a FISPQ sempre atualizada e tornar disponível ao usuário/receptor a edição mais recente. O usuário da FISPQ é responsável por agir de acordo com uma avaliação de riscos, tendo em vista as condições de uso do produto, por tomar as medidas de prevenção necessárias numa dada situação de trabalho e por manter os trabalhadores informados quanto aos perigos relevantes do seu local individual de trabalho;
- NBR 11.174/NBR 1.264 – Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes;
- NBR 1.183 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NBR 13.221 - Transporte de resíduos;
- NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento;
- NBR 10.006 – Solubilização de Resíduos – Procedimento;
- NBR 13.221 – Transporte de Resíduos.

13.4.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Esse Programa possui estreita relação com o Plano de Controle Ambiental da Construção e com o Programa de Controle Ambiental da Operação, além do Plano de Gestão dos Programas Ambientais.

13.4.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa deverá ser iniciado já durante a fase de planejamento, com relação a algumas atividades que eventualmente possam gerar resíduos sólidos, tais como sondagens, e durante todo o período da construção e da operação do empreendimento. Contudo, basicamente, as atividades desse Programa se iniciam conforme o cronograma da obra e seguirão por toda sua vida útil.

13.4.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor é o responsável pela implantação e eficácia do Programa.

13.4.11 SISTEMA DE REGISTRO

Deverão ser registradas em relatório específico todas as ações para armazenamento temporário e as saídas para disposição final de resíduos perigosos, resíduos de saúde, materiais para reciclagem e material inservível para aterros sanitários.

13.4.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.5 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE EFLUENTES

13.5.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esse programa constitui-se em um conjunto de recomendações e diretrizes que visam aplicar os procedimentos operacionais, em consonância com os conceitos e práticas de preservação ambiental, bem como em conformidade com a legislação pertinente em vigor, definindo, de forma clara e objetiva, as rotinas e responsabilidades a todos os envolvidos nas atividades que envolvem a geração de efluentes líquidos.

Desta forma a adoção destas diretrizes se justifica pela necessidade de mitigar, controlar e gerenciar os impactos associados à geração de efluentes líquidos gerados durante a fase de implantação e operação do empreendimento.

13.5.2 OBJETIVOS

Esse Programa tem como objetivo minimizar os impactos negativos da geração de efluentes oriundos das atividades da construção e operação da dutovia e demais instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, por meio da adequada gestão desses resíduos líquidos, bem como atender à legislação específica.

13.5.3 INDICADORES E METAS

O desenvolvimento deste programa na etapa de LI, no âmbito do PBA, deverá detalhar as diretrizes para implantação de um sistema de saneamento e gerenciamento de efluentes gerados sob responsabilidade da **Logum Logística S.A.**.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como:

- Percentual de atendimento da legislação ambiental, referente à parâmetros de lançamento.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.5.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Gerenciamento de Efluentes tem como pressuposto os procedimentos internos a serem desenvolvidos pela **Logum Logística S.A.** no que diz respeito à coleta e encaminhamento dos efluentes domésticos e industriais gerados na etapa de construção e operação da dutovia e demais instalações.

Os locais de geração de efluentes, tipos e quantitativos dos efluentes a serem gerados em cada etapa do empreendimento deverão ser estimados, de modo a prever e dimensionar os sistemas de contenção, tratamento e destinação a ser dada a cada efluente gerado.

De posse dessa definição, os canteiros e frentes de obras envolvidos na implantação do empreendimento (incluindo a instalação de EIBT) deverão ser dotados dos sistemas de tratamento ou armazenamento provisório adequados para cada tipo de efluente previsto.

Basicamente, pode-se esperar a geração dos seguintes efluentes líquidos, seja na fase de implantação do empreendimento incluindo canteiros e frentes de obras, como na fase de operação (na Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem – EIBT):

- Efluentes sanitários e domésticos;
- Efluentes do teste hidrostático do duto;
- Efluentes oriundos da produção de concreto (efluentes de lavagem de betoneiras e de equipamentos utilizados em contato com cimento);
- Efluentes de oficinas mecânicas (contaminados com óleo) resultantes de limpezas e possíveis vazamentos de máquinas e equipamentos.

Independente da origem, os efluentes relacionados a qualquer atividade, somente serão lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água ou nas redes coletoras, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos na legislação vigente, seja na Resolução Conama nº 357/05, na Resolução Conama nº 397/08, Resolução Conama 430/11 ou no Decreto Estadual nº 8.468/76, conforme o caso.

Eventuais vazamentos, óleos e graxas serão tratados no âmbito do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Os sistemas de drenagem de águas pluviais conterão completa segregação entre águas limpas e contaminadas.

Todas as áreas onde houver equipamentos passíveis de contaminação do piso serão, preferencialmente, pavimentadas e segregadas, formando áreas contidas através de construção de muretas, ressaltos ou pontos altos no piso, para se evitar espalhamento e contaminação em caso de vazamentos.

Os líquidos gerados durante o descarte dos produtos contidos nos equipamentos e tubulações serão acumulados em um tanque (ou bacia) para serem esgotados por caminhão a vácuo.

As águas de chuva precipitadas sobre ruas e áreas administrativas escoarão para o sistema pluvial limpo. A coleta e o escoamento serão feitos por gravidade, sempre que possível através de canaletas abertas (gradeadas, se necessário)

13.5.5 PÚBLICO-ALVO

O Programa será voltado aos funcionários da **Logum Logística S.A.** e contratadas.

13.5.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

A **Logum Logística S.A.** será responsável, de forma direta ou indireta, pelos recursos materiais para desenvolvimento das atividades do presente Programa.

13.5.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O gerenciamento de efluentes no Brasil, em especial no Estado de São Paulo, deve seguir os dispositivos legais federais e estaduais que norteiam as ações que envolvam recursos hídricos superficiais, principalmente o previsto na Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97), além dos preceitos da política, devem ser considerados minimamente os seguintes requisitos legais:

- Decreto Estadual nº 8.468/76, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
- Lei Estadual nº 997/76, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
- Resolução Conama nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução Conama nº 397/08 - Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- Resolução Conama nº 410/09 - Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008;
- Resolução Conama nº 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Complementa e altera a Resolução Conama nº 357/05.

13.5.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Esse Programa possui estreita relação com o Plano de Controle Ambiental da Construção e o Programa de Controle Ambiental da Operação, além do Plano de Gestão dos Programas Ambientais, Programa de Gestão dos Recursos Hídricos, Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhador e com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

13.5.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa deverá ser iniciado já durante a fase de planejamento, com relação a algumas atividades que eventualmente possam gerar efluentes, tais como sondagens, e durante todo o período da Construção e da Operação do empreendimento. Contudo, basicamente, as atividades desse Programa se iniciam conforme o cronograma da obra e seguirão por toda sua vida útil.

13.5.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implantação e eficácia do Programa, tanto direta como indiretamente, é o empreendedor.

13.5.11 SISTEMA DE REGISTRO

Emissão de Relatórios Semestrais de Monitoramento

13.5.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES - PEASST

13.6.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Esse Programa agrupa as diretrizes que deverão ser detalhadas no PBA visando o trabalhador da **Logum Logística S.A.**, direto ou indireto, tendo em vista seu conforto, bem-estar, saúde e segurança no trabalho, além da divulgação de conceitos e restrições relacionados ao meio ambiente em que estarão inseridos durante o processo de atuação no canteiro e frente de obras para a implantação da dutovia e demais instalações, bem como durante a operação do empreendimento.

As diretrizes apresentadas no âmbito deste programa são embasadas nas diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

É previsto no Programa o detalhamento das seguintes ações:

- Aplicação de treinamento sobre meio ambiente, prevenção da saúde e de acidentes aos trabalhadores vinculados às obras, juntamente com esclarecimentos e ações gerais de educação e conduta que minimizem acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores e, eventualmente, a comunidade do entorno e ao meio ambiente;
- Promoção de condições adequadas de preservação ambiental, da saúde e de segurança de todos os trabalhadores;
- Atendimento apropriado às situações de emergência, com estabelecimento dos recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas em eventuais acidentes, contemplando emergências médicas e primeiros socorros e de atendimento as emergências ambientais;
- Estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA com empregados das empreiteiras, com reuniões periódicas e elaboração do Mapa de Riscos Ambientais, definindo os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) a serem utilizados pelos diferentes setores das obras.

O Programa justifica-se pela necessidade de assegurar que os colaboradores diretos e indiretos, cujas atividades possam causar impactos significativos ao meio ambiente ou apresentem perigos à saúde e segurança, sejam capacitados com base em formação acadêmica, experiência ou treinamento para lidar com as questões ambientais e ocupacionais. Para tanto, o Programa focará a conscientização dos colaboradores sobre os riscos de não se cumprir os procedimentos, assim como, delimitará as funções e responsabilidades de cada um.

Desta forma, o Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança, ultrapassa as questões operacionais, técnicas e de segurança, constituindo uma estratégia mais abrangente, que visa incorporar a educação em SMS (Segurança Meio Ambiente e Saúde) como valor cultural da empresa, buscando um aprimoramento constante de seus colaboradores, a chamada "capacitação continuada".

É importante destacar que existe atualmente um arcabouço de legislação referente à educação ambiental a ser feita empreendedores de novos projetos, que também justifica a implantação do programa ora proposto.

13.6.2 OBJETIVOS

O Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores têm como objetivo principal a implementação de procedimentos preventivos e corretivos que assegurem a manutenção da competência e da conscientização dos colaboradores, que realizem tarefas que tenham o potencial de causar danos ao meio ambiente, à saúde e à segurança, por meio de uma

análise criteriosa das necessidades de treinamento, de forma a prevenir e/ou minimizar os impactos negativos e otimizar efeitos positivos que envolvam os trabalhadores durante as etapas de construção e de operação do empreendimento.

Especificamente, os objetivos deste programa são:

- Contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento, por meio de atividades de sensibilização e conscientização dos trabalhadores envolvidos, sobre os procedimentos ambientais; de saúde e segurança adequados em relação às obras e à operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**;
- Incentivar a formação de bons hábitos e atitudes seguras;
- Contribuir para a modificação de hábitos e atitudes dos trabalhadores em relação ao Meio Ambiente, Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional por meio de sua integração no processo de discussão; e
- Viabilizar a participação na gestão do uso dos recursos naturais e na tomada de decisões que afetem a qualidade do meio ambiente;
- Realizar campanhas socioeducativas junto aos colaboradores e prestadores de serviços, tendo como eixos temáticos os atributos ambientais das áreas protegidas no entorno do empreendimento, (incluindo unidades de conservação, áreas tombadas, áreas de proteção de mananciais, áreas indígenas, áreas quilombolas, etc.) com ênfase na fauna silvestre e flora local; recursos hídricos, acidentes ambientais; prevenção de queimadas e prevenção de acidentes de forma geral.

13.6.3 INDICADORES E METAS

As diretrizes desse Programa deverão ser detalhadas tendo como meta a prevenção de acidentes e crimes ambientais, a manutenção da saúde do trabalhador e a conduta adequada diante de dificuldades, eventuais ou corriqueiras, encontradas pelos trabalhadores nos períodos em que se encontrar a trabalho na dutovia e demais instalações da Logum, seja durante a implantação ou a operação do empreendimento.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como:

- Taxa de Frequência de Acidentes Com Afastamento e Sem Afastamento; e
- Percentual de realização de Treinamentos de SMS (Segurança Meio Ambiente e Saúde) previstos, com periodicidade a ser definida na etapa de detalhamento do Plano Básico Ambiental - PBA.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.6.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Deverá ser destacada nos treinamentos de educação ambiental a fragilidade dos ecossistemas do entorno e fauna associada. Também deverá ser relevante para os trabalhadores o conhecimento e a necessidade de atendimento à legislação no que diz respeito à chamada “Lei de Crimes Ambientais”, envolvendo caça, pesca, depredação do patrimônio natural, risco de incêndio etc. Os treinamentos também informarão aos trabalhadores como proceder na eventualidade de se encontrar materiais arqueológicos durante as obras (Educação Patrimonial, ação inclusa no

Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico a ser desenvolvido) e de evitar conflitos com os objetivos almejados nas Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas localizadas no entorno do empreendimento, de forma a atender ao preconizado no Termo de Referência – TR definido no âmbito do Parecer Técnico nº 414/13/IE, emitido pela Cetesb em 13/11/2013, contendo orientações para a elaboração do EIA em pauta. .

Os principais temas que serão abordados são:

- Conceito de meio ambiente e de dano ao meio ambiente;
- Legislação ambiental e normas técnicas;
- O meio ambiente no entorno do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, com ênfase para as Unidades de Conservação, APPs, áreas de vegetação nativa situadas nas áreas de influência do empreendimento, bem como para animais raros, endêmicos ou ameaçados de extinção;
- As comunidades no entorno do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos;
- O convívio com trabalhadores e moradores no entorno do empreendimento;
- Procedimentos do dia a dia que aumentam a viabilidade ambiental das obras;
- Danos que podem ser ocasionados ao meio ambiente pela adoção de procedimentos inadequados, incluindo derrames acidentais de produtos perigosos;
- A importância da participação de todos na proteção do meio ambiente.

No que diz respeito à Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, deverão ser abordados procedimentos internos, bem como a legislação ambiental e normas técnicas vigentes, com destaque as normas, instruções e procedimentos da **Logum Logística S.A.**, quando estabelecidos, as Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214/78, a fim de evitar acidentes em decorrência do trânsito de caminhões e veículos pesados, da utilização de equipamentos, máquinas e ferramentas, além de possíveis doenças causadas por parasitas intestinais, vetores transmissores ou adquiridas sexualmente. É previsto no Programa o detalhamento das seguintes ações:

- Aplicação de treinamento sobre prevenção da saúde e de acidentes aos trabalhadores vinculados às obras, juntamente com esclarecimentos e ações gerais de educação e conduta que minimizem acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores e, eventualmente, a comunidade do entorno;
- Promoção de condições adequadas de preservação da saúde e de segurança de todos os trabalhadores;
- Atendimento apropriado às situações de emergência, com estabelecimento dos recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas em eventuais acidentes, inclusive desenvolvimento do Plano de Controle de Emergências contemplando ações para Emergências Médicas e Primeiros Socorros;
- Estruturação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – Cipa com empregados das empreiteiras, com reuniões periódicas e elaboração do Mapa de Riscos Ambientais, definindo os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) a serem utilizados pelos diferentes setores das obras.

13.6.5 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa tem como público-alvo os trabalhadores da **Logum Logística S.A.** e das empresas contratadas envolvidas na implantação e na operação do empreendimento.

13.6.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor deverá possibilitar todos os meios e recursos materiais para desenvolvimento desse Programa, mesmo que através de empresas contratadas.

Este programa será implantado por consultores especializados, especificamente contratados para este fim.

Para o Público Interno os cursos serão ministrados nos canteiros de obras e instalações pontuais do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, com o uso de projetor multimídia, televisão e DVD.

O material didático de apoio deverá ser definido em forma, conteúdo e quantidade pelos profissionais encarregados da elaboração e da aplicação dessas atividades.

13.6.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

No âmbito legal, deve-se destacar:

- Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 6.938/92 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.795/99 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;
- Resolução Conama nº 422/10 - Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795/99 e dá outras providências.

Cabe ainda ressaltar a Instrução Normativa IBAMA nº 02/12, que embora se relacione ao cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, deverá ser considerada no que se refere ao seu conteúdo, uma vez que estabelece as bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias

No que diz respeito à Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, no Programa serão desenvolvidas ações que deverão considerar, principalmente, as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego. As NRs a serem destacadas são:

- NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – Cipa: estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas organizarem e manterem em funcionamento, por estabelecimento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados com o objetivo de prevenir infortúnios laborais, através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore as condições de trabalho, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais;
- NR6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI: estabelece e define os tipos de EPI's a que as empresas estão obrigadas a fornecer a seus empregados, sempre que as condições de trabalho o exigirem, a fim de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores;
- NR7 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores;

- NR9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais;
- NR11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais: estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais;
- NR15 – Atividades e Operações Insalubres: descreve as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre e também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde;
- NR29 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário: tem por objetivo Regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários. As disposições contidas nesta NR aplicam-se aos trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retroportuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado.

No que se refere à Educação Ambiental, o treinamento a ser aplicado deverá considerar, sobretudo, as leis e normas de proteção ao meio ambiente, em especial, a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/98, que dispõe sobre condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

13.6.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Esse Programa possui interação com o Plano de Gestão Ambiental e o Plano de Controle Ambiental da Construção além do Programa de Educação Ambiental para a comunidade e do Programa de Comunicação Social, através de ações que visem a educar e informar os envolvidos no empreendimento, e com Programa de Gestão Estratégica do Patrimônio Arqueológico a ser desenvolvido, por meio das ações de Educação Patrimonial.

13.6.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa deverá ser aplicado durante toda a etapa da implantação e durante o período da operação do empreendimento, com suas atividades se iniciando conforme o cronograma da obra, o qual será detalhado quando da elaboração do PBA.

13.6.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor, porém as empreiteiras contratadas para as obras e empresas prestadoras de serviços deverão cuidar da aplicação e execução de cada atividade prevista voltada aos seus trabalhadores, tanto na fase de implantação como de operação.

13.6.11 SISTEMA DE REGISTRO

A **Logum Logística S.A.** providenciará todos os registros legais aplicáveis aos treinamentos de SMS (Segurança Meio Ambiente e Saúde), organizando as informações de forma a garantir o acompanhamento dos resultados esperados por esse Programa.

13.6.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

13.7.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Educação Ambiental é necessária não somente para o gerenciamento criterioso da inter-relação da dutovia e das demais instalações com a população residente no entorno do empreendimento. Por meio da Educação Ambiental, esse princípio encontra uma de suas formas de realização mais atuante, multiplicadora e de retorno mais produtivo para a sociedade como um todo, prioritariamente nas Áreas de Influência do empreendimento.

As ações educativas que serão propostas neste Programa visam proporcionar à população da Área de Influência Direta do empreendimento, um envolvimento maior nas questões ambientais específicas das localidades onde vivem, por meio do desenvolvimento de novos hábitos e práticas sustentáveis sociais e ambientais.

Assim sendo, em consonância com o contexto sociocultural local, considerando principalmente as diversas práticas relacionadas à utilização dos recursos naturais para variadas atividades de produção, este Programa se justifica pela necessidade de interagir na relação sociedade/natureza local, promovendo discussões e ações para consolidar valores sociais de conscientização ambiental.

13.7.2 OBJETIVOS

Constitui-se como objetivo deste Programa desenvolver a prática da Educação Ambiental nas áreas atravessadas pelo empreendimento, difundindo, nas comunidades localizadas em sua Área de Influência Direta, conhecimentos e hábitos sustentáveis, de acordo com suas atividades produtivas e com o ambiente onde vivem.

A divulgação de noções fundamentais de Educação Ambiental trará, em longo prazo, alterações no uso dos recursos naturais, de forma não predatória e ecologicamente correta, revertendo-se em benefícios socioambientais para o público-alvo deste Programa.

13.7.3 INDICADORES E METAS

A concepção metodológica deste Programa buscará, na fase de sua execução, um apoio local à rede educacional pública e privada e às instituições sociais atuantes (Associações de Moradores, Igrejas, ONGs, etc.). Pretende-se, assim, cumprir as metas e o sentido da Educação Ambiental e atingir o principal público-alvo do Programa: a população da AID.

O estabelecimento das Metas mensuráveis e coerentes com os objetivos e principalmente com a Política Ambiental da **Logum Logística S.A.**, será realizado com a apuração de um histórico de registros das atividades. Desta forma, este Programa tem como meta:

- Promover o conhecimento socioambiental na área de influência do empreendimento.

Foi estabelecido como Indicador o “Cumprimento integral de todas as atividades previstas”.

Vale destacar que o acompanhamento será realizado pelo empreendedor por meio de relatórios periódicos durante toda a fase de implantação do empreendimento.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser gerados ou substituídos, caso estes se mostrem ineficazes para medir o desempenho da atividade.

13.7.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

Para o desenvolvimento do Programa, foram previstas algumas atividades, que poderão ser revistas ou ampliadas na fase de detalhamento do Plano Básico Ambiental - PBA, bem como os procedimentos e períodos de execução, a seguir apresentados.

A educação ambiental para o público externo será focada principalmente para escolas da rede pública e privada, membros de ONGs, famílias de moradores da AID e comunidades agrícolas.

Para as escolas e membros de ONGs as atividades de educação ambiental serão feitas por meio de atividades no ambiente escolar, atividades extraclasse monitoradas e do incentivo a atividades extraclasse de iniciativa dos alunos, como a criação de ONGs e grupos de estudos ambientais.

Existem públicos distintos na AID, como moradores de comunidades lindeiras e moradores de áreas agrícolas.

As atividades deverão respeitar estas diferenças e permitir a identificação do público com as atividades e o meio onde eles vivem, pois a aprendizagem será mais efetiva se as atividades estiverem adaptadas às situações da vida real da cidade ou do meio em que vivem alunos e professores.

As atividades na escola serão feitas por meio da discussão de temas ambientais em classe e em grupos menores, sempre com a presença de um professor ou monitor.

Uma prática interessante é a de colocar um problema de cunho ambiental e fomentar um mutirão de ideias (*brain storming*) sobre o assunto. Como atividades extraclasse, deve ser feita a utilização e exploração dos recursos locais próximos para estudos, observações e caminhadas, passeios em trilhas ecológicas além de visitas a museus, Unidades de Conservação Ambiental e institutos de pesquisa.

Estas atividades poderão obter melhores resultados se forem firmados convênios de com Secretarias de Educação dos Municípios.

Para as famílias de moradores da AID o programa de educação ambiental será realizado por meio de visitas às famílias e atividades desenvolvidas nos centros comunitários da região, com ênfase nas questões ambientais como um todo e em questões das atividades produtivas praticadas por cada comunidade específica. Poderão ser promovidas oficinas de trabalhos, sempre com o objetivo de demonstrar que, se bem aproveitados e preservados, os recursos ambientais podem trazer benefícios para a comunidade. As etapas de desenvolvimento deste programa são:

- Definição do público alvo (quantidade de pessoas, nível de escolaridade, faixa etária, atividades produtivas, etc.);
- Definição das escolas, ONGs, centros comunitários e entidades da sociedade civil organizada que farão parte do programa;
- Em função das definições acima, escolha apropriada dos métodos, materiais didáticos, quantidade de monitores, recursos materiais, etc.

- Aplicação do programa.

Estas atividades serão detalhadas na fase subsequente do licenciamento ambiental em pauta, mais especificamente na fase de elaboração do PBA.

13.7.5 PÚBLICO-ALVO

Público Externo – Prioritariamente as comunidades impactadas pela implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

13.7.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos humanos necessários para a implantação do Programa serão os profissionais encarregados da sua Coordenação Geral e os de apoio às atividades, com formação e experiência em Educação Ambiental.

Os recursos materiais limitam-se aos espaços necessários para a realização das atividades e ao material didático de apoio que deverá ser definido em forma, conteúdo e quantidade pelos profissionais encarregados da elaboração e da aplicação dessas atividades.

Os recursos financeiros, a serem estimados na fase de PBA, serão alocados pelo empreendedor.

13.7.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Quanto às exigências e determinações legais que orientam e definem a Educação Ambiental e sua prática no Brasil, o Programa atende à Lei Federal nº 9.795, de 27/04/99, e ao Decreto nº 4.281/02.

O Programa atende também aos requisitos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos da Educação Ambiental, conforme definidos em literatura específica e como foi estabelecido na série de seminários, conferências, oficinas e congressos realizados, em âmbito mundial e regional, entre 1975 (Belgrado) e 1992 (Rio de Janeiro).

13.7.8 INTERAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS AMBIENTAIS

O Programa de Educação Ambiental estará diretamente integrado ao de Comunicação Social, no que tange ao processo de mobilização das atividades a serem desenvolvidas, bem como na divulgação dos resultados das ações e campanhas de monitoramento ambiental que poderão ser realizadas, devendo seguir as normas de relacionamento com a comunidade, principalmente com as instituições a serem trabalhadas.

O Programa de Educação Ambiental também poderá vir a se articular com outros programas, como o de Prospecção Arqueológica, o de Monitoramento da Fauna Terrestre, o de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes e o de Recuperação de Áreas Degradadas. Além destes, há também o Plano de Gestão dos Programas Ambientais e o Programa de Controle Ambiental da Construção que tem interfaces diretas com o respectivo Programa de Educação Ambiental.

13.7.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA

O Programa deverá ser aplicado durante toda a etapa da Construção e durante o período da Operação do empreendimento, com suas atividades se iniciando conforme o cronograma da obra.

O Cronograma Físico detalhado será apresentado na fase seguinte do processo de licenciamento, quando da apresentação do Plano Básico Ambiental, para obtenção da LI.

Como explicitado anteriormente, as atividades deverão ser definidas e executadas ao longo do processo de instalação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Paulínia**, incluindo uma fase pré-obras.

13.7.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor, porém, como o Programa constitui-se de atividades educativas que englobam diversos públicos em diferentes contextos, a identificação de parcerias junto a instituições de ensino, prefeituras e organizações sociais devem ser cuidadosamente exploradas, aumentando assim, a abrangência e efetividade das ações.

13.7.11 SISTEMA DE REGISTRO

Todas as ações educativas devem ser registradas por meio de: fotografias da execução da atividade; listas de presença dos participantes; relatórios dos realizadores da atividade; avaliações dos participantes quanto às informações recebidas (aplicação de testes e verificações).

O acompanhamento será realizado pelo empreendedor através de relatórios periódicos durante toda a fase de implantação do empreendimento.

13.7.12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.8 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

13.8.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A recomposição e recuperação das áreas degradadas, ou mesmo daquelas que não sejam resultado das intervenções, mas que possam vir a afetar a faixa de servidão, áreas de acesso e de apoio, é de extrema importância para a segurança do empreendimento após a sua inserção, como, por exemplo, em trechos da Área de Influência Direta (AID) com elevada suscetibilidade à erosão.

A recuperação de áreas degradadas, além de possibilitar a retomada do uso original ou alternativo das áreas que sofrerem intervenções diretas decorrentes da implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, também facilita e dinamiza os processos de conectividade entre fragmentos.

Procedimentos ambientais específicos devem ser incorporados às atividades convencionais de construção, com vistas à implantação de canteiros, estradas de acesso e eventuais áreas de empréstimo e bota-fora, para que sejam recuperadas e recompostas, retornando o mais próximo possível à sua condição original.

Procedimentos especiais também deverão ser desenvolvidos nas áreas de travessias, onde forem instalados equipamentos às margens de várzeas, rios e córregos de maior importância, visando à recuperação e o retorno às condições existentes antes das obras. Tais procedimentos constarão no Plano Básico Ambiental, na próxima fase do licenciamento ambiental.

13.8.2 OBJETIVO GERAL

O principal objetivo deste subprograma será a recuperação de áreas degradadas pelas obras do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

Os seguintes objetivos específicos deste Subprograma visam atenuar os impactos que ocorrerem sobre a paisagem:

- Controle dos processos erosivos, minimizando o possível carreamento de sedimentos, assoreamento de cursos d'água e a degradação ambiental;
- Retorno ao ciclo produtivo das áreas agrícolas, reintegrando as áreas atingidas;
- Recuperação dos caminhos de serviço;
- Revegetação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) ao longo da faixa da dutovia, por meio do plantio de espécies herbáceas e arbustivas nativas das regiões atravessadas, e demais áreas impactadas pela obra.

13.8.3 METAS

O estabelecimento das metas mensuráveis e coerentes com os objetivos do subprograma em pauta será realizado por meio do seguinte indicador: Cumprir as atividades previstas no cronograma de forma efetiva, com meta de 100%.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser gerados ou substituirão o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.8.4 INDICADORES AMBIENTAIS

Os principais indicadores ambientais deste Programa são:

- Quantitativo de área recuperada;
- Efetividade do processo de recuperação e reabilitação funcional de áreas degradadas;
- Retorno ao ciclo produtivo das áreas agrícolas, reintegrando as áreas atingidas;
- Eficácia de sistemas de planejamento e gestão de programas de recuperação;
- melhoria do índice de qualidade ambiental; e
- Estabilização dos sistemas hidrodinâmicos.

13.8.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

GERAL

As técnicas e os procedimentos a serem empregados na recuperação de áreas degradadas deverão ser individualizados para cada uma delas, respeitando-se suas características específicas originais.

A exploração de eventuais áreas de empréstimo e o lançamento de bota-foras deverão seguir procedimentos especiais, para que, ao final, essas áreas estejam estabilizadas com um sistema de drenagem e recobrimento vegetal. Para isso, deverão ser adotados alguns cuidados:

- A retirada do material pela base do talude deverá ser evitada, optando-se, sempre que possível, pela remoção a partir do topo, visando prevenir a ocorrência de desestabilização;
- A camada vegetal superficial dos solos, quando removida, deverá ser estocada para posterior reposição nos aterros, pistas, caixas de empréstimo ou bota-fora;
- Os cortes deverão ser executados segundo as diretrizes do Projeto de Engenharia e das normas da ABNT;

- O material excedente da escavação deverá ser removido de forma orientada, evitando-se danos às áreas vizinhas à obra, tais como surgimento de processos erosivos e assoreamento de cursos d'água;
- Deverão ser implantados sistemas de drenagem e proteção superficial nos taludes. O dimensionamento das estruturas de drenagem deverá ser objeto do projeto executivo da recuperação das áreas degradadas.

A metodologia de execução da reabilitação das áreas degradadas é apresentada de forma simplificada a seguir.

ETAPAS DE EXECUÇÃO

De maneira geral, o processo de execução deverá obedecer às etapas descritas a seguir.

Ressalta-se que essa recuperação deverá ser avaliada no momento das ações a serem implementadas para cada área isoladamente, considerando o seu porte, localização e bioma envolvido.

Etapas 1 - Delimitação das Áreas a Serem Recuperadas

Esta etapa compreenderá o dimensionamento prévio das áreas a serem revegetadas, tanto para o planejamento da execução, como também para o cálculo do volume do material a ser removido.

Etapas 2 - Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e da Camada Superficial do Solo

Remoção e armazenamento do material vegetal e das camadas superiores do solo de forma adequada, para futura utilização.

Esta etapa é muito importante para a recuperação da área, pois trata-se da camada que protege a superfície dos raios solares, conserva a umidade do solo, contém organismos da micro e da mesofauna, além de sementes, propiciando condições para desenvolvimento da biota e para retorno da macrofauna.

Etapas 3 - Amenização dos Taludes

Após a retirada do material utilizável das áreas que formam taludes, estes deverão ser corrigidos, sempre executados na inclinação de 1:4 (vertical para horizontal), permitindo assim a mecanização total da área.

Etapas 4 - Adequação da Rede de Drenagem e Proteção de Taludes

Com a finalidade de impedir o efeito erosivo das águas superficiais, deverá ser construído um sistema provisório de drenagem, interligado com canaletas de escoamento situadas nas laterais das áreas, destinando as vazões até a rede de drenagem natural.

Etapas 5 - Reafeiçoamento e Sistematização do Terreno

Depois de encerradas as intervenções, as áreas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final. Nesta etapa, deverá ser implantada a drenagem definitiva. Se for verificada a necessidade, deverão ser construídas estruturas de drenagem, tais como canaletas, nas extremidades dos terraços, para conduzir as águas até a drenagem natural.

Essas canaletas, em suas margens, serão revestidas com vegetação que tenha sistema radicular fasciculado e profundo. Adicionalmente, recomenda-se uso de e leguminosas nativas.

Etapa 6 - Implantação do Sistema de Drenagem Definitivo

Os critérios para o dimensionamento do sistema de drenagem superficial são os da NBR 11.682 - Estabilização de Taludes.

Etapa 7 - Incorporação de Adubos e Corretivos

Deverá ser realizada a análise química do material superficial (camada fértil) bem como a interpretação dos resultados e recomendação quanto à adubação e à calagem, incluindo os procedimentos para aplicação de adubos e corretivos. No caso de haver necessidade da calagem, recomenda-se a aplicação de calcário, 40 dias antes da colocação dos adubos.

Etapa 8 - Seleção de Espécies e Implantação da Revegetação

Esta etapa consistirá na revegetação das áreas degradadas, a ser avaliada caso a caso, em virtude das limitações de uso de vegetação em algumas áreas que envolvem o empreendimento. Duas técnicas distintas, porém complementares, de revegetação poderão ser utilizadas, sendo que a primeira é a da hidrossemeadura, para o recobrimento rápido do solo (principalmente em terrenos de alta declividade); a segunda, a da cobertura com espécies herbáceas (utilizando semeadura a lanço ou em linha, em terrenos de baixa declividade).

Na fase de detalhamento do programa, as espécies que participarão da revegetação, ou as que são mais adequadas à recuperação das áreas degradadas, conforme o caso, serão indicadas.

Cabe destacar que, na faixa de domínio, a revegetação é geralmente feita com gramíneas forrageiras de alta rusticidade (tolerantes a solos pobres em nutrientes e déficit hídrico), as quais são em sua grande maioria espécies exóticas. As espécies exóticas mais agressivas e comumente usadas em faixas de domínios de dutos, estradas, ferrovias e linhas de alta tensão, são: *Melinis minutiflora*, *Brachiaria* spp e *Paspalum* spp..

A introdução destas espécies na faixa de domínio possibilitará sua propagação para a borda de fragmentos, comprometendo a regeneração natural dos mesmos e tornando-os mais susceptíveis a incêndios florestais. Este fato é ainda mais grave quando a faixa a ser revegetada encontra-se dentro e/ou no entorno de Unidades de Conservação. Desta forma, deverão ser tomados cuidados especiais durante a escolha das espécies a serem utilizadas para a revegetação da faixa de domínio delimitadas por fragmentos florestais e Unidades de Conservação.

13.8.6 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo deste Programa é formado pelo empreendedor, pelos proprietários de terras internas e lindeiras à faixa de servidão e pelos órgãos Estadual e Municipais pertinentes, destacando-se suas respectivas Secretarias envolvidas.

13.8.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos e humanos necessários serão providenciados pela empreiteira contratada para a implantação do empreendimento, devendo estar previstos no contrato de cada uma.

13.8.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

De modo geral, os executores do presente programa de recuperação de áreas degradadas deverão seguir as recomendações da ABNT Normas Técnicas Brasileiras referentes aos procedimentos para controle de processos erosivos, dentre elas as seguintes:

- Norma Brasileira NBR 8044 (1983) – Projeto Geotécnico;

- Norma Brasileira NBR 10.703 TB 350 (1989) – trata da degradação do solo;
- Norma Brasileira NBR 11.682 (1991) ABNT – trata da estabilidade dos taludes;
- Norma Brasileira NBR 6497 (1983) ABNT – estabelece procedimentos para o levantamento geotécnico;
- Norma Brasileira NBR 6484 (2001) ABNT – trata da execução de sondagens de simples para reconhecimento de solos;
- Especificamente à revegetação, serão também atendidas:
- Lei Federal nº 12.651/2012 – Lei Florestal brasileira – Alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012;
- Instrução Normativa MMA nº 06/2008 – Dispõe sobre o reconhecimento de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção como aquelas constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa;
- Instrução Normativa IBAMA nº 112/2006 – Trata do Documento de Origem Florestal – DOF
- Resolução CONAMA nº 429/2011 - dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;
- Resolução SMA 8/2008. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas;
- Resolução SMA 48/2004 - Lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.

Todas as demais legislações e diretrizes técnicas normativas vigentes e pertinentes não citadas no corpo deste documento, tais como as demais Leis, Decretos, Resoluções técnicas, NRs e NBRs aplicáveis, entre outras, devem ser igualmente consideradas e implementadas.

13.8.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este Subprograma tem uma inter-relação direta com as diretrizes do Plano de Controle Ambiental da Construção - PCA-C e no Plano de Gestão dos Programas Ambientais - PGPA.

13.8.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Revegetação das Áreas Degradadas deverá ser desenvolvido durante a etapa das obras da dutovia e das demais instalações, com atividades de planejamento iniciadas previamente.

13.8.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Programa será executado continuamente durante o desenvolvimento das obras e no início de operação do empreendimento.

13.8.12 RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO SUBPROGRAMA

A empreiteira a ser contratada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas .

O empreendedor será co-responsável pela implementação do Programa de Revegetação das Áreas Degradadas, por meio de sua equipe de Segurança Meio Ambiente e Saúde (SMS).

13.8.13 REGISTROS

O acompanhamento deste Subprograma será efetuado pelo empreendedor, através de auditorias periódicas nas diferentes fases das obras, verificando o cumprimento dos procedimentos detalhados que serão apresentados no Plano de Gestão dos Programas Ambientais - PGPA.

Serão elaborados relatórios periódicos de acompanhamento e relatórios fotográficos e georreferenciados.

13.8.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE DAS ÁREAS DE IMPORTÂNCIA FAUNÍSTICA AO DO PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS.

13.9.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A composição e abundância da fauna de vertebrados de pequeno e médio porte deverão ser monitoradas durante a operação do empreendimento nas áreas sensíveis (áreas próximas a maciços florestais, APPs, áreas de importância faunística), para o acompanhamento das espécies detectadas durante o diagnóstico, e outras não detectadas.

As principais interferências presumidas do empreendimento sobre a fauna estão relacionadas à supressão e fragmentação dos remanescentes florestais, com consequente perda de habitat; além do afugentamento e aumento de atropelamentos causados pela movimentação de máquinas e pessoas, que pode levar também ao risco de aumento da pressão a caça.

Isso poderá acarretar na diminuição da biodiversidade local e alterações em outros parâmetros ecológicos, tais como composição, riqueza e abundância, entre outros, afetando potencialmente espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção, já identificadas no contexto do empreendimento.

O Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre justifica-se, portanto, como uma medida para minimizar os impactos sobre os ecossistemas terrestres relacionados à implantação do empreendimento alvo deste estudo. Adicionalmente, o Programa resultará em acréscimo do conhecimento técnico-científico sobre as condições ambientais e a biodiversidade nas áreas de influência do empreendimento.

13.9.2 OBJETIVO

Nas áreas objeto de alguma supressão da vegetação e nas áreas de importância faunística, acompanhar o uso pela fauna de anfíbios, répteis, aves e mamíferos, e possíveis interações destas com o empreendimento.

13.9.3 METAS E INDICADORES

O desenvolvimento deste programa na etapa de LI, no âmbito do PBA, deverá detalhar as diretrizes para implantação do Monitoramento do uso da ADA e AID pela fauna de vertebrados terrestres nas áreas sensíveis do empreendimento.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como: Percentual de cumprimento das campanhas de monitoramento, conforme cronograma previamente definido.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.9.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Monitoramento de vertebrados terrestres será realizado da seguinte forma:

- Herpetofauna: monitoramento de riqueza e abundância de espécies, através de busca ativa, censo em sítios reprodutivos e armadilhas de interceptação (pitfalls), nos meses mais chuvosos;
- Avifauna: Monitoramento periódico com censos qualitativos e quantitativos (listas de Mackinnon e Ponto Escuta de Aves);
- Mastofauna: monitoramento periódico de espécies de pequeno porte através de armadilhas de captura viva e armadilhas de interceptação (pitfalls); monitoramento contínuo das espécies terrestres de médio porte por armadilhas fotográficas (câmeras digitais com sensores de calor e movimento), dispostas nas áreas de vegetação remanescentes nas áreas sensíveis (áreas próximas a maciços florestais, APPs, áreas de importância faunística).

13.9.5 PÚBLICO-ALVO

Constituem o público-alvo do Programa: Órgãos licenciadores estaduais e federais, empreendedor, empreiteiras contratadas para a implantação do empreendimento, equipe responsável pela operação do empreendimento e comunidades científicas interessadas.

13.9.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos financeiros a serem direcionados para as empresas e/ou equipes que executarão as ações nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

Dentre os recursos materiais destacam-se: Equipamentos de captura de fauna terrestre: armadilhas de interceptação e queda (baldes e lonas plásticas), armadilhas metálicas de captura viva (armadilhas tipo Shermann), armadilhas fotográficas, gravadores digitais, binóculos e ganchos.

Dentre os recursos humanos, destacam-se: equipe de biólogos especializados e auxiliares de campo.

13.9.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O Programa de Monitoramento atende a Instrução Normativa do IBAMA Nº 146/2007, que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

De forma complementar outros requisitos legais são: Listas de espécies ameaçadas (estadual e federal); Lei de crimes ambientais; Resoluções Estaduais relacionadas Manejo de espécies

silvestres *in situ* e à obtenção das autorizações para tal, constantes no corpo das próprias autorizações.

13.9.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este programa se relaciona ao Plano de Gestão dos Programas Ambientais, ao Programa de Controle Ambiental da Construção; ao Programa de Controle Ambiental da Operação, ao Programa de Educação Ambiental, ao Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores e ao Programa de Acompanhamento da Supressão de Vegetação.

13.9.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O programa deverá ser realizado durante a implantação e operação do empreendimento, sendo que a amostragem inicial do monitoramento deve ser realizada antes do início dos trabalhos, para caracterizar o "t₀".

13.9.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As atividades de monitoramento deverão se iniciar antes da implantação do empreendimento ou seja, do início das atividades de implantação da dutovia e das demais instalações, para fornecer informações da fauna no "tempo zero". A amostragem inicial deverá ser em um mês da estação chuvosa, que antecederá o início das atividades do empreendimento.

Na amostragem inicial todos os grupos serão avaliados. Serão demarcados quatro trechos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP- Santos**: (1. Interior, 2. Região Metropolitana Oeste e Sul, 3. Região Metropolitana Leste, 4. Baixada Santista), que serão amostrados durante três dias consecutivos. A **Tabela 13.9.10-1** apresenta pontos preliminares para o monitoramento nos quatro trechos.

TABELA 13.9.10-1: Pontos preliminares para o monitoramento em quatro trechos do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP- Santos

Trecho		Estacas
1	Interior/ Campinas	36-38, 48-49
	Interior/ Serra Japi	72-73-75
2	RMSP Santana Parnaíba/ Reserva Municipal de Tamboré	91-93
3	RMSP Estação de Válvula, PESM e arredores	201-203 - 207
	RMSP Proximidades estrada de Sapopemba	227 - 228
4	Baixada/ Reserva Florestal Carbocloro	186-187
	Baixada/ Pontos com supressão de Floresta de Restinga em estágio Médio	200-200+682,7

O monitoramento da herpetofauna será concentrado na estação mais úmida (outubro a março), com duas amostragens anuais, de três dias consecutivos em cada trecho de monitoramento.

O monitoramento de aves deverá ser bimensal (três dias inteiros consecutivos em cada trecho) nos dois primeiros anos de operação da dutovia e após o terceiro ano deverá ser quadrimestral. Em dias de chuva forte a amostragem não poderá ser realizada.

O monitoramento de pequenos mamíferos será bimensal durante os dois primeiros anos e trimestral até o quinto ano (três dias consecutivos). O monitoramento através de câmeras fotográficas deverá ser contínuo nos primeiros cinco anos do empreendimento.

A **Figura 13.9.10-1** apresenta os pontos preliminares de monitoramento para os quatro trechos citados acima.

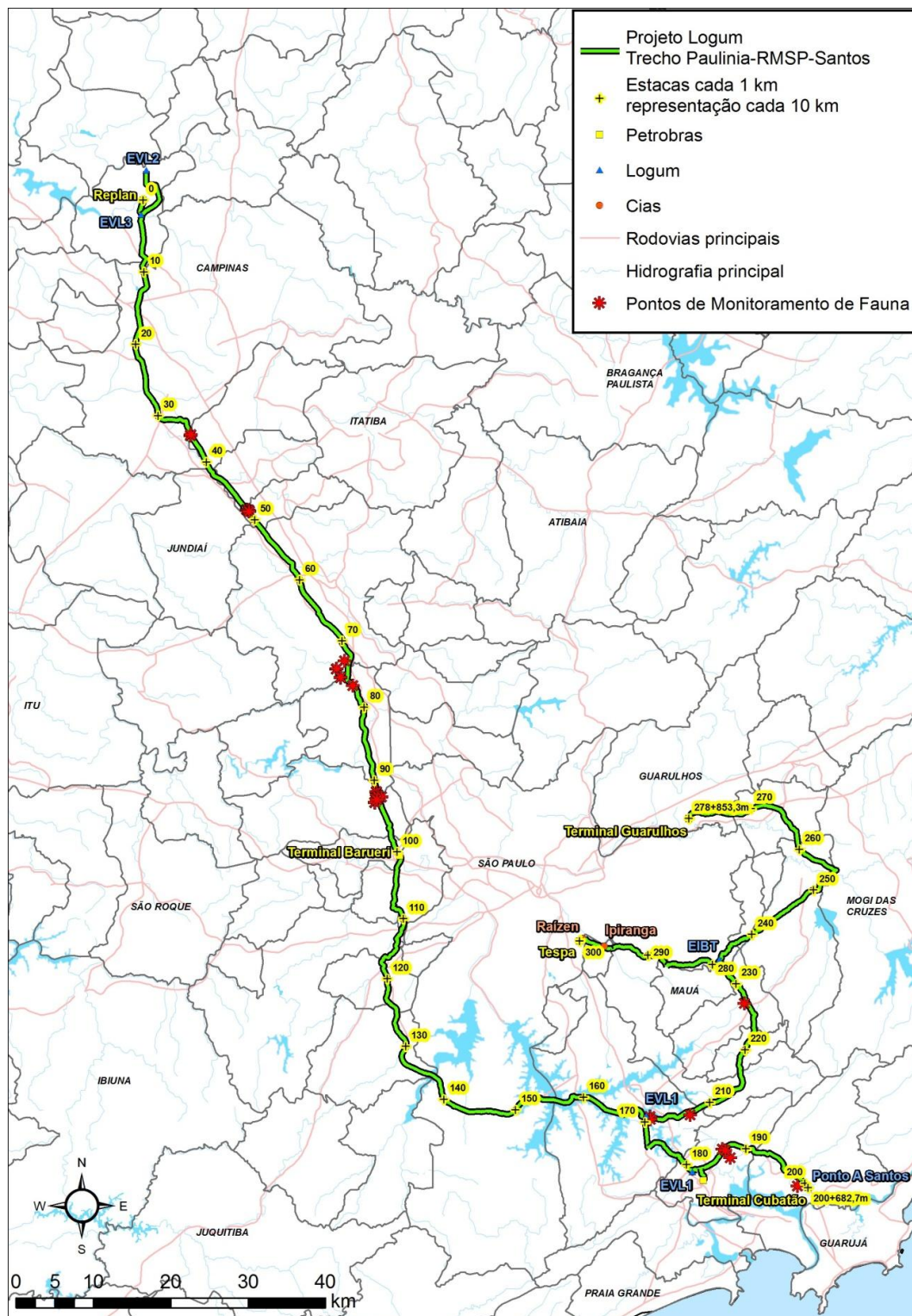


FIGURA 13.9.10-1: Pontos preliminares de monitoramento para os quatro trechos do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP- Santos

13.9.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A empresa consultora especializada a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

13.9.12 SISTEMAS DE REGISTRO

Os resultados obtidos nas campanhas dos monitoramentos da Fauna Terrestre deverão ser detalhados em relatórios semestrais específicos, contemplando:

- Objetivo da análise;
- Período de amostragem;
- Mapeamento e Georreferenciamento das áreas amostradas;
- Métodos utilizados;
- Resultados obtidos contemplando: espécies identificadas (georreferenciamento dos registros), comparação entre as campanhas e análise crítica dos dados coletados de riqueza e abundância de espécies, registros fotográficos e medidas mitigadoras e compensatórias associadas aos impactos da fauna terrestre;
- Equipe Técnica responsável, com recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica.

13.9.13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.10 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

13.10.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para a implantação das obras do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** será necessária a limpeza da faixa de servidão e das áreas de apoio, e consequente supressão da vegetação nativa em alguns trechos, o que levará à perda de indivíduos de forma direta ou indireta, podendo representar impacto considerável sobre a flora e a fauna na Área Diretamente Afetada (ADA) e/ou na Área Indiretamente Afetada (AID) do empreendimento. Isso se deve, principalmente, à atividade de abertura da vala por meio de escavações e, também, à necessidade de se obedecer às distâncias mínimas laterais de segurança, representadas pela faixa de servidão que compreende o duto, além de implantação de instalações associadas e outras áreas de apoio às obras.

Como primeira medida, os impactos decorrentes da supressão de vegetação foram minimizados pela premissa do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** de uso predominante de faixas de dutos existentes bem como em trechos de implantação de faixa nova, a redução da faixa de 20 metros de largura para 12 metros, em áreas com a previsão de supressão de vegetação nativa em estágio médio de regeneração.

A supressão de vegetação pode acarretar em perda direta de animais silvestres através do soterramento/esmagamento durante o desmatamento do local ou indiretamente, pelo afugentamento destes para as vias e pátios próximos, e consequente atropelamento.

Desta forma, o programa justifica-se uma vez que:

- A coordenação das atividades de corte, de desmonte, de remoção e de transporte da biomassa é importante para garantir maior eficácia no desenvolvimento do desmatamento, alocando a mão de obra e os maquinários de maneira mais eficiente e reduzindo custos;
- A orientação temporal e espacial do desmatamento auxilia na redução do tempo de exposição do solo, evitando a intensificação de processos erosivos e de assoreamento, e evita a degradação dos fragmentos florestais por derrubada de árvores além do necessário;
- Planejamento da destinação adequada da biomassa removida, considerando um possível aproveitamento comercial da madeira e deposição do material a ser descartado em local apropriado, também é importante para a eficiência da supressão, e pode auxiliar na preservação dos recursos naturais, evitando a retirada de madeira de outros locais e garantindo que a biomassa restante seja disposta em local adequado à sua decomposição;
- A elaboração de um programa de supressão permite, ainda, a manutenção de interface com as atividades de direcionamento do afugentamento da fauna presente nessas áreas, pois sendo bem conduzida, a remoção da cobertura vegetal promoverá a migração da fauna terrestre, antes do início das obras, reduzindo a perda de indivíduos.

13.10.2 OBJETIVOS

O objetivo deste Programa de Acompanhamento é orientar as atividades de supressão de vegetação na ADA quanto à execução do corte, da remoção e da destinação da biomassa, visando minimizar os impactos sobre a flora e fauna.

13.10.3 METAS

As diretrizes para esse Programa consideram que a implantação do empreendimento deverá ocorrer de modo a evitar maiores interferências na fauna existente no local, minimizando riscos e permitindo a realocação da maior parte da mesma, de forma espontânea, durante a etapa de supressão das áreas de vegetação nativa e exótica, bem como realizar resgate de exemplares da flora de valor ecológico e conservacionista e evitar a supressão de vegetação não autorizada.

Nesse sentido, a principal meta deste Programa é o detalhamento de um Plano de Supressão de Vegetação na etapa do PBA, a ser devidamente aprovado pelo órgão competente, e seguido estritamente na atividade de supressão durante a obra, com o devido acompanhamento pela equipe de técnicos designados pelo empreendedor.

13.10.4 INDICADORES AMBIENTAIS

A realização da supressão da vegetação de maneira a minimizar os impactos da fauna e flora é o indicador principal do presente programa. As atividades do programa podem ser acompanhadas através de vistorias em campo e da análise dos relatórios de andamento e do relatório final.

13.10.5 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E AÇÕES DO PROGRAMA

Prevê-se que todas as ações de supressão de vegetação deverão ser supervisionadas e acompanhadas por profissional capacitado, no que diz respeito à flora e à fauna, de maneira a acompanhar a demarcação dos limites da área a ser suprimida, evitando-se assim a supressão de vegetação não autorizada, bem como auxiliando na adoção de medidas que visem minimizar os impactos na vegetação remanescente adjacente e até, mesmo que eventualmente, auxiliar o deslocamento da fauna existente.

Destaca-se, também, que deverá ser traçada uma estratégia para supressão de vegetação, incluindo o direcionamento do corte, eventualmente sendo feito em etapas ou direcionado de

forma a induzir gradualmente os animais em direção aos remanescentes e/ou a utilização de mecanismos para contenção/direcionamento da fauna afugentada, evitando assim que estes indivíduos se desloquem para áreas de maior risco (vias e pátios próximos).

Considerando a possibilidade da migração passiva da maioria dos espécimes fauna, estima-se que sejam reduzidas as ações de captura, contenção e translocação da fauna. Porém, ainda assim serão descritas neste programa ações específicas para cada grupo faunístico e deverão ser disponibilizados recipientes adequados (gaiolas/caixas/sacos) para o transporte e equipamentos de contenção (cambão, laço, puçá, etc.) na área, para uso eventual. Em todos os casos, se necessária a realocação destes indivíduos, esta deverá ser realizada para local adjacente, com ambiente semelhante ao de origem dos animais, minimizando assim o estresse dos indivíduos e aumentando as suas chances de sobrevivência.

No que se refere à flora, serão estabelecidos procedimentos de resgate de materiais botânicos com valor ecológico e conservacionista, conforme estabelecido no âmbito do Programa de Aproveitamento de Biomassa. Os materiais resgatados deverão ser beneficiados e/ou armazenados em local adequado, com manutenção periódica, até a utilização nas áreas de recuperação. Para tanto, deverão ser implantados viveiros provisórios nos canteiros de obras para realizar tais ações.

13.10.6 ASPECTOS AMBIENTAIS

Da análise das ocorrências da fauna terrestre verificadas para a área, acredita-se que a maioria das espécies poderá se realocar de forma espontânea durante as etapas iniciais de implantação do empreendimento, principalmente aquelas de maior mobilidade, tais como mamíferos de médio porte e aves. É muito provável que essas espécies migrarão passivamente, devido ao afugentamento natural, sendo que as únicas espécies que poderiam necessitar de auxílio seriam os organismos da fauna de baixa mobilidade, como anfíbios e eventuais répteis ou pequenos mamíferos terrestres.

A movimentação de pessoal dentro das áreas, seja para a realização de vistorias ou para demarcação de áreas, e mesmo para as ações previstas no Programa de Aproveitamento de Biomassa é um fator que além de auxiliar no afugentamento de algumas das espécies de maior mobilidade, também auxiliam na identificação de espécimes que, eventualmente, possam necessitar de auxílio específico e que, eventualmente, não foram registradas na área durante os estudos do EIA.

Quanto à vegetação, uma importante etapa é a demarcação dos remanescentes, que deverá identificar explicitamente os limites da área a ser suprimida, além do resgate de materiais botânicos com valor ecológico e conservacionista.

13.10.7 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa é voltado à equipe do sistema de gestão da **Logum Logística S.A. (SMS)**, que acompanhará a obtenção das autorizações necessárias ao Plano de Supressão de Vegetação, e, além desses, aos funcionários diretamente envolvidos com o Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA-C), especificamente para supervisão e controle das atividades de desmatamento e supressão de vegetação de acordo com o plano aprovado. Além destes, incluem-se os órgãos licenciadores, as comunidades científicas locais interessadas, os proprietários das terras atravessadas pelo empreendimento e a sociedade em geral.

13.10.8 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção. A empreiteira a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

13.10.9 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Institucionalmente, deverá ser desenvolvida gestão nos órgãos pertinentes, com o intuito de obtenção das licenças para manejo/afugentamento da fauna e autorização de supressão de flora. Serão ainda realizadas gestões em instituições científicas e centros de triagem de animais silvestres, com a finalidade de se obter cooperação e promover a destinação de material zoológico que venha eventualmente a ser capturados vivos ou mortos, tais como:

- Centros de Triagem de animais silvestres – Cetas gerenciados pelo Ibama ou por outras Instituições, em sistema de convênio ou parceria, por meio de termos de cooperação técnica;
- Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp;
- Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP;
- Instituto Butantã;
- Demais instituições científicas interessadas em receber material zoológico.

Finalmente, devem ser obtidas junto aos conselhos de classe as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) para os técnicos responsáveis pelos estudos e junto aos órgãos competentes a devida autorização para a supressão de vegetação e manejo de fauna.

Sob o aspecto legal, destacam-se os seguintes dispositivos:

- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal Federal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001;
- Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012;
- Instrução Normativa nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que visa estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos bem como os procedimentos relativos às solicitações para concessão de autorização de captura, coleta ou transporte de fauna silvestre em área do empreendimento;
- Decreto Federal nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004, que disciplina a compensação pelo corte de vegetação em região costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima;
- Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;

- Resolução SMA nº 13, de 22 de fevereiro de 2008, que autoriza a supressão de vegetação nativa para obras de utilidade pública ou interesse social;
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- Resolução SMA nº 025 de 30 de março de 2010, que estabelece os critérios da gestão de fauna silvestre, no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente, e dá providências correlatas.

13.10.10 INTERAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este Programa possui interação com o Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA-C) e com o Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, que permitirá avaliar os efeitos nas comunidades faunísticas nas áreas receptoras e o Programa de Aproveitamento de Biomassa. Incluem-se ainda o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, o Programa de Compensação Florestal e o Programa de Compensação Ambiental.

13.10.11 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

Este Programa se iniciará previamente com a solicitação de autorizações dos órgãos ambientais competentes e contatos com as instituições para destinação de material zoológico.

13.10.12 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

As ações desse programa deverão ser desencadeadas na etapa de planejamento, anteriormente a qualquer interferência na ADA, vinculadas à realização do Plano de Supressão de Vegetação e obtenção das licenças e autorizações específicas.

13.10.13 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção. A empreiteira a ser selecionada será responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

13.10.14 SISTEMAS DE REGISTRO

Deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento, fichas de vistoria de campo e relatórios fotográficos, sendo que ao final dos trabalhos um relatório específico deverá ser encaminhado ao órgão ambiental competente para o devido acompanhamento e considerações.

13.10.15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.11 PROGRAMA DE APROVEITAMENTO DE BIOMASSA

13.11.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A exploração florestal é o conjunto de trabalhos executados para a colheita da madeira, compreendendo o corte ou a derrubada, a extração, o carregamento e o seu transporte.

Apesar de o empreendimento ter sido proposto essencialmente em faixas de dutos existentes e de forma a minimizar a supressão de vegetação reduzindo a faixa de implantação, de 20 metros de largura para 12 metros em áreas de vegetação nativa em estágio médio (redução de 40%), conforme apresentado no diagnóstico ambiental do empreendimento, ainda assim é prevista a supressão de 20,72 hectares de vegetação nativa, contudo em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecídua e Floresta Alta de Restinga, a área de supressão é de 18,36 ha. Com base em dados preliminares, obtidos por meio de estudos fitossociológicos e portanto, sem a precisão de um inventário florestal, o volume madeireiro estimado considerando a supressão de Floresta Ombrófila Densa é de 1.287,95 m³, considerando o cálculo de 70,15 m³/ha.

Desta forma, o programa justifica-se pela viabilidade do aproveitamento econômico da lenha e da madeira de valor comercial contidas na biomassa vegetal.

13.11.2 OBJETIVOS

O objetivo deste Programa é estabelecer diretrizes para um melhor aproveitamento do material oriundo da supressão de vegetação, promovendo a utilização sustentável das florestas nativas e plantadas e seus produtos madeireiros.

13.11.3 METAS

As metas relacionadas à exploração florestal dos produtos gerados através da supressão de vegetação para implantação do empreendimento são a utilização de tecnologias adequadas para a exploração das florestas, o melhor aproveitamento dos recursos madeireiros e exploração florestal compatibilizada com a conservação dos recursos naturais.

13.11.4 INDICADORES AMBIENTAIS

Percentual de aproveitamento da biomassa gerada pela supressão de vegetação.

13.11.5 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E AÇÕES DO PROGRAMA

Durante a etapa de supressão de vegetação deverão ser tomados cuidados relacionados à demarcação da área a ser suprimida, à seleção das árvores de valor comercial reconhecido e maior aproveitamento econômico, à definição do sistema de corte, extração, desgalhamento e traçamento, carregamento e transporte e destinação final do material lenhoso, conforme detalhado a seguir.

13.11.5.1 DEMARCAÇÃO DA ÁREA

A operação inicial na área será a demarcação de estradas principais, carreadores e aceiros, a fim de, permitir o escoamento do material lenhoso a ser suprimido, conforme definição do plano executivo de supressão a ser elaborado pelas equipes de planejamento da **Logum Logística S.A.** para a etapa de implantação do empreendimento. Tais estruturas serão construídas segundo a topografia local, buscando sempre pequenos aclives e declives. Este procedimento acarretará em um sistema viário com boa trafegabilidade e permitirá a conservação dos solos (redução do escoamento superficial).

As atividades da supressão de vegetação nativa somente ocorrerão nas áreas já previamente delimitadas. As Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente serão preliminarmente delimitadas por aceiros e bem sinalizadas para evitar avanço inoportuno das máquinas que realizarão a derrubada, assim como, a área deverá ser fiscalizada e monitorada constantemente pela equipe da **Logum Logística S.A.**

13.11.5.2 SELEÇÃO DAS ÁRVORES DE VALOR COMERCIAL

A primeira etapa consiste na identificação das árvores de potencial madeireiro. Subsidiados pelos resultados do inventário florestal detalhado da área que deverá ser feito na etapa de obtenção da Licença de Instalação, as árvores com valor comercial serão mapeadas e identificadas em campo através das coordenadas UTM.

Após a extração de todas as árvores de valor econômico com uso de moto-serra, será feita a supressão das demais árvores/ arbustos com uso de trator de esteira D6.

13.11.5.3 DEFINIÇÃO DO SISTEMA DE CORTE

Serão utilizados tratores de esteira no processo de derrubada, seguido do traçamento do material lenhoso. Este será executado de forma padronizada e assistida pela equipe técnica da **Logum Logística S.A.** através do uso de equipamentos devidamente registradas junto aos órgãos ambientais competentes.

A operação de derrubada será realizada em linhas paralelas evitando-se círculos concêntricos, com o objetivo de garantir o escape da fauna local. A direção e o avanço da operação de derrubada deverão ocorrer sempre no sentido de outras áreas de vegetação natural, para que os animais possam ser direcionados para esses refúgios fora da área alvo de desmate.

A equipe responsável por este processo deverá ser previamente treinada e equipada devidamente com EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), como por exemplo óculos, protetores auriculares, capacetes, luvas, perneiras, entre outros. O material traçado será alçado por carregadeiras mecanizadas e transportados por trator de pneu com carretas ou caminhões basculos até os locais previamente planejados para o empilhamento.

13.11.5.4 EXTRAÇÃO

As operações de extração podem ser feitas por arraste, baldeação ou suspensão.

As condições topográficas locais são favoráveis à utilização do transporte direto, em que o próprio caminhão do transporte principal entra nas áreas de exploração, desde que traçados (4 x 4 ou "forwaders"). Tratores agrícolas com carretas também atendem bem esta etapa da extração.

13.11.5.5 DESGALHAMENTO E TRAÇAMENTO

Nesta atividade ocorre o desgalhamento e a retirada dos galhos remanescentes ao corte da árvore, o traçamento e a redução do fuste em toras menores. O desgalhamento pode ser feito por motosserras, grade desgalhadora, cabeçote de harvester, desgalhador e traçador mecânico.

13.11.5.6 CARREGAMENTO E TRANSPORTE

O carregamento está ligado ao transporte primário ou principal. O transporte primário é feito no local do corte no interior da faixa de servidão até uma área de apoio ou bota-fora, localizados à beira da estrada.

A atividade de carregamento recomendada é através do uso de escavadeiras com garras, seguido do uso de caminhões que farão o transporte até a área de armazenamento temporário do material lenhoso.

13.11.5.7 DESTINAÇÃO FINAL DO MATERIAL LENHOSO

O material lenhoso deve ser destinado de forma ambientalmente correta e para isto, as modalidades de uso e destinação do mesmo serão objeto de estudos específicos por parte da equipe da **Logum Logística S.A.**, que irá apresentar o detalhamento da alternativa de maior viabilidade quando finalizado o inventário florestal e submetido o Pedido de Autorização de Supressão.

As alternativas atualmente existentes são:

- Uso para geração de energia;
- Uso para produção de moirões;
- Destinação das árvores de maior potencial madeireiro para serraria;
- Produção de lenha / carvão; e
- Doação para instituições locais.

13.11.6 ASPECTOS AMBIENTAIS

A biomassa é a quantidade expressa em massa do material vegetal disponível em uma floresta. Ela pode ser expressa por massa verde ou massa seca, sendo que a massa verde refere-se ao material fresco amostrado, contendo uma variável proporção de água. Já a massa seca refere-se à biomassa obtida após secagem do material em estufa. O objetivo principal da biomassa é a produção de energia.

A biomassa é uma forma indireta de aproveitamento da luz solar: ocorre a conversão da radiação solar em energia química por meio da fotossíntese, base dos processos biológicos de todos os seres vivos.

O uso de madeira proveniente de florestas foi o grande responsável pelo desmatamento das áreas vegetais do planeta. Por este motivo, durante muito tempo, a biomassa foi vista de forma pejorativa, como sendo um combustível para ser usado apenas por países subdesenvolvidos. Entretanto, atualmente o uso da biomassa como fonte de energia passou a ser encarado como uma opção alternativa em substituição aos derivados de petróleo.

As formas vegetais de biomassa, como a lenha, o bagaço da cana-de-açúcar, casca de arroz, casca de coco e resíduos da indústria madeireira e de papel e celulose, são consideradas como nulas em emissões de gases do efeito estufa (GEE), pois durante o processo de fotossíntese das plantas o dióxido de carbono (CO₂) liberado durante o processo de queima para geração de energia é novamente absorvido. Graças a este processo, o balanço total de emissões é dito como sendo 'neutro'.

13.11.7 PÚBLICO-ALVO

- Proprietários das áreas;
- Trabalhadores;
- Comunidades do entorno do empreendimento e ou/instituições locais;
- Órgãos públicos envolvidos no processo de licenciamento do empreendimento.

13.11.8 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais a serem direcionados para as empresas que executarão as ações da etapa de construção. A empreiteira a ser selecionada será

responsável tecnicamente pelas ações desenvolvidas e pelos resultados, com co-responsabilidade do empreendedor.

13.11.9 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

- Lei nº 11.428, DE 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências;
- Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica;
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal Federal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001;
- Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

13.11.10 INTERAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este Programa possui interação com os seguintes Programas:

- Plano de Gestão dos Programas Ambientais;
- Programa de Controle Ambiental da Construção;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação;
- Programa de Resgate de Fauna;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Prospecção Arqueológica (a ser desenvolvido).

13.11.11 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

Este Programa será executado na etapa de implantação do empreendimento.

13.11.12 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

As ações desse programa deverão ser desencadeadas na etapa de planejamento, anteriormente a qualquer interferência na ADA, vinculadas à realização do Plano de Supressão de Vegetação e obtenção das devidas licenças e autorizações específicas.

13.11.13 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implantação do Programa é o empreendedor.

13.11.14 SISTEMAS DE REGISTRO

Deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento, fichas de vistoria de campo e relatórios fotográficos, sendo que ao final dos trabalhos um relatório específico deverá ser encaminhado ao órgão ambiental competente para o devido acompanhamento e considerações.

13.11.15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.12 PROGRAMA DE ATENÇÃO À FAUNA DURANTE A INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO PROJETO LOGUM TRECHO PAULÍNIA – RMSP - SANTOS

13.12.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Este subprograma visa elencar ações a serem aplicadas durante os eventos de encontro com fauna silvestre, durante os trabalhos na faixa da dutovia e demais instalações.

As diretrizes apresentadas no âmbito deste programa são embasadas em procedimentos já desenvolvidos pela Logum e estabelecidos em trabalhos pretéritos.

A fauna registrada no diagnóstico ambiental é bastante diversa, contando com espécies ameaçadas ou endêmicas. Cabe destacar, no entanto, que boa parte do duto será implantado em faixas de dutovias já existentes.

Tanto durante a fase de implantação como de operação, considerando atividades de manutenção e monitoramento, o aumento do número de pessoas que trabalham e circulam pela região favorece a exposição da fauna à caça, bem como a exposição dos trabalhadores à acidentes com animais peçonhentos.

Além disto, o aumento dos níveis de ruídos pode contribuir para o afugentamento da fauna presente nos fragmentos florestais adjacentes à faixa ou causar perturbação na comunicação acústica de espécies com acentuada territorialidade ou complexidade vocal, especialmente aves, anfíbios e alguns primatas registrados.

Adicionalmente, também existe o risco de acidentes devido à movimentação de veículos e máquinas, bem como de eventuais quedas na vala para a implantação do duto, que, embora permaneça aberta por pouco tempo, poderá causar a queda de alguns animais (inclusive aqueles que eventualmente se alojem dentro da tubulação), especialmente serpentes, lagartos e mamíferos, como gambás e roedores.

Desta forma, a execução do programa de atenção à fauna durante a instalação e operação da dutovia e demais instalações se mostra fundamental para proteger a biodiversidade local, através da aplicação de medidas que evitam ou minimizam as interferências sobre a fauna.

13.12.2 OBJETIVO

Estabelecer procedimentos padrões no caso do encontro com animais silvestres que necessitem, ou não, de cuidados veterinários, que estejam na ADA e venham a interagir com os funcionários do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP- Santos**.

13.12.3 METAS

Minimizar acidentes com animais silvestres e garantir a integridade dos espécimes que eventualmente sejam afetados com as intervenções no ambiente necessárias à instalação dos dutos e demais instalações, assim como garantir a integridade dos funcionários da obra.

13.12.4 INDICADORES AMBIENTAIS

Para se cumprir o presente programa deverão ser utilizados como indicadores ambientais os seguintes itens:

- Número de ocorrência de acidentes com trabalhadores envolvendo animais peçonhentos;
- Número de animais encontrados mortos;
- Número de animais resgatados;
- Número de animais realocados e transferidos para centros de Reabilitação/triagem.

13.12.5 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A execução deste programa deve ser realizada de forma contínua.

Os equipamentos de contenção a disposição dos técnicos deverão ser utilizados apenas no caso de o animal estar debilitado ou se não for possível o afugentamento, pois esta é a primeira opção a ser tomada no caso de avistamento.

Para minimizar a possibilidade dos animais caírem nas valas, recomenda-se que a vala de implantação do duto seja aberta e fechada no mesmo dia, sempre que possível. Para o caso de haver necessidade de manutenção da vala aberta por tempo maior, recomenda-se cercar o local isolando o risco de queda.

Os animais eventualmente encontrados mortos nas valas e/ou que morrerem por atropelamentos ou durante o processo de contenção, que não se encontrem em avançado estado de decomposição, deverão ser fixados (conservação química ou congelamento), para posterior envio às instituições científicas interessadas em recebê-los, acompanhados de sua ficha com dados de coleta. Todos os animais coletados serão etiquetados e terão banco de dados georreferenciado associado.

Nos casos da ocorrência de animais feridos, com injúrias ou qualquer impossibilidade de realocação imediata, estes deverão ser encaminhados ao Centro de Triagem/Reabilitação da Animais Silvestres (CRAs e/ou Cetas) mais próximo, ou outra instituição apta a receber animais silvestres nestas condições.

O protocolo de destinação de cada indivíduo, sejam eles vivos ou encontrados mortos, ou ficha de captura, deverá conter ao menos, as seguintes informações:

- Espécie ou identificação prévia;
- Local de captura (preferencialmente com coordenadas geográficas);
- Local de realocação (preferencialmente com coordenadas geográficas);
- Data de captura;
- Data de realocação;
- Horário de captura;
- Horário de realocação;

- Destinação (caso não haja realocação): identificação do Centro de Triagem e/ou Reabilitação; ou da instituição responsável pelo recebimento de indivíduos mortos;
- Condições do animal no ato do resgate.

Além desta ficha o responsável deverá sempre portar a Licença de manejo e transporte de fauna silvestre, a ser emitida pelo órgão responsável de acordo com a legislação vigente.

No caso de organismos venenosos ou extremamente agressivos, sugere-se a fixação, em local visível na parte externa do recipiente de contenção de uma fita vermelha, ou petrecho similar, que permita o rápido reconhecimento da periculosidade. Esse alerta evitará ou reduzirá o acesso ao animal, restrito ao momento especialmente definido para tanto.

Cada grupo faunístico possui sua peculiaridade de hábitos e por isso deve ser dada diferente abordagem na contenção, conforme metodologias expostas a seguir para os principais grupos: Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna. Na fase de obtenção da Licença de Instalação, estas metodologias deverão ser detalhadas de forma a atender tanto as questões de segurança dos trabalhadores como de manutenção da integridade física dos espécimes silvestres avistados.

Cabe destacar a necessidade de estabelecimento de convênios com Centros de Triagens e/ou Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS e/ou CETAS), para recebimento de exemplares silvestres.

13.12.6 PÚBLICO-ALVO

Esse Programa é voltado aos funcionários diretamente envolvidos com a implantação e a operação do empreendimento em pauta. Além destes, incluem-se as instituições que receberão os animais resgatados os CRAS e CETAS.

13.12.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Recursos Materiais:

- Equipamento de multimídia, material de divulgação (cartazes, folhetos), para o 'capacitação' de funcionários;
- Equipamentos de contenção de animais, equipamento de comunicação, EPIs para funcionários, entre outros.
- Recursos para estabelecimento de convênios com CRAS e CETAS.

Recursos Humanos:

- Trabalhadores treinados no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores, devidamente sensibilizados e capacitados para atuarem na execução deste programa.

13.12.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O presente Programa está embasado no atendimento aos seguintes requisitos legais:

- Lei nº 6.938/81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação;
- Lei nº 9.605/98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei nº 3.179/99: Especifica penalidades para danos ambientais;
- Lei nº 10.165/00: Altera a Lei no 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

- Instrução Normativa MMA nº 03/2003 - Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (considerando apenas os seguintes grupos de animais: anfíbios, aves, invertebrados terrestres, mamíferos e répteis);
- Decreto Estadual nº 56.031, de 20 de Julho de 2010. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreexplotadas, Ameaçadas de Sobreexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas;
- Lei Federal nº 5.197/1967 - dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei Federal nº 12.651 - Institui a Lei Florestal brasileira.

13.12.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Este programa se relaciona ao Programa de Monitoramento de Fauna, ao Plano de Gestão dos Programas Ambientais e do Programa de Educação Ambiental Saúde e Segurança dos Trabalhadores.

13.12.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa deverá ser realizado durante todas as fases do empreendimento, incluindo as etapas de planejamento, implantação e operação da dutovia e demais instalações.

13.12.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

As ações desse programa deverão ser desencadeadas na etapa de implantação e operação do empreendimento.

13.12.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor.

13.12.13 SISTEMAS DE REGISTRO

O principal sistema de registro utilizado neste programa é a planilha de campo.

Deverão ainda serem elaborados relatórios de ocorrências de atividades com dados de espécies afetadas, local de coleta, local de destinação, e registros fotográficos, com periodicidade a ser definida na próxima etapa do licenciamento, no âmbito do detalhamento do PBA.

13.12.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.13 PROGRAMA PARA ESTABELECIMENTO DA FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA E DE INDENIZAÇÕES

13.13.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Para a implantação de quaisquer projetos lineares, como o do caso em análise, se faz necessária a liberação de áreas de terras, de maneira a permitir a execução das obras do empreendimento, nas

quais adquirem destaque especial os trabalhos de levantamento e avaliação de imóveis, para instituir a faixa de servidão.

Nos termos da legislação vigente, cabem ao empreendedor todos os procedimentos relativos às questões sociais e patrimoniais que resultarão nas indenizações, pelo justo valor.

Para tanto, é preciso que sejam estabelecidos os critérios e as diretrizes que permitam a uniformização dos procedimentos de implantação e instituição da faixa de servidão, que serão apresentados aos respectivos proprietários e/ou outros detentores de direitos sobre os bens afetados, para que conheçam previamente as condições da aquisição ou do estabelecimento da servidão administrativa e respectiva indenização.

O traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, objeto do presente estudo, foi concebido a partir do compartilhamento de faixas de duto existentes da Petrobras, denominadas OPASA; GASAN II; OSSP-RE-01; OSVAT; OSVAT PUSA; OSVAT-MOGI-GRU; MERLUZA; e OSBAT, e de parte do traçado do Projeto Uniduto (faixas de domínio de rodovias e transposição da Serra do Mar por compartilhamento de área da Usina Henry Borden). O traçado considera em um pequeno trecho a transposição de terras privadas e ainda a transposição da Represa Billings e do Reservatório Rio das Pedras em trecho submerso.

O **Quadro 13.13.1-1**, apresenta as respectivas extensões.

QUADRO 13.13.1-1: Extensões trechos da dutovia em faixas de domínio de rodovias; faixas de dutos existentes; trecho submerso e em faixas de terras privadas

Faixas	Extensão (km)
Faixa de dutos existentes	203,06
Faixa de domínio de Rodovia	59,61
Propriedade Privada	30,01
Trecho Submerso	17,49

Fonte: Traçado kmz Projeto Logum Paulínia-Barueri-Santos, agosto 2013; Traçado ramal Paulínia janeiro 2014; Traçado Projeto Logum Paulínia-RMSP-Santos outubro 2013.

Tanto nas áreas de faixa de dutos já existentes (203,06 km), faixas de domínio de rodovias (59,61 km), como em locais de faixa nova em terras privadas (30,01 km), o empreendedor terá de indenizar os proprietários e/ou, concessionários tanto pela perda de benfeitorias, de maneira geral, como pela desapropriação de uma faixa de 20 m de largura para a implantação da faixa de servidão da dutovia quanto pelo compartilhamento de faixa.

13.13.2 OBJETIVOS

Esse programa, portanto, irá trabalhar em duas frentes distintas: tratativas com proprietários e concessionários de faixa existente, e tratativas com os proprietários de terras privadas.

O programa tem como objetivo principal executar todas as atividades necessárias à liberação das áreas para a implantação do empreendimento, privilegiando mecanismos de negociação, com base em critérios de avaliação justos para as indenizações.

13.13.3 METAS

Evitar a ocorrências de conflitos pelo compartilhamento da faixa e indenizar os proprietários afetados pelo empreendimento, conforme os critérios e as diretrizes previamente estabelecidas.

13.13.4 METODOLOGIA

A estratégia política para inserção do empreendimento na região deverá ser traçada dentro de parâmetros de credibilidade, no entendimento com as comunidades, para informá-las das diretrizes e critérios de indenizações para a instituição da servidão, por restrição de uso do solo, ressarcimento de danos causados à propriedade, remoção de benfeitorias (cercas, por exemplo) e valores de referência, obedecendo à legislação específica, inclusive às Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Será de fundamental importância a realização de palestras, com material apropriado, para expor a localização do traçado do duto, dando-se ênfase às questões ambientais e patrimoniais bem como às diretrizes e critérios para instituição da faixa de servidão.

Dever-se-ão, também, usar os meios de Comunicação Social para divulgar e discutir os critérios de levantamentos, avaliações e indenizações das propriedades, bem como as etapas das obras, para evitar problemas de embargos, conscientizando, assim, os proprietários, em geral, para a resolução das questões relativas aos seus imóveis.

13.13.5 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** prevê que 30,01 km de seu traçado serão transpostos por propriedades privadas, estando considerado nesta extensão o trecho sob concessão da Emae (estrada do mirante e plano inclinado por onde se estende o conduto forçado de alimentação da Usina Hidrelétrica Henry Borden). Também estão sob concessão da Emae os Reservatório Rio das Pedras e Represa Billings onde o projeto prevê por uma extensão de 17,49 km a travessia em trecho submerso.

Na atual fase do **Projeto Logum trecho Paulínia – RMSP – Santos** o cadastro de propriedades realizado identificou a necessidade de transposição de 56 propriedades localizadas nos municípios de Paulínia, Campinas, Barueri, Carapicuíba, Cotia, Embu, São Paulo, São Bernardo do Campo e Cubatão conforme cadatro apresentado no **Anexo 13**.

Como temos três públicos-alvo bem definidos, ou seja, áreas de faixa de servidão administrativa de dutos já existente, faixas de domínio de rodovias e locais de faixa nova em terras privadas, serão propostos dois métodos de trabalho distintos.

PROPRIETÁRIOS – FAIXA DE SERVIDÃO ADMINISTRATIVA DE DUTOS

Para a realização das tratativas com os proprietários com culturas ou ocupação na faixa de servidão de dutos existentes serão aplicados os seguintes procedimentos:

- Levantamento durante as etapas de detalhamento do projeto de implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** e etapas iniciais das obras, de ocupações e áreas cultivadas que sofrerão interferência direta das obras;
- Verificação da situação contratual quando do estabelecimento da faixa de servidão do duto para verificar quais áreas estão sendo ocupadas de acordo com as condições definidas contratualmente;
- Cálculo do valor das perdas conforme condições contratuais anteriormente estabelecidas;
- Indenização do proprietário conforme condições contratuais anteriormente estabelecidas.

Para o compartilhamento da faixa serão estabelecidas tratativas com a empresa responsável pela faixa de servidão administrativa a ser compartilhada.

CONCESSIONÁRIOS – FAIXA DE DOMÍNIO DE RODOVIAS EXISTENTE

Para o compartilhamento da faixa de domínio de rodovias serão estabelecidas tratativas com as empresas concessionárias responsáveis pelo domínio da faixa a ser compartilhada.

PROPRIETÁRIOS – FAIXA NOVA EM TERRAS PRIVADAS

Etapa 1 – Licença de Passagem e Liberação de Acessos

Deverão ser obtidas as licenças de passagem com o proprietário e/ou outros detentores de direitos sobre os bens afetados, em formulário específico, no qual constarão os objetivos da obra e o compromisso do empreendedor em ressarcir todos os danos e prejuízos a serem causados no imóvel.

Na oportunidade, o proprietário será informado, também, dos critérios e procedimentos a serem adotados em função da passagem do duto, bem como das etapas da obra, seus serviços e consequências sobre o imóvel, indenizações, cortes de árvores, remoção de benfeitorias, etc.

Nos casos em que as negociações — que devem acontecer de forma amigável — esgotarem-se, persistindo a negativa do proprietário em outorgar a servidão, será interposta ação judicial de desapropriação ou de instituição da servidão administrativa para passagem do duto, fazendo uso do documento que venha a declarar de “utilidade pública” as áreas atingidas pelo empreendimento.

Etapa 2 – Cadastro Técnico

Todas as etapas de instituição da faixa de servidão serão arroladas em processos individualizados, para as propriedades atingidas, nos quais serão anexados os documentos e histórico do processo de instituição de servidão administrativa de passagem ou indenização, até a efetiva escrituração e registro da servidão.

O processo estará à disposição do proprietário do imóvel para qualquer consulta nas dependências do empreendedor ou em outro local previamente determinado, durante a tramitação da indenização ou mesmo após sua conclusão.

Todos os registros documentais do titular e do imóvel farão parte também do cadastro, sendo utilizados para o desenvolvimento das demais etapas do processo de avaliação, negociação e indenização.

Etapa 3 – Avaliação das Terras e Benfeitorias

Nesta etapa, todos os levantamentos, a seguir descritos, serão realizados com a ciência do proprietário, ou de seu representante.

- **Levantamento de terras:** o trabalho se iniciará com uma conferência, *in loco*, da caracterização topocadastral, passando-se logo aos trabalhos de campo, que serão elaborados em formulário específico, determinando a classificação da aptidão agrícola e o uso atual das terras contidas na faixa de servidão.
- **Levantamento de benfeitorias:** consistirá no registro, qualificação e quantificação de edificações, casas, ranchos, paióis, chiqueiros, poços, cercas e outras melhorias contidas na faixa de servidão, que deverão ser deslocadas, para passagem do duto, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e da Engenharia de Avaliações.
- **Levantamento de danos:** será efetuado em formulário específico, no qual constará a qualificação e a quantificação de matas, culturas anuais e perenes a serem afetados pelo empreendimento, para fins de avaliação e posterior indenização.

Etapa 4 – Pesquisa de Preços

De acordo com o estabelecido pelas NBRs nºs 5.676 e 8.799, da ABNT, para avaliação de imóveis urbanos e rurais, respectivamente, serão coletados preços de mercado, para terras, benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas, visando à determinação de valores unitários básicos para serem utilizados nas avaliações.

A pesquisa será realizada nas Áreas de Influência do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a região homogênea onde a propriedade está inserida.

É importante salientar que os preços poderão variar em função do percentual de área afetada e da localização da faixa, dentro da propriedade, de modo a se considerar o impacto causado e o seu respectivo efeito na área remanescente, de modo a permitir preços diversificados, mesmo em propriedades vizinhas. Fixar-se-ão tais preços de forma a permitir que os valores de indenização possam pagar os prejuízos e transtornos provocados pela construção do duto.

Os dados serão coletados em separado para terra nua, materiais e mão de obra para construção, bem como os preços de madeira (no mato, em pé e beneficiada), insumos agrícolas e serviços rurais.

Os preços coletados passarão por procedimento de homogeneização e tratamento estatístico, para definição de valores unitários básicos e avaliação dos diversos itens dos imóveis atingidos.

Etapa 5 – Avaliação

Depois de aprovada a pesquisa de preços, proceder-se-á à composição dos valores unitários, que serão aplicados aos quantitativos constantes nos levantamentos físicos de campo.

O coeficiente de servidão, específico para cada imóvel, expressará, em índices, a perda real do valor da fração de cada um em face das restrições, riscos e incômodos impostos pelo empreendimento.

Etapa 6 – Negociação

Emitir-se-ão laudos técnicos de avaliação, assinados por profissionais devidamente habilitados, contendo os valores a serem apresentados para negociação com o proprietário e/ou outros detentores de direitos sobre os bens afetados pelos danos ocorridos (pastagem, cultura, vegetação, etc.) e servidão administrativa, de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações.

Com base nos citados laudos técnicos, serão formuladas propostas de indenização aos proprietários (ou beneficiários) do imóvel, ocasião em que serão prestados todos os esclarecimentos e informações que se fizerem necessários.

Na oportunidade, serão determinados as datas e os prazos para remoção das culturas, vegetação e/ou pastagem contidas na faixa da servidão, que poderão variar de 30 a 90 dias, dependendo da complexidade delas.

Em havendo aprovação dos valores apresentados, o proprietário ou beneficiários assinarão carta de concordância para as devidas indenizações.

Caso não haja acordo com o proprietário, por discrepância de valores ou quantificações, o processo será encaminhado para novo levantamento ou reavaliação, de maneira a viabilizar a renegociação.

Em caso de discordância com o proprietário, por questões que não sejam técnicas, o processo será encaminhado à assessoria jurídica da Logum, que tomará as medidas cabíveis.

Etapas 7 – Indenização e Escrituras de Imóveis

Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem pagos, em cartório, no momento da assinatura das competentes escrituras ou contratos de instituição de servidão ou aquisição total do imóvel.

A indenização de danos a culturas/pastagem/vegetação será efetuada mediante recibo.

Etapas 8 – Despesas Legais

Todas as despesas legais decorrentes da escrituração correrão por conta do Empreendedor.

13.13.6 PÚBLICO-ALVO

Os públicos-alvo desse programa são:

- Os proprietários das terras (faixa existente e faixa nova);
- As concessionárias de faixa de domínio de rodovias;
- Empresa administradora de faixa de servidão administrativa de duto existente;
- Os arrendatários, parceiros, meeiros, agregados, posseiros e outros, detentores dos bens a serem afetados, visando ao ressarcimento financeiro pelas perdas;
- As Prefeituras Municipais, órgãos administradores de bens públicos ou privados sob concessão, tais como rodovias, ferrovias, linhas de transmissão de energia elétrica, dentre outros, visando obter a autorização de cruzamento pela infraestrutura sob domínio/administração do respectivo órgão.

13.13.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos, humanos e financeiros necessários serão disponibilizados pelo empreendedor, segundo o roteiro das Etapas de Execução descritas anteriormente.

13.13.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

A implantação de um empreendimento que passe por imóveis particulares, como dutos, linhas de transmissão, etc., de interesse público, está sujeita ao Decreto-Lei Federal nº 3.365/1941, que dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.

Cabe destacar que as obras da natureza do empreendimento em questão não determinam, necessariamente, a desapropriação do imóvel, mas tão somente a compatibilização do uso da propriedade com a existência da servidão de passagem, cujos limites são estabelecidos em escritura pública de instituição de servidão perpétua.

13.13.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Este programa tem relação direta com o Programa de Comunicação Social, que será desenvolvido prévia e paralelamente aos trabalhos de construção do empreendimento e com o Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C, considerando-se as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem.

13.13.10 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO

As atividades deste programa concentram-se nas fases de planejamento e implantação. Por ser um empreendimento de grande extensão as atividades de mapeamento, recadastramento e

indenizações podem ocorrer concomitantemente em propriedades distintas. O cronograma detalhado será apresentado na fase de PBA

13.13.11 RESPONSÁVEIS PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor é o responsável pela realização deste programa.

13.13.12 SISTEMAS DE REGISTRO

O acompanhamento das atividades será efetuado por meio de relatórios periódicos de andamento até a efetiva assinatura do instrumento legal cabível com os proprietários e/ou possuidores de imóveis.

Ao final de cada negociação será emitido documento atestando a conclusão e o aceite das negociações.

13.14 PROGRAMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

13.14.1 JUSTIFICATIVAS

De acordo com o diagnóstico ambiental, o traçado do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** compreende a passagem por drenagens situadas em três unidades hidrográficas: Ugrhi 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiá, Ugrhi 06 – Alto Tietê e Ugrhi 07 – Baixada Santista.

Conforme previsto na avaliação de impactos ambientais, algumas atividades associadas à implantação da dutovia poderão acarretar alterações da qualidade das águas superficiais nas fases de implantação e operação, devido principalmente à geração de sedimentos pelo desencadeamento de processos erosivos e por intervenções diretas na drenagem, ao revolvimento do leito dos corpos d'água, especialmente nos segmentos da dutovia que envolvem execução de valas, cavalete/curvatura natural, e à geração de efluentes líquidos e de resíduos sólidos nos canteiros de obras.

Embora alguns rios e reservatórios que serão interceptados pelo empreendimento, na AID e ADA, sejam atualmente receptores de efluentes domésticos e de outras fontes de contaminação, a eventual introdução de sólidos ou de contaminantes acarretará uma queda nos padrões ecológicos e sanitários hoje identificados nesses corpos hídricos, bem como interferências na qualidade dos sedimentos, especialmente nos cursos d'água considerados de maior sensibilidade ambiental, entre os quais encontram-se os rios Juqueri, Embu-Mirim, Mogi, Tietê, Tamandateí e Jurubatuba, e os mananciais dos reservatórios Billings e Guarapiranga, entre outros.

Nesse sentido, o Programa de Gestão de Recursos Hídricos, visa acompanhar a qualidade dos cursos d'água e dos sedimentos na área de influência do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**, o que permitirá a tomada de ações estratégicas preventivas e corretivas.

13.14.2 OBJETIVOS

Este programa tem como objetivos específicos:

- Realizar o monitoramento dos corpos hídricos onde se insere o empreendimento, tendo como indicadores variáveis de natureza física, química, bacteriológica e ecotoxicológica da água;
- Acompanhar a qualidade das águas e dos sedimentos, segundo as variações que ocorrem ao longo do ciclo hidrológico anual;
- Identificar as alterações decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento;

- Fornecer subsídios ao estabelecimento de planos de contingência e emergência em caso de acidentes envolvendo vazamento e derramamento de combustível e de cargas potencialmente perigosas;
- Avaliar de forma sistemática os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela legislação vigente.

13.14.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A seguir são descritos os principais aspectos metodológicos para desenvolvimento do Programa de Gestão de Recursos Hídricos.

A) REDE DE AMOSTRAGEM

A rede de amostragem foi concebida com base na localização das principais estruturas do projeto, privilegiando-se os corpos hídricos de alta sensibilidade, sobretudo nos trechos de captações de águas superficiais, que estão sujeitos a impactos decorrentes da implantação e, em menor grau, da operação do empreendimento, além de drenagens de grande porte. Os pontos selecionados constam no **Quadro 13.14.3-1**.

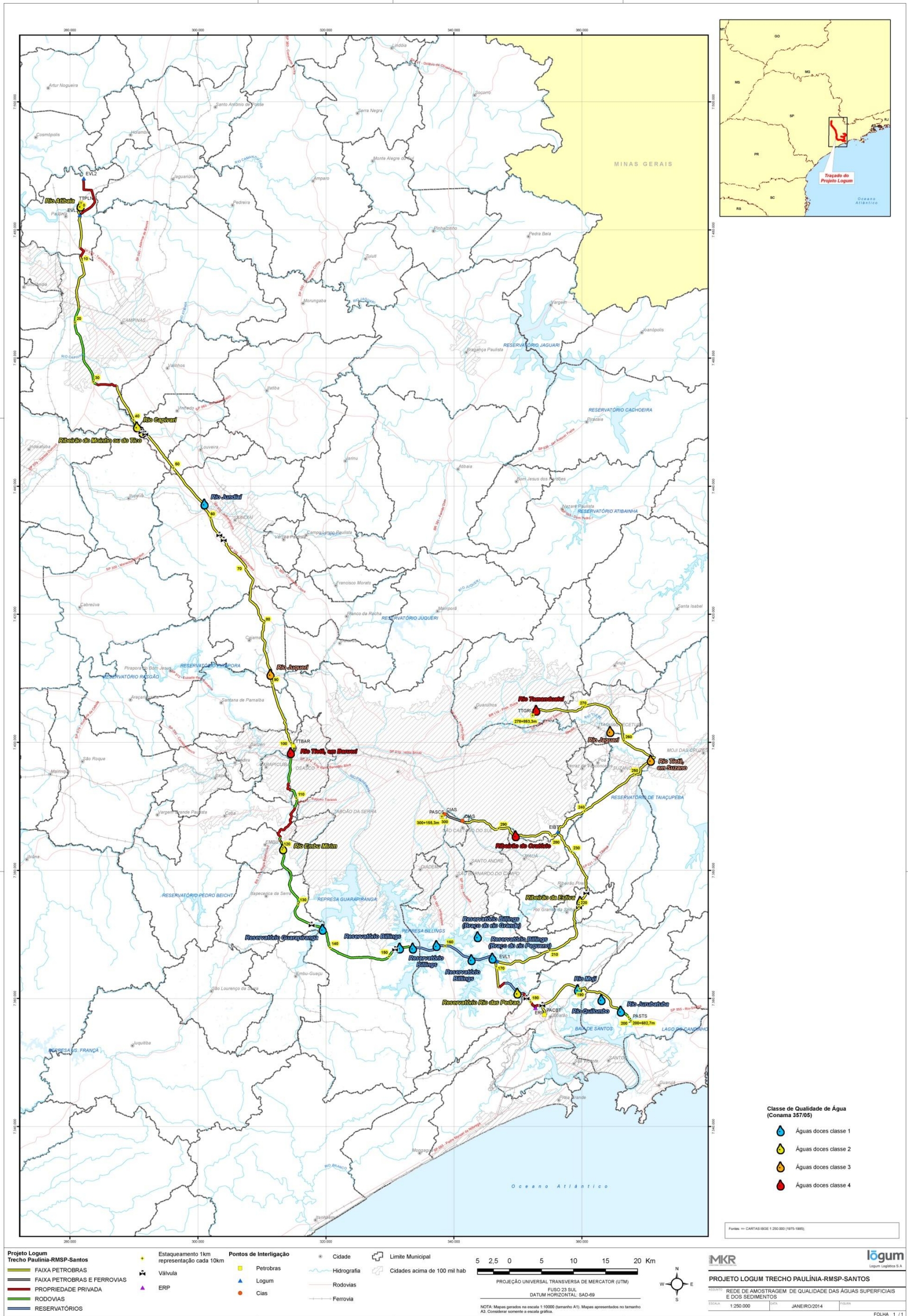
QUADRO 13.14.3-1: Rede de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

UGRHI	Curso d'água	Ponto	Classe	Coordenadas UTM SAD 69	
			(Conama 357/05)	X	Y
5	Rio Atibaia	1	2	281.652	7.483.713
	Rio Capivari	2	2	290.482	7.449.246
	Ribeirão do Moinho ou do Tico	3	2	291.334	7.448.382
	Rio Jundiá	4	1	301.037	7.437.215
6	Rio Juqueri	5	3	311.346	7.410.602
	Rio Embu Mirim	6	2	313.305	7.383.360
	Rio Tietê, em Barueri	7	4	314.512	7.398.371
	Reservatório Guarapiranga	8	1	319.498	7.370.800
	Reservatório Billings	9	1	331.562	7.367.877
	Reservatório Billings	10	1	333.585	7.367.842
	Reservatório Billings	11	1	337.290	7.368.257
	Reservatório Billings	12	1	342.752	7.366.039
	Reservatório Billings (Braço do rio Grande)	13	1	343.733	7.369.633
	Reservatório Billings (Braço do rio Pequeno)	14	1	346.033	7.366.281
	Ribeirão da Estiva	15	2	359.751	7.375.138
	Rio Tietê, em Suzano	16	3	370.770	7.397.195
	Ribeirão do Oratório	17	4	349.663	7.385.408
	Rio Jaguari	18	3	364.433	7.401.679
	Rio Tamanduateí	19	4	352.869	7.405.003
7	Reservatório Rio das Pedras	20	2	349.941	7.360.810
	Rio Moji	21	1	359.385	7.361.364
	Rio Quilombo	22	1	363.052	7.359.812
	Rio Jurubatuba	23	1	366.085	7.358.000

Os pontos de monitoramento situados em posição estratégica subsidiarão a identificação de eventuais alterações na qualidade da água e do ecossistema aquático durante as etapas de implantação e de operação do empreendimento

Além dessa rede básica de amostragem, outros cursos d'água de alta sensibilidade poderão ser monitorados na fase de instalação do empreendimento, os quais serão selecionados na etapa do Plano Básico Ambiental – PBA.

O **Desenho 13.14.3-1** apresenta a Rede de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos.



DESENHO 13.14.3-1: Apresenta a Rede de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos

B) VARIÁVEIS A SEREM ANALISADAS

Com o objetivo de caracterizar a qualidade das águas superficiais nas áreas de influência do empreendimento, selecionou-se um conjunto de variáveis tradicionalmente empregadas em estudos dessa natureza, utilizando como base a listagem de parâmetros definidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces classes 1, 2, 3 e 4, entre outras análises que refletem prováveis fontes de poluição das águas desse sistema hídrico.

Em todos os pontos, deve-se realizar medições *in loco* de profundidade, turbidez, condutividade, transparência da água, temperatura do ar e da água, oxigênio dissolvido, salinidade e pH.

Estão contempladas análises de variáveis físicas, químicas, bacteriológicas e orgânicas (**Quadros 13.14.3-2 e 13.14.3-3**). Estão previstos também testes de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* nas águas superficiais.

QUADRO 13.14.3-2: Variáveis Físicas, Químicas e Bacteriológicas - Águas Superficiais

Variáveis	Unidade
Alumínio Dissolvido	mg/L
Arsênio Total	mg/L
Cádmio Total	mg/L
Carbono Orgânico Total	mg/L
Chumbo Total	mg/L
Cianeto Livre	mg/L
Cloreto Total	mg/L
Clorofila a	mg/L
Cobre Dissolvido	mg/L
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml
Coliformes Totais	NMP/100 ml
Condutividade	mS/cm
Cor Verdadeira	mg Pt/L
Cromo Total	mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	mg/L
Demanda Química de Oxigênio - DQO	mg/L
Estanho	mg/L
Feofitina-a	mg/L
Ferro Dissolvido	mg/L
Fluoreto Total	mg/L
Fósforo Total	mg/L
Manganês Total	mg/L
Mercúrio Total	mg/L
Níquel Total	mg/L
Nitrogênio – Nitrato	mg/L
Nitrogênio – Nitrito	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	mg/L
Nitrogênio Kjeldahl	mg/L
Nitrogênio Orgânico	mg/L
Óleos e Graxas	mg/L

QUADRO 13.14.3-2: Variáveis Físicas, Químicas e Bacteriológicas - Águas Superficiais

Variáveis	Unidade
Oxigênio Dissolvido	mg/L
Potencial Hidrogeniônico (pH)	-
Polifosfatos	mg/L
Salinidade	‰
Sólidos Dissolvidos Fixos	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L
Sólidos Dissolvidos Voláteis	mg/L
Sólidos Sedimentáveis	ml/L
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L
Sólidos Suspensos Totais	mg/L
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L
Sólidos Totais	mg/L
Sulfato	mg/L
Temperatura	°C
Transparência	m
Turbidez	UNT
Sulfeto	mg/L
Zinco Total	mg/L

QUADRO 13.14.3-3: Variáveis Orgânicas - Águas Superficiais

Variáveis		Unidade
VOLÁTEIS	Benzeno	µg/L
	Etilbenzeno	µg/L
	Tolueno	µg/L
	Xileno	µg/L
SEMI-VOLÁTEIS	Fenóis totais	mg/L
	Acenafteno	mg/L
	Acenaftileno	mg/L
	Antraceno	mg/L
	Benzo(a)antraceno	mg/L
	Benzo(a)pireno	mg/L
	Benzo(b)fluoranteno	mg/L
	Benzo(g,h,i)perileno	mg/L
	Benzo(k)fluoranteno	mg/L
	Criseno	mg/L
	Dibenzeno(a,h)antraceno	mg/L
	Fenantreno	mg/L
	Fluoranteno	mg/L
	Fluoreno	mg/L
	Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/L
	Naftaleno	mg/L
	Pireno	mg/L
PCBs	Bifenilas Policloradas	µg/L
	Surfactantes aniônicos	mg/L

Para caracterização da qualidade dos sedimentos, no **Quadro 13.14.3-4** está apresentada a listagem de parâmetros a serem analisados, privilegiando variáveis para avaliação de nutrientes e metais, tendo como base a Resolução Conama 454/12.

QUADRO 13.14.3-4: Variáveis a serem analisadas – Sedimentos

Variáveis	Unidade
Carbono Orgânico Total	%
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg
Fósforo Total	mg/kg
Alumínio	mg/kg
Bário	mg/kg
Cádmio	mg/kg
Chumbo	mg/kg
Cobre	mg/kg
Cromo Total	mg/kg
Ferro	mg/kg
Manganês	mg/kg
Mercúrio	mg/kg
Prata	mg/kg
Zinco	mg/kg

C) PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DAS AMOSTRAS

Durante as coletas, deverão ser feitas anotações de campo, tais como: data, hora, local, condições climáticas, ocorrência de chuvas nas últimas 24 horas, temperatura do ar, profundidade do corpo d'água e largura aproximada do corpo d'água. Será ainda observada a situação geral do entorno, como eventual presença de lixo e de entulho nas margens, e detecção visual de espumas, detritos e óleos e graxas na superfície da água, visando dar subsídios a interpretação dos resultados analíticos.

Todas as informações deverão ser anotadas em fichas de coleta padronizadas, além da obtenção do registro fotográfico de campo. No **Quadro 13.14.3-5**, a seguir, consta um resumo das principais informações necessárias à caracterização da rede amostral, descrevendo-se em linhas gerais os procedimentos que serão adotados pela equipe técnica.

QUADRO 13.14.3-5: Registros de Campo

Registro em Campo	Procedimentos
Localização geográfica	Coordenadas com GPS, relacionando com aquelas definidas na rede de amostragem.
Uso do solo e demais alterações antrópicas	Descrição do uso do solo predominante no entorno. Avaliação das alterações já ocorridas e/ou de atividades potencialmente impactantes aos sistemas aquáticos (focos de erosão, assoreamento, acúmulo de resíduos, óleos e graxas, etc.).
Vegetação	Observação do grau de preservação da mata ciliar.
Características das águas superficiais	Avaliação das condições gerais das águas, como coloração predominante, eventual presença de resíduos, manchas de óleo, espumas, floração de algas, etc.
Largura e profundidade	Determinação da largura e da profundidade aproximada do curso d'água nos locais de amostragem, procurando-se obter a seção transversal da calha do rio.
Características do leito no local de coleta	Descrição do substrato, segundo a predominância do tipo de sedimento (arenoso, lodoso, ou com pedras, cascalho, presença de matéria orgânica, etc.).

As alíquotas coletadas para avaliação das águas superficiais devem ser transferidas para frascos específicos, sendo devidamente acondicionadas e preservadas conforme padrões estabelecidos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 22ª edição. Em seguida, os frascos deverão ser acondicionados em caixas isotérmicas com gelo e mantidos sob refrigeração durante o período de transporte até o laboratório.

No sedimento, após a coleta, o material obtido será acondicionado em sacos ou frascos plásticos e armazenado em caixas térmicas com temperatura inferior a 4°C, ao abrigo de luz, durante todo transporte ao laboratório, mantendo-se refrigerado até o início das análises.

13.14.4 FASE DE IMPLEMENTAÇÃO E DURAÇÃO

Esse programa deverá ser iniciado antes da implantação, estendendo-se durante a implantação e por toda a operação do empreendimento.

O Programa de Gestão de Recursos Hídricos deverá ser iniciado antes do início das obras, prevendo-se pelo menos uma campanha prévia à etapa de implantação do empreendimento, de forma a se obter um quadro de referência anterior à inserção do empreendimento.

Durante a implantação do empreendimento, o monitoramento da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos deverá ser realizado nos pontos selecionados, em locais situados a montante e a jusante da dutovia.

Nos trechos sob intervenção das obras, o monitoramento da qualidade da água deverá ser realizado mensalmente, acompanhando a implantação dos módulos da tubulação, enquanto que no restante da rede amostral a frequência de coleta poderá ser trimestral. Essa dinâmica deverá se mantida até o final das obras, persistindo por seis meses após a conclusão dos trabalhos.

Cabe destacar que no reservatório Billings, por tratar-se de um manancial de grande relevância na Ugrhi 06, está prevista a análise de seis pontos de coleta, distribuídos no corpo central do reservatório, em trecho sob influência da dutovia, e nos braços do reservatório (braços dos rios Grande e Pequeno).

Nesse manancial, a implantação da dutovia se dará por trecho submerso no leito do corpo d'água. Nessa etapa, será desenvolvida a análise da qualidade da água e dos sedimentos, conforme parâmetros estabelecidos nos **Quadros 13.14.3-2 a 13.14.3-4**, na frequência mensal. A mesma periodicidade será adotada para os demais trechos da dutovia que estiverem em obras.

Na fase de operação, a realização das coletas deverá ter prosseguimento e, caso seja necessário, serão realizados ajustes na rede de monitoramento, nos parâmetros analisados e na frequência de análise. Todas as coletas deverão persistir no mínimo por um ano após a conclusão do empreendimento.

13.14.5 RELATÓRIOS TÉCNICOS

Os resultados de cada campanha serão apresentados em um relatório técnico parcial. Ao final do primeiro ano de monitoramento, esses resultados serão consolidados em um relatório final.

Caso sejam observadas alterações significativas nos corpos d'água em estudo, deverão ser indicadas medidas emergenciais preventivas e corretivas, visando à preservação dos corpos d'água. Os laudos analíticos deverão acompanhar o relatório, sendo devidamente assinados por profissional habilitado, devidamente credenciado no respectivo conselho profissional.

13.14.6 RESULTADOS ESPERADOS

Com a implantação do Programa de Gestão de Recursos Hídricos espera-se detectar eventuais alterações nos padrões de qualidade da água e dos sedimentos na área de influência do

empreendimento, prevendo-se a tomada de medidas de forma a reduzir a ocorrência de impactos negativos.

13.15 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO–PCA-O

13.15.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

As diretrizes e recomendações do Programa de Controle Ambiental da Operação são apresentadas a seguir, devendo ser desenvolvidas e detalhadas pelo empreendedor à época da solicitação da LI, expostas no PBA, porém sua aplicação é voltada às atividades e ações da etapa de operação do empreendimento.

As diretrizes apresentadas no âmbito deste programa são embasadas nas diretrizes desenvolvidas pela **Logum Logística S.A.** e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

O Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O constitui um dos principais instrumentos da gestão ambiental da operação do empreendimento.

No PCA-O são definidos os procedimentos de proteção e controle dos elementos socioambientais envolvidos na operação do empreendimento, proporcionando um acompanhamento intensivo e eficiente do funcionamento da dutovia e demais instalações, verificando o enquadramento e atendendo aos requisitos socioambientais e legais vigente.

O Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O se justifica para que a operação da dutovia e demais instalações acima citadas ocorra em atendimento às exigências legais, técnicas e normativas aplicáveis, de modo a minimizar os riscos à população e ao meio ambiente e evitar a contaminação ambiental.

13.15.2 OBJETIVOS

O Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** tem por objetivo apresentar as diretrizes e orientações a serem seguidas pelo empreendedor, contratados e usuários durante a etapa de operação do empreendimento.

O PCA-O visa ao monitoramento da qualidade ambiental dos elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas sob influência das atividades desenvolvidas na Área Diretamente Afetada - ADA e Área de Influência Direta - AID do empreendimento, de forma a atender aos seguintes objetivos gerais:

- A minimização dos impactos ambientais da operação da dutovia e demais instalações;
- A não geração de passivos ambientais; e
- O cumprimento da legislação ambiental.

13.15.3 METAS E INDICADORES

As metas do PCA-O devem ser mensuráveis para que possa ser feita avaliação do desempenho do Programa, podendo ser definidas de acordo com a necessidade e aplicabilidade, e podem ser adaptadas para cada situação.

Dentre as metas aplicáveis ao PCA-O destacam-se:

- Atendimento a diretrizes, normas e procedimentos ambientais definidos no âmbito da supervisão e controle da operação do empreendimento;

- Atendimento a exigências constantes nas licenças ambientais emitidas pelos órgãos ambientais competentes;
- Apresentação aos trabalhadores das questões ambientais e demais temas relacionados à operação dos dutos, por meio do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores;
- Minimizar o potencial de impactos ambientais negativos da operação da dutovia e demais instalações;
- Realização (e registro) de vistorias periódicas à faixa de servidão da dutovia e nas demais instalações, destacando-se a estação intermediária de bombeio com tancagem (EIBT), a estação de válvula EVL1, a estação redutora de pressão - ERP e o ponto "A" em Santos, a serem implantadas no âmbito deste EIA;
- Registro e acompanhamento de todas as não conformidades observadas durante as vistorias periódicas;
- Emissão de relatórios periódicos de acompanhamento do PCA-O.

A correta aplicação das diretrizes e orientações do PCA da Operação, enquanto instrumento do SGA da Logum Logística S.A., deverá possibilitar não só o atendimento aos princípios e cuidados ambientais desejados, como também a efetiva implementação dos Programas Ambientais propostos neste EIA (a serem detalhados na próxima etapa, de Plano Básico Ambiental – PBA) e, em especial, para adoção de medidas, de forma prévia ou imediata, de controle ambiental das atividades desenvolvidas nesta etapa.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como: atingir e manter semestralmente, classe de desempenho acima de 80% nas Inspeções Comportamentais.

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.15.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA OPERAÇÃO

O Programa de Controle Ambiental da Operação deverá ser estruturado de forma a ser facilmente consultado nos diversos setores da **Logum Logística S.A.**, devendo ser atualizado continuamente.

Atividades específicas da operação do empreendimento, como o monitoramento dos elementos da fauna terrestre, da qualidade das águas superficiais, de gerenciamento de resíduos sólidos e de efluentes e dos riscos de poluição por vazamentos, além das diretrizes para minimização das interferências no sistema viário e para a educação ambiental, saúde e segurança do trabalhador, estão previstas em programas ambientais específicos, anteriormente apresentados.

O Programa de Controle Ambiental da Operação, a ser pormenorizado na fase subsequente de licenciamento ambiental, de detalhamento do PBA, deverá apresentar as diretrizes para que sejam elaborados planos de controle específicos, conforme as seguintes diretrizes:

13.15.4.1 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE EROSÃO E ASSOREAMENTO

Como medida mitigadora dos impactos decorrentes dos processos de erosão e assoreamento, será necessária a manutenção da proteção superficial dos aterros com grama em placas, enrocamentos ou outra técnica de estabilização adequada e os taludes que apresentarem eventuais rupturas, solapamentos e erosão serão devidamente recuperados e protegidos contra erosão. Os sistemas de drenagem também deverão ser devidamente conservados quanto à integridade e desobstruídos sempre que necessário.

O monitoramento será feito por acompanhamento visual sistemático dos sistemas de drenagem, de forma a se detectar obstruções e assoreamentos, e o estado de conservação das estruturas hidráulicas da dutovia e das demais instalações, quanto a trincas, solapamentos, rupturas, etc., incluindo os locais onde serão instalados a estação intermediária de bombeio com tancagem (EIBT), a estação de válvula, a estação redutora de pressão – ERP e o ponto “A” em Santos.

O monitoramento da erosão e assoreamento deverá ser feito por técnicos de faixa em procedimentos de inspeção em trechos predeterminados.

13.15.4.2 DIRETRIZES PARA CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

As medidas mitigadoras previstas compreendem o manuseio desses produtos em áreas destinadas para esses fins, devidamente confinadas, impermeabilizadas e drenadas, pois extravasamentos e vazamentos não controlados de combustíveis, óleos, graxas, solventes, aditivos etc., podem ter caráter cumulativo, atingindo corpos d’água superficiais e subterrâneas e o estuário.

A drenagem das áreas deverá compreender canaletas e caixas de coleta devidamente dimensionadas e dispostas para garantir seu escoamento de forma segura até caixas, tanques ou reservatórios impermeáveis e estanques, visando sua remoção para disposição final.

O monitoramento será realizado por inspeção visual, de forma a se detectar falhas em conexões e vedações, extravasamentos, vazamentos e infiltrações, e eventuais análises químicas periódicas das águas superficiais e subterrâneas. Essas medidas são evidenciadas em atendimento à legislação pertinente.

13.15.4.3 DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

O Gerenciamento de Efluentes Líquidos constitui-se em um conjunto de recomendações e diretrizes que visam aplicar os procedimentos operacionais, em consonância com os conceitos e práticas de preservação ambiental, bem como em conformidade com a legislação pertinente em vigor, definindo, de forma clara e objetiva, as rotinas e responsabilidades a todos os envolvidos nas atividades que envolvem a geração de efluentes líquidos.

Desta forma a adoção destas diretrizes, como parte integrante de um conjunto de medidas de controle da poluição, se justifica pela necessidade de mitigar, controlar e gerenciar os impactos associados à geração de efluentes líquidos gerados durante a fase de operação do empreendimento.

Os efluentes sanitários originários das instalações do empreendimento deverão receber tratamento prévio ao seu descarte, em atendimento à legislação pertinente.

Independente da origem, os efluentes relacionados a qualquer atividade, somente serão lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água ou nas redes coletoras, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos na legislação vigente, seja na Resolução Conama nº 357/05, na Resolução Conama nº 397/08, na Resolução Conama 430/11 ou no Decreto Estadual nº 8.468/76, conforme o caso.

Quaisquer derramamentos acidentais deverão ser removidos com materiais de absorção, como mantas absorvedoras e serragem, bandeja de contenção, lona plástica, pá e enxadas. Esses materiais deverão estar sempre próximos às áreas de manipulação dos oleosos e após o seu uso deverão ser manuseados, acondicionados, transportados e destinados como resíduos perigosos Classe I.

13.15.4.4 DIRETRIZES PARA CONTROLE DA ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Para minimização da alteração da qualidade do ar por fontes fixas, deverá haver instalação de componentes modernos e de tecnologia de ponta, bem como adoção de medidas de operação e manutenção adequadas do sistema de estocagem de etanol, na estação intermediária de bombeio com tancagem (EIBT).

13.15.4.5 DIRETRIZES PARA CONTROLE DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Para mitigação e controle de ruídos e vibrações a serem gerados pelas atividades de movimentação de caminhões, são indicadas medidas relativas à operação e manutenção da frota de veículos, bem como monitoramento periódico para o acompanhamento dos níveis de ruído e vibração ao longo da operação do empreendimento.

13.15.4.6 DIRETRIZES DO CÓDIGO DE CONDUTA E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, SAÚDE E SEGURANÇA DOS TRABALHADORES.

Será requerido aos trabalhadores o cumprimento das Normas de Conduta, no âmbito do Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança do Trabalhadores, como as relacionadas a seguir:

- Não é permitido, em nenhuma hipótese, comercializar, guardar ou maltratar qualquer tipo de animal silvestre. A manutenção de animais domésticos deve ser desencorajada;
- Não é permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;
- Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades da operação, incluindo instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** e durante as atividades de manutenção, o fato deverá ser notificado ao técnico responsável designado pelo empreendedor;
- Porte de armas brancas e de fogo é proibido nas instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** e durante as atividades de manutenção, a não ser por seguranças habilitados para tanto;
- Equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facão, machado, moto-serra, etc.) deverão ser recolhidos diariamente;
- É proibida a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos locais de trabalho;
- Deverão ser cumpridas as diretrizes de geração de resíduos, de utilização de sanitários e, principalmente, de não lançamento de resíduos ao meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições ou materiais descartados na manutenção de veículos;
- Os trabalhadores deverão comportar-se corretamente em relação à população vizinha às instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, evitando brigas, desentendimentos e alterações significativas no cotidiano da população local;

- É expressamente proibido o uso de drogas ilegais, em qualquer lugar do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**;
- É proibido o tráfego de veículos em velocidades que comprometam a segurança das pessoas, equipamentos e animais;

13.15.4.7 DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS PELO EMPREENDIMENTO.

Como regra geral, é estabelecido que todos os resíduos sólidos gerados durante a operação do empreendimento deverão ser coletados diariamente, acondicionados, colocados em recipientes adequados e posteriormente encaminhados para disposição final apropriada, de acordo com sua natureza.

Além disso, o gerenciamento dos resíduos sólidos deverá atender às seguintes premissas básicas:

- Redução: substituição dos materiais utilizados, alterações tecnológicas, mudanças nos procedimentos, de modo a reduzir a geração de resíduos;
- Reutilização: substituição de itens descartáveis por reutilizáveis, tais como baterias recarregáveis, de modo a evitar a geração de resíduos e custos com sua disposição;
- Reciclagem: reuso de resíduos, que não puderem ser reduzidos na fonte, cujos constituintes apresentam valor econômico e tragam vantagens como: conservação dos recursos naturais, redução na quantidade de resíduos lançados no meio ambiente, fonte de renda adicional, redução de custos com transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

Os geradores dos resíduos deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e, por fim, a destinação final dos mesmos.

O gerador deverá garantir o confinamento dos resíduos após a geração, até a etapa de coleta e transporte, assegurando, em todos os casos em que sejam possíveis as condições de reutilização e de envio para reciclagem.

Os materiais passíveis de reciclagem que apresentarem qualquer tipo de contaminação, não deverão ser enviados às empresas recicladoras, a menos que lhes seja aplicado um processo de descontaminação viabilizando seu envio à reciclagem, caso contrário esses materiais deverão ser destinados de maneira adequada.

A reciclagem de resíduos deverá ser incentivada e facilitada, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não renováveis, energia e água.

Deverá ainda adotar um programa de ordem, arrumação, limpeza, manutenção e higienização das instalações do empreendimento, especificando e qualificando a equipe dedicada exclusivamente para essas atividades, além de implantar uma rotina de minimização da geração de resíduos.

13.15.4.8 DIRETRIZES PARA CORREÇÃO DE NÃO-CONFORMIDADES AMBIENTAIS.

Dentre as ações e procedimentos a serem observados e desenvolvidos no âmbito do PCA-O estão as eventuais correções de desvios em relação as situações de não-conformidade com os requisitos ambientais. Para essas situações deverão ser detalhadas e divulgadas as ações a serem executadas, a saber:

- “Não conformidade” menor:

No caso de ocorrência de não conformidades, desvios de projeto ou de recomendações legais, configurar os fatos, explicar os riscos e determinar as ações de correção, que deverão ser imediatas.

- “Não conformidade” maior:

Analisar se o desvio encontrado configura um risco elevado às questões de saúde, segurança e meio ambiente. Se positivo, solicitar a paralisação da atividade, reportar ao responsável, elaborar Plano de Ação, que será analisado e, em seguida, implementado. Revisá-lo se necessário.

13.15.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Os principais aspectos ambientais associados ao desenvolvimento do PCA da Operação estão relacionados à possibilidade/potencialidade de ocorrência de impactos e efeitos gerados durante a operação do empreendimento, para os quais são indicadas as diretrizes acima, a serem rigorosamente consideradas. Demais elementos socioambientais estão abordados em programas anteriores.

13.15.6 PÚBLICO-ALVO

O Programa de Controle Ambiental da Operação é voltado à equipe de funcionários e representantes da Logum Logística S.A. e funcionários especialmente designados – que irão participar do processo de gerenciamento ambiental da operação da dutovia e das demais instalações do empreendimento, incluindo a estação intermediária de bombeio com tancagem (EIBT), a estação de válvula, a estação redutora de pressão e o ponto “A” em Santos.

13.15.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais e humanos envolvidos com a implantação deste Programa, bem como com seus resultados.

13.15.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O presente PCA-O deverá ser detalhado na etapa de PBA, considerando minimamente os requisitos legais e as normas técnicas elencadas a seguir:

- Lei Federal nº 6.938/81 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação;
- Lei nº 10.165/00 – Altera a Lei no 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;
- Lei nº 9.433/97 – Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação;

- Resolução Conama nº 001/86 – Dispõe sobre os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução Conama nº 237/97 – Regulamenta o sistema nacional de Licenciamento Ambiental;
- Lei Federal nº 9.605/98 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Decreto Federal nº 6.514/08 - Revoga o Decreto Federal nº 3.179/99, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Resoluções Conama nº 357/05 e 430/11 - Dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução Conama nº 01/90 - Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.
- Resolução Conama nº 02/90 - Institui o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - "Silêncio".
- Resolução Conama nº 242/98 - Dispõe sobre limites de emissão de material particulado para veículo leve comercial e limite máximo de ruído emitido por veículos com características especiais para uso fora de estradas.
- Resolução Conama nº 252/99 - Estabelece limites máximos de ruído para veículos rodoviários automotores.
- Resolução Conama nº 272/00 - Estabelece limites máximos de ruído para veículos automotores nacionais e importados, fabricados a partir da data de publicação desta Resolução, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, e dá outras providências.
- Decreto Estadual nº 8.468/76 - Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente.
- Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) da ANP.
- Normas Técnicas:
 - ABNT NBR 10.004/04 - Resíduos Sólidos, Classificação;
 - ABNT NBR 10.005/04 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
 - ABNT NBR 12235/88 – fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente;
 - ABNT NBR 12.807/93 – Define termos empregados em relação aos resíduos de serviços de saúde;

- ABNT NBR 12.808/93 – Classifica resíduos de serviços de saúde quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;
- ABNT NBR 12.809/93 - Manuseio de resíduos de serviços de saúde;
- ABNT NBR 12.810/93 – Fixa procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde;
- ABNT NBR 13.221/05 – Transporte terrestre de resíduos – Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos;
- ABNT NBR 12.235/92 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- ABNT NBR 11.174/90 – Armazenamento de resíduos Classe II – não inertes e III – inertes;
- ABNT NBR 7500/07 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- ABNT NBR 8160/83 – Define os termos utilizados no projeto e fixa as exigências mínimas pelas quais devem ser projetadas e executadas as instalações prediais de esgotos sanitários, atendendo às condições mínimas de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários;
- ABNT NBR 7229/93 - Fixa as condições para a construção de fossas sépticas e disposição de seus efluentes, de modo a preservar a higiene, segurança e conforto dos usuários nos prédios situados em zonas desprovidas de redes de esgotos sanitários;
- ABNT NBR 10.151/88 – Fixa como elementos básicos para avaliação de ruídos em áreas habitadas;
- ABNT NBR 7501/05 – Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Terminologia;
- ABNT NBR 7503/08 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento;
- ABNT NBR 17.505/06 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;
- ABNT NBR 10.007/04 – Amostragem de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 14253/98 – Cargas Perigosas – manipulação em áreas portuárias – procedimento;
- ABNT NBR 14.619/06 - Transporte terrestre de produtos perigosos - incompatibilidade química;
- ABNT NBR 14.725/05 – Modelo para a elaboração e preenchimento de Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ;
- ABNT NBR 15.280-1 – Dutos Terrestres – Parte 1 – Projeto - Estabelece as condições e os requisitos mínimos exigidos para projeto, especificação de materiais e equipamentos, inspeção, ensaio hidrostático e controle da corrosão, em sistemas de dutos terrestres;

- ABNT NBR 15.280-2 – Construção e Montagem - Estabelece os requisitos mínimos exigíveis para construção, montagem condicionamento, ensaio e aceitação de dutos terrestres.
- ABNT NBR 9191/08 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 9.735/06 – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
- ABNT NBR 10151/00 (Versão Corrigida: 2003) - Fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações;
- ABNT NBR IEC 60079/08 – Atmosferas explosivas.

NORMAS REGULAMENTADORAS

- NR-4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – Dispõe sobre a manutenção do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho;
- NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI – Dispõe sobre a obrigação de fornecer aos empregados EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- NR-7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – Dispõe sobre a elaboração e a implementação do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO;
- NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – Dispõe sobre a elaboração e a implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – Dispõe sobre as condições e o ambiente de trabalho na indústria da construção;
- NR-20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR-33 – Norma regulamentadora de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados – Estabelece os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados, seu reconhecimento, monitoramento e controle dos riscos existentes, de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores.

Todas as demais legislações e diretrizes técnicas normativas vigentes e pertinentes não citadas no corpo deste documento, tais como as demais NRs e NBRs aplicáveis, diretrizes da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, legislações nacionais relativas à regulamentação para o trânsito de veículos, entre outras, devem ser igualmente consideradas e implementadas, além das diretrizes internas estabelecidas no âmbito do sistema de gestão ambiental do empreendedor.

13.15.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O possui interface com os programas ambientais que abordam e propõem medidas de mitigação para ações geradoras de impacto no que se refere à operação e funcionamento da dutovia e das demais instalações a serem licenciadas no âmbito deste EIA, incluindo ações voltadas à educação ambiental, saúde e

segurança dos trabalhadores, monitoramentos de fauna e da qualidade das águas superficiais e de sedimentos.

13.15.10 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O deverá ser desenvolvido para a etapa da operação do empreendimento, devendo ser continuamente atualizado.

13.15.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O possui atividades a partir do início da operação da dutovia e das demais instalações.

13.15.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será responsável pela implantação do Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O, por meio de sua Supervisão Ambiental Geral.

13.15.13 SISTEMA DE REGISTRO

O conjunto de atividades do Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O deverá possuir registro periódico das atividades e situação ambiental do empreendimento, observando, relatando e acompanhando a evolução dos elementos monitorados e acompanhados, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, para o empreendedor, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

Os relatórios de monitoramento deverão ser apresentados semanalmente, com recomendações para medidas de controle e mitigação.

13.15.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.16 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE EROSÃO, ASSOREAMENTO E INSTABILIDADE DE TALUDES

13.16.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Durante a realização das obras, os serviços de supressão de vegetação e limpeza do terreno; abertura de acessos (se necessário); terraplenagem; disposição temporária de resíduos e materiais; abertura de valas para o enterramento do duto; reaterro de valas; construção de blocos, sapatas e estacas para as fundações, e drenagem superficial, poderão provocar impactos no meio físico que também poderão ou irão se desenvolver durante a fase de operação do empreendimento como processos erosivos; assoreamentos decorrentes das erosões e instabilidades nos taludes de cortes na dutovia e instalações associadas.

Os impactos representados pelos processos erosivos, de assoreamento e eventuais instabilidades de taludes afetariam, direta ou indiretamente, as propriedades lindeiras ao empreendimento, principalmente as que serão cortadas pela dutovia, e os recursos hídricos superficiais, havendo necessidade da implementação de um programa de monitoramento das obras e operação do empreendimento quanto a esses processos.

13.16.2 OBJETIVOS

O programa tem com objetivo agrupar as ações para o controle e mitigação dos impactos causados pelo empreendimento nas suas fases de implantação e operação, bem como suas possíveis interferências com as vias existentes, estradas de acesso, corpos d'água e propriedades lindeiras, definindo os levantamentos, investigações, instrumentação e procedimentos necessários.

13.16.3 METAS

As metas do programa compreendem em preservar a Área Diretamente Afetada - ADA e Área de Influência Direta - AID do empreendimento, evitando-se ou controlando-se a instalação de processos erosivos, de assoreamento e eventuais instabilidades de taludes durante as fases de implantação e operação do empreendimento, recompondo as áreas eventualmente afetadas e recuperando as mesmas ambientalmente.

13.16.4 PÚBLICO ALVO

O programa alcança toda população afetada pela execução das obras e os responsáveis pela sua execução, incluindo todos os funcionários das empresas prestadoras de serviço envolvidas.

13.16.5 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A prevenção de processos erosivos está estritamente ligada à identificação de suas feições indicativas, a partir da qual se consegue adotar, em tempo hábil, medidas de controle e/ou corretivas necessárias. Tais medidas visam à conservação e fixação do solo, na tentativa de minimizar a ocorrência de processos erosivos e o consequente carreamento de sedimentos para o interior dos cursos d'água da rede hidrográfica local.

As vistorias de campo, neste íterim, têm papel fundamental, pois através delas serão conhecidas as características específicas de cada local a ser controlado/protegido e, a partir daí, definidas quais medidas deverão ser empregadas. Ressalta-se que não somente o conhecimento das características geológicas e geomorfológicas dos locais são de suma importância, mas também o conhecimento do regime de escoamento das águas superficiais, que, na maioria das vezes, é o principal agente erosivo.

Nesse sentido, os trabalhos de monitoramento serão realizados em conformidade com os padrões e metodologias usuais e com as normas técnicas pertinentes, consistindo, basicamente, de procedimentos de observação e medição, os quais permitirão a identificação dos processos envolvidos, sua investigação, diagnóstico e quantificação, de forma a se estabelecer as medidas de mitigação, controle e prevenção necessárias para esses processos, e a verificação de eventuais inconformidades com o projeto. As ações previstas nesse programa estão descritas na sequência.

13.16.5.1 EROSÃO E ASSOREAMENTO

A instalação de processos de erosão deverá ser monitorada por meio de inspeções sistemáticas dos taludes escavados e valas para a disposição do duto, reaterros, estradas de acesso, pilhas temporárias de detritos e materiais, e terreno natural sem proteção superficial.

Poderão se instalar dois tipos de erosão: laminar, pelo escoamento das águas superficiais sem concentração de fluxo, e profunda, ao longo das faixas onde ocorrem concentrações de fluxo das águas superficiais; as quais devem ser monitoradas especificamente.

Como as erosões promovem o assoreamento das drenagens e dos cursos d'água, os pontos baixos dos taludes e pilhas temporárias de resíduos e materiais, os elementos hidráulicos e as drenagens e corpos d'água também deverão ser inspecionados sistematicamente, caracterizando-se os depósitos formados caso existam.

Como medidas mitigadoras, prevê-se a recuperação das áreas erodidas por meio de reaterros, a recomposição da drenagem superficial e a revegetação do terreno recuperado. As drenagens e cursos d'água assoreados deverão ser recuperados por meio de escavação manual ou mecânica.

13.16.5.2 INSTABILIDADE DE TALUDES

Instabilidades em taludes de cortes e pilhas para disposição temporária de resíduos e materiais na ADA do empreendimento poderão ocorrer durante sua fase de implantação. Já na fase de operação, a ADA estará sujeita somente à instabilidades de taludes, tendo em vista a finalização das obras. Estariam relacionadas a inclinações inadequadas de taludes; falta de proteção superficial ou sua deterioração; deficiências nos sistemas de drenagem superficial e processos erosivos, manifestando-se como rupturas e escorregamentos.

Rupturas correspondem à etapa inicial do processo, sendo caracterizadas pela presença de trincas, e escorregamentos dizem respeito à movimentação da massa rompida, com o abatimento de um dos lados das trincas. O monitoramento dos taludes consistirá, basicamente, de inspeções sistemáticas nas quais devem ser mapeadas as trincas e abatimentos.

Como medidas mitigadoras para eventuais rupturas e escorregamentos nos taludes dos cortes necessários para a implantação do empreendimento, poderão ser realizadas recomposições do talude rompido por meio de reaterro; retaludamentos; recomposição ou adequação da drenagem superficial e recomposição da proteção superficial.

13.16.6 INDICADORES AMBIENTAIS

O acompanhamento da eficiência do programa deverá ser contínuo, com vistorias periódicas na ADA do empreendimento, principalmente no período chuvoso. Para tanto, deverão ser verificados os seguintes elementos:

- Verificação dos sistemas de drenagem e de possíveis pontos de erosão no entorno dos taludes;
- Avaliação das tonalidades mais claras dos solos e exposição de raízes;

- Acompanhamento do Programa de Gestão de Recursos Hídricos, atentando-se ao parâmetro de turbidez dos corpos d'água para os quais as drenagens são direcionadas;
- Realização de inspeções periódicas para avaliação da formação de depósito de sedimentos no pé de taludes;

13.16.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos, humanos e financeiros necessários serão providenciados pelo empreendedor e pelas empreiteiras contratadas. Prevê-se o acompanhamento de engenheiros e geólogos, com a utilização de veículos, GPS, máquinas fotográficas e fichas de registro para a posterior avaliação das medidas corretivas necessárias.

13.16.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Os requisitos técnicos, práticas recomendadas, ações de prevenção e linhas de atuação a ser observados durante a construção e operação do duto deverão seguir os seguintes requisitos:

- Lei Federal nº 12.651/12 (novo código florestal) e suas alterações;
- Resolução Conama nº 357/05 e suas alterações (Resoluções 410/09 e 430/11) – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

A execução deste programa também deve seguir as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), dentre as quais, destacam-se as seguintes normas:

- Norma Técnica ABNT - NBR-06.497/1983 – Levantamento Geotécnico;
- Norma Técnica ABNT - NBR-08.044/1983 – Projeto Geotécnico;
- Norma Técnica ABNT - NBR-10.703/1989 – Degradação do Solo;
- Norma Técnica ABNT - NBR-11.682/1990 – Estabilidade de Taludes;
- Norma Técnica ABNT - NBR-06.484/2001 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos.

13.16.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

O Programa de Controle e Monitoramento de Erosão, Assoreamento e Instabilidade de Taludes está relacionado com os seguintes planos e programas:

- Plano de Controle Ambiental da Construção (PCA-C);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
- Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)
- Plano de Controle Ambiental da Operação (PCA-O);

13.16.10 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

O programa deverá ser executado durante todo o período construtivo e de operação do empreendimento, visando a avaliação contínua de focos de erosão, assoreamento e instabilidade de taludes.

13.16.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Este programa deverá ser implantado a partir do início da supressão vegetal, se estendendo durante toda a etapa de implantação e operação do empreendimento.

13.16.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

A implantação do programa e sua realização serão de responsabilidade do empreendedor e das empreiteiras contratadas.

13.16.13 SISTEMA DE REGISTRO

Os elementos obtidos durante as inspeções de monitoramento serão registrados em relatórios mensais que compreenderão croqui e cortes típicos esquemáticos das ocorrências, e sua caracterização detalhada; fotografias gerais e de detalhes; diagnóstico sobre a origem dos processos e prognóstico sobre sua evolução; descrição de eventuais inconformidades com o projeto, e recomendações para medidas de mitigação, controle e prevenção.

13.16.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.17 PROGRAMA DE GESTÃO DAS INTERFERÊNCIAS COM ATIVIDADES MINERÁRIAS

13.17.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O levantamento de processos minerários junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) indicou a existência de 81 processos na ADA do empreendimento. Conforme apresentado no diagnóstico ambiental, dos 81 processos minerários cadastrados, 43 processos se referem a Pesquisa Mineral, sendo 23 em fase de Requerimento e 20 com Autorização de Pesquisa. Dos demais, 17 processos estão em fase de Requerimento de Lavra; 10 em Concessão de Lavra; um em fase de Requerimento de Licenciamento; um em Licenciamento, e 9 em Disponibilidade.

Em trechos novos, ou seja, em áreas sem faixa de servidão e/ou domínio compartilhada, foram identificados apenas 2 processos minerários. O primeiro se refere ao polígono existente entre as estacas 174 e 178, requerido pela Mineração Santa Elina Indústria e Comércio S.A, tendo como alvo a pesquisa para a exploração de ouro (processo em disponibilidade) e um pequeno trecho na altura da estaca 32+800m, tendo sido concedida a lavra para exploração de areia.

No trecho do empreendimento onde a faixa será construída em servidão e/ou domínio compartilhadas – já consolidadas – encontram-se cadastrados 79 processos, cujas tratativas foram realizadas junto aos detentores dos direitos minerários quando da implantação dos dutos e rodovias.

Cada processo cadastrado corresponde a uma poligonal que representa uma gleba de terra requerida ou outorgada para pesquisa ou exploração de uma substância mineral, em diferentes estágios e com determinada área em hectares para cada tipo de substância. Independentemente do tipo de bem mineral e da situação do processo, todas as áreas cadastradas como processos no DNPM se encontram outorgadas, estando garantidos os direitos de concessão para o outorgado.

Como o empreendimento poderá interferir direta ou indiretamente sobre as jazidas minerais e a atividade extrativa, sob concessão dada pela União, é imprescindível a implementação do presente programa de gestão das interferências sobre as atividades minerárias.

13.17.2 OBJETIVOS

O programa tem como objetivo solucionar as possíveis interferências resultantes da implantação e operação do empreendimento sobre as áreas de titularidade mineral nos seus diferentes estágios processuais.

Essas interferências estariam ligadas a eventuais restrições ou impedimentos operacionais que dificultem ou impeçam o prosseguimento da atividade minerária ou provoquem limitações na definição do real potencial mineral da área requerida.

13.17.3 METAS

As metas do programa compreendem em estabelecer estratégias para a solução definitiva das interferências existentes na ADA do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, através de acordos com os detentores dos direitos minerários, que sejam satisfatórios para ambas as partes, de modo a ressarcir eventuais perdas de receita e instalações, e liberar a faixa de implantação da dutovia sem que restem pendências com os detentores desses direitos.

13.17.4 PÚBLICO ALVO

O programa tem como público-alvo os detentores dos direitos minerários cadastrados no DNPM e interceptados pela ADA do empreendimento.

13.17.5 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

A metodologia a ser desenvolvida compreenderá levantamento de dados, análise de mapas e fotografias aéreas, vistorias de campo e avaliação das informações obtidas, estabelecendo-se estratégias para a solução das interferências.

O levantamento de dados deve envolver:

- Consulta ao site do SIGMINE/DNPM (disponível em <http://sigmine.dnmp.gov.br>) e software Direitos Minerários, a ser obtido no DNPM, com os dados atualizados sobre os processos minerários protocolizados naquele órgão;
- Consulta às cartas de áreas oneradas por processos minerários, referentes às folhas topográficas na escala 1:50.000 correspondentes à AID/ADA do empreendimento no trecho da dutovia em terras privadas;
- Consulta às listagens SICOM (Sistema Código de Mineração) contendo os dados essenciais referentes aos processos minerários com áreas posicionadas na ADA do Empreendimento;
- Análise de imagens de fotografias aéreas para a identificação de aspectos relacionados a atividades minerárias extrativas como frentes de lavra, lagoas de decantação e lançamento de efluentes, pilhas de rejeitos e estéril, centrais de britagem, pilhas de estoque, etc;
- Consulta às empresas responsáveis pela gestão das dutovias e rodovias, assim como suas respectivas faixas de servidão e/ou domínio, com vistas à avaliação das tratativas realizadas junto aos requerentes de direitos minerários quando da implantação de tais empreendimentos.
- Avaliação de cada processo minerário interceptado pela ADA quanto ao grau de interferência do empreendimento sobre a atividade minerária e as medidas mais adequadas em função da sua fase da atividade (licenciamento, lavra, pesquisa ou disponibilidade); tipo de bem mineral, sua importância estratégica para a região e valor de mercado; benfeitorias, equipamentos e instalações; tipo e frente de exploração (cava, dragagem ou garimpo); localização da jazida e tipo de reserva (cubada, medida ou inferida), e documentação legal (licenças, alvarás, contabilidade, etc.);
- Vistorias de campo nas áreas pré-selecionadas pelos estudos anteriores, para aferição e complementação dos dados levantados;
- Diagnóstico e avaliação das interferências diretas ou indiretas resultantes da implantação do empreendimento sobre as áreas de exploração mineral requeridas, em diferentes estágios de licenciamento, de forma a se estabelecer estratégias para a solução dessas interferências por meio de acordos com os detentores do direito minerário.

13.17.6 INDICADORES AMBIENTAIS

O acompanhamento e avaliação do programa será realizado com base na análise dos relatórios produzidos ao final de cada atividade ou conjunto de atividades descritas, considerando as seguintes etapas e conteúdo:

- Consulta ao site do SIGMINE/DNPM, cartas de áreas oneradas por processos minerários e listagens SICOM referentes à ADA do empreendimento;
- Análise de imagens de fotografias aéreas;
- Avaliação de cada processo minerário;
- Vistorias de campo nas áreas pré-selecionadas pelos estudos anteriores;
- Diagnóstico e avaliação das interferências e definição de estratégias para a solução dessas interferências.

13.17.7 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos físicos, humanos e financeiros necessários serão providenciados pelo empreendedor e pelas empresas responsáveis pela avaliação dos processos minerários. Está prevista a contratação de empresas especializadas para o acompanhamento e gestão dos processos minerários.

13.17.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Os trabalhos previstos para o presente programa serão desenvolvidos em conformidade com os seguintes dispositivos legais e normas da ABNT:

Legislação Federal:

- Decreto Federal nº 227/1967 – Código de Mineração
- Decreto-Lei nº 3.365/1941 - Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT:

- NBR 14653-1 - Avaliação de bens - Parte 1: Procedimentos gerais. Fixa as diretrizes para avaliação de bens, quanto à classificação da sua natureza; instituição de terminologia, definições, símbolos e abreviaturas; descrição das atividades básicas; definição da metodologia básica; especificação das avaliações; requisitos básicos de laudos e pareceres técnicos de avaliação.
- NBR 14653-4 - Avaliação de bens - Parte 4: Empreendimentos. Fixa as diretrizes para a avaliação de empreendimentos quanto a: classificação da sua natureza, instituição de terminologia, definições, símbolos e abreviaturas, descrições das atividades básicas, definição da metodologia básica, especificação das avaliações, requisitos básicos de laudos e pareceres técnicos de avaliação.

Considerando-se o empreendimento uma obra de interesse público, com base no Programa Prioritário de Termoelectricidade da Presidência da República e Ministério das Minas e Energia, e no Código de Mineração que, em seu Artigo 42, declara que “... a *autorização será recusada se a lavra for considerada prejudicial ao bem público ou comprometer interesses que superem a utilidade da exploração industrial, a juízo do Governo...*”, o empreendimento teria prioridade em relação a outras formas de uso e ocupação do solo, dentre as quais se incluem as atividades de pesquisa e mineração.

A solicitação de não emissão de novos títulos minerários, incluindo-se, nesse caso, novas Autorizações de Pesquisa, Registros de Licenciamento e Permissões de Lavra Garimpeira e, também, a transformação das autorizações existentes em Concessões de Lavra, encontra,

portanto, amparo na legislação em vigor e nos procedimentos adotados anteriormente pelo DNPM em situações de obras públicas.

Assim sendo, seria possível o cadastramento da ADA do empreendimento no DNPM, com o bloqueio das atividades minerárias ao longo da sua faixa, de forma a se precaver contra futuras ações indenizatórias por parte de novos detentores de títulos minerários ou a ressarcimentos no caso de Autorizações de Pesquisa já concedidas, evitando-se interferências futuras com o empreendimento.

13.17.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

O Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias está relacionado com os seguintes planos e programas:

- Sistema de Gestão dos Programas Ambientais Ambiental;
- Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e Indenizações;
- Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C

13.17.10 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO

O Programa de Gestão das Interferências com Atividades Minerárias deverá ser iniciado quando do detalhamento do projeto executivo do empreendimento, e se desenvolver durante a fase de implantação do empreendimento até a finalização das negociações necessárias para a solução das interferências.

13.17.11 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A implementação do Programa ocorrerá antes do começo das obras, podendo estender-se até após o seu início, desde que as tratativas sejam finalizadas anteriormente à execução das obras nos trechos em negociação.

13.17.12 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

Os estudos, levantamentos e negociações serão de responsabilidade do empreendedor, bem como as atividades de gerenciamento e acompanhamento dos trabalhos contratados com empresas prestadoras de serviços quanto ao cumprimento das normas e especificações técnicas e aspectos legais envolvidos.

13.17.13 SISTEMAS DE REGISTROS

Os dados e resultados obtidos durante o desenvolvimento do programa deverão ser registrados por meio de mapas, *overlays*, imagens aéreas, fotografias gerais e de detalhe, tabelas, fichas individuais de cada processo minerário, contratos, relatórios de campo e relatórios de consolidação das informações e recomendações.

13.17.14 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente plano considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

13.18 PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA

13.18.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A mobilização de mão de obra para implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** tenderá a repercutir em áreas na abrangência do empreendimento. Por se tratar de mão de obra predominantemente temporária e com baixa exigência de qualificação, o impacto tende a se reverter ao final das obras. Para assegurar a máxima perenização dos impactos positivos, é necessário adotar medidas que potencializem, na mobilização, o aproveitamento de mão de obra local e, quando da desmobilização, a manutenção dos níveis de ocupação alcançados, por meio da recolocação dos trabalhadores em outros postos de trabalho.

13.18.2 OBJETIVO

O programa tem como objetivos potencializar impactos relacionados aos postos de trabalho criados e ao incremento da renda familiar, na medida em que possibilite a contratação de trabalhadores residentes em áreas na abrangência do empreendimento. Além disso, visa a mitigar ou prevenir a atração de população migrante em busca de oportunidades e em função disso exercer pressão sobre serviços e infraestrutura locais. Outros objetivos incluem:

- Estruturar mecanismos de gestão dos recursos humanos de forma a garantir a execução das ações voltadas ao treinamento, aconselhamento profissional e reinserção no mercado de trabalho na etapa de desmobilização da mão de obra.
- Mitigar efeitos relacionados à descontinuidade dos empregos temporários ao final da etapa de implantação da dutovia, buscando ampliar as alternativas de reinserção profissional dos trabalhadores desmobilizados.

As medidas que poderiam expandir os efeitos positivos da elevação da renda e dos empregos associados à implantação do empreendimento referem-se a: (i) formalização da mão-de-obra na fase de instalação, uma vez que tal formalização possibilita o acesso ao Seguro Desemprego após a desmobilização da mão-de-obra temporária; (ii) viabilização de alguma forma de capacitação da mão-de-obra empregada na instalação do empreendimento, aumentando a empregabilidade futura.

13.18.3 METAS

A meta do programa é maximizar o aproveitamento da oferta da mão de obra residente em áreas na abrangência do empreendimento.

13.18.4 PÚBLICO ALVO

O programa é voltado aos trabalhadores temporários mobilizados e são previstas ações desde o processo de seleção e contratação até a desmobilização da mão de obra contratada.

13.18.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

São propostos dois eixos de atuação, com as seguintes ações:

- Preliminares à mobilização da mão de obra, que consistem em ações de recrutamento e seleção; e

- Ações que compreendem propriamente capacitação e treinamento.

O recrutamento, de acordo com as diretrizes elaboradas para o empreendimento, será feito preferencialmente na região do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, visando privilegiar a geração de empregos nas localidades circunvizinhas às obras.

Durante as obras, visando à fase de desmobilização, deverão ser realizadas ações de treinamento e instrução dos trabalhadores temporários voltados ao incremento de conhecimento ou habilidade, por meio de palestras e encontros de trabalho, divulgadas oportunidades de reinserção dos trabalhadores no momento de seu desligamento das obras.

13.18.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Os recursos materiais e humanos, bem como serviços de terceiros a serem mobilizados para a implementação e operação do Programa serão definidos em sua etapa de planejamento.

13.18.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E OUTROS REQUISITOS

O Programa deverá atender aos requisitos legais aplicáveis, entre os quais se destacam o Decreto-Lei nº 5.452/1943 (CLT); e as normas federais que dispõem sobre o Trabalho Temporário nas Empresas Urbanas: Lei nº 6.019/1974; Decreto nº 3.841/1974; e Instrução Normativa nº 14/2009.

13.18.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

- Plano de Gestão dos Programas Ambientais
- Plano de Controle Ambiental da Construção – PCA-C.
- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores – PEASST.

13.18.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O Programa deverá ser realizado segundo as seguintes etapas:

- Planejamento, em que serão estabelecidas as metas específicas, procedimentos, recursos, cronograma e outros aspectos específicos; esta etapa deverá ser cumprida para a obtenção da LI – Licença de Instalação;
- Implementação, em que serão desenvolvidos ou adquiridos e mobilizados os processos e recursos estabelecidos na etapa de planejamento e dado o início à etapa de operação, indicada abaixo; esta etapa de implementação deverá ser cumprida para a obtenção da LI e, posteriormente, LO – Licença de Operação.

13.18.10 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O cronograma inicial do Programa prevê que a etapa de planejamento seja cumprida em prazo de seis meses, seguida da etapa de implementação com duração equivalente à implantação do empreendimento. Na etapa de planejamento esses prazos poderão ser ajustados e detalhados.

13.18.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação do Programa é o empreendedor.

13.18.12 SISTEMAS DE REGISTROS

Os sistemas de registros do Programa serão relacionados aos procedimentos de gestão de recursos humanos previstos, e deverão ser pormenorizados quanto a escopo e procedimentos na etapa de planejamento do Programa.

13.19 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR

13.19.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR visa à gestão dos riscos sociais e ambientais decorrentes da fase de implantação e operação do empreendimento, através da identificação de possíveis cenários acidentais e implementação de estratégias para atuação, caso esses cenários se concretizem. A incorporação de medidas de prevenção e mitigação desde a fase de planejamento do empreendimento possibilitará a minimização dos riscos e prevenção da ocorrência de acidentes.

Para a sua efetividade o PGR deverá contemplar todas as operações e equipamentos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, bem como, no presente caso, os aspectos críticos identificados no Estudo de Análise de Risco – EAR, de forma que sejam priorizadas as ações de gerenciamento a partir de critérios estabelecidos com base nos cenários acidentais de maior relevância.

A identificação e o gerenciamento dos riscos auxiliam no correto direcionamento dos recursos para sua prevenção, mitigação e/ou compensação, tendo em vista a possibilidade de ocorrência de acidentes socioambientais e a necessidade de prevenir falhas e minimizar as consequências dos cenários acidentais.

Assim, a implantação deste programa se justifica pela necessidade de que as obras e a operação do empreendimento sejam executadas com a maior segurança possível para o meio ambiente, para os trabalhadores envolvidos e para a população lindeira ao empreendimento, mantendo-se os riscos dentro de níveis gerenciáveis.

No caso da fase de implantação, a empreiteira responsável pelas obras de construção utilizará o Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR próprio, alinhado com ações e metas contidas no Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores nos tocante aos aspectos de prevenção de acidentes de forma geral.

13.19.2 OBJETIVOS

Apresentar um conjunto de diretrizes e orientações a serem seguidas na elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, que deverá ser implementado na fase de implantação (PGR próprio da empreiteira) e na fase de operação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, visando uma sistemática para o estabelecimento de ações gerais de gestão focadas na prevenção, redução e no controle do risco das atividades do empreendimento, garantindo a melhoria contínua das condições de segurança que devem beneficiar tanto o empreendedor, quanto os trabalhadores, a comunidade e o meio ambiente.

13.19.3 METAS

Suas principais metas são o gerenciamento dos riscos, a prevenção de situações que possam gerar passivos ambientais, o cumprimento da legislação, a preservação da vida e a manutenção da integridade física das instalações.

13.19.4 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR deverá ser elaborado a partir de informações dos seguintes documentos:

- Estudo de Análise de Risco – EAR do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**;
- Organograma da Logum Logística S.A.;
- Normas de projeto, construção e montagem;
- Procedimentos operacionais e de manutenção;
- Manuais de segurança, manutenção e outros;
- Programas Educação Ambiental e de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Programas de Capacitação e Treinamento;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;

O PGR deverá ser organizado de forma a contemplar as orientações da Norma Cetesb P4.261 de 2003, baseada na norma internacional API RP 750 do *American Petroleum Institute*, entre outras.

O PGR deverá apresentar em sua estrutura a introdução e os objetivos do programa; o glossário da terminologia empregada; aspectos relevantes da caracterização do empreendimento (identificação e dimensão das instalações, descritivo das atividades, caracterização dos produtos; características operacionais e dos sistemas de segurança, por exemplo); os aspectos críticos identificados no Estudo de Análise de Risco para priorização das ações de gerenciamento.

Dessa maneira os itens do PGR devem ser claramente definidos e documentados, tanto para os procedimentos e equipe internas como para procedimentos e equipe terceiras.

A **Figura 13.19.4.1-1** a seguir mostra a sequência a ser seguida pelo PGR para implementação dos itens da norma API RP 750.

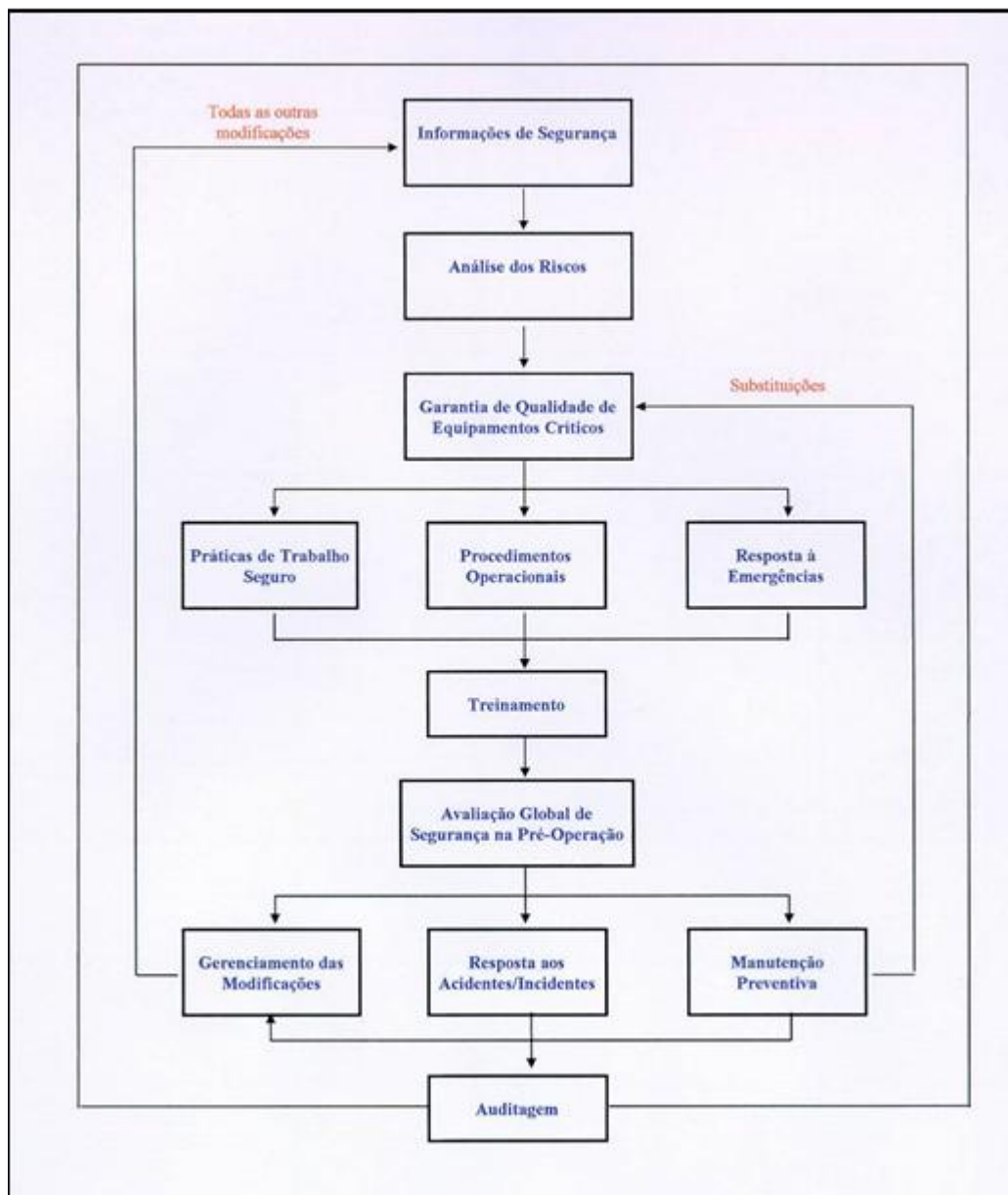


FIGURA 13.19.4.1-1: Sequência lógica do PGR

Considerando que o objetivo do PGR é desenvolver e aplicar uma sistemática para o estabelecimento de requisitos com orientações gerais de gestão para prevenção de acidentes, deverão ser contempladas no desenvolvimento do PGR, no mínimo, as seguintes atividades:

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

As informações de segurança são fundamentais no gerenciamento de instalações que movimentam produtos perigosos, motivo pelo qual o PGR deverá abordar a existência de informações e documentos atualizados e detalhados sobre as substâncias químicas movimentadas e tecnologia / equipamentos associados às operações realizadas, de modo a possibilitar o desenvolvimento de procedimentos operacionais precisos, assegurar a capacitação e o treinamento adequado dos operadores e subsidiar a revisão do risco, garantindo uma ação correta sob o enfoque de operação, meio ambiente e segurança.

Assim, as informações de segurança deverão incluir:

- Substâncias químicas, incluindo resíduos, abrangendo aspectos relativos a perigos, para a completa avaliação e definição dos cuidados a serem tomados quando consideradas as características relacionadas à inflamabilidade, reatividade, toxicidade e corrosividade, dentre outras. Assim, é de fundamental importância a disponibilidade de Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ e orientações específicas sobre o risco.
- Tecnologia: compreende fluxogramas de processo, balanços de materiais ou outros documentos, contendo limites superiores e inferiores além dos quais as operações podem ser consideradas inseguras para parâmetros como temperatura, pressão, vazão, nível e composição, e respectivas consequências dos desvios desses limites.
- Equipamentos: inclui informações sobre os materiais de construção, diagramas de tubulações e instrumentação (*P&ID*), classificação de áreas, projetos de sistemas de alívio e ventilação, sistemas de segurança, *shut-down* e intertravamentos, códigos e normas de projeto.
- Procedimentos operacionais: esses procedimentos são parte integrante das informações de segurança das atividades, razão pela qual um plano específico deve estabelecer os procedimentos a serem seguidos em todas as operações desenvolvidas.

REVISÃO DOS RISCOS DE PROCESSOS (ANÁLISE DE RISCOS)

O Estudo de Análise de Risco deve ser desenvolvido durante o projeto inicial da instalação e ser revisado periodicamente, visando à identificação de novas situações de risco que possibilitem o aperfeiçoamento das operações realizadas, de modo a manter as instalações operando em conformidade com os padrões de segurança requeridos.

A periodicidade para a revisão do EAR deverá ser definida no PGR, a partir de critérios claramente estabelecidos conforme perigos das diferentes operações.

Deve-se ressaltar que a realização de qualquer alteração ou ampliação nas instalações do empreendimento, a renovação da licença ambiental ou a retomada de operações suspensas por períodos superiores a seis meses são situações que requerem obrigatoriamente a revisão do Estudo de Análise de Risco, independentemente da periodicidade definida no PGR.

GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

Como qualquer instalação industrial, o **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** estará permanentemente sujeito a modificações com o objetivo de otimizar as operações, melhorar a segurança, incorporar novas tecnologias e maximizar a eficiência de suas atividades. Assim, deverá ser estabelecido um sistema gerencial apropriado para assegurar que o risco decorrente dessas alterações possa ser adequadamente identificado, avaliado e gerenciado previamente à sua implantação.

Dessa forma, o PGR deverá estabelecer e implementar um sistema de gerenciamento compreendendo procedimentos específicos para a administração de modificações na tecnologia e nas instalações. Entre outros, esses procedimentos devem considerar os seguintes aspectos:

- Bases de projeto das atividades existentes e projeto mecânico para as alterações propostas.
- Análise das considerações de segurança e de meio ambiente envolvidas nas modificações propostas, incluindo o Estudo de Análise de Risco imposto por estas modificações.
- Necessidade de alterações em procedimentos e instruções operacionais, de segurança e de manutenção.

- Documentação técnica necessária para registro das alterações.
- Formas de divulgação das mudanças propostas e suas implicações nas atividades envolvidas.
- Obtenção das autorizações necessárias, inclusive licenças dos órgãos competentes.

MANUTENÇÃO E GARANTIA DA INTEGRIDADE DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS CRÍTICOS

Os sistemas considerados críticos em instalações ou atividades perigosas, sejam estes equipamentos para processar, armazenar ou movimentar substâncias perigosas, ou mesmo os relacionados com sistemas de monitoração ou de segurança, devem ser projetados, construídos e instalados no sentido de minimizar o risco às pessoas e ao meio ambiente.

Para tanto, o PGR deverá prever um programa de manutenção e garantia da integridade desses sistemas, com o objetivo de garantir o correto funcionamento dos mesmos por intermédio de mecanismos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Assim, todos os sistemas nos quais operações inadequadas ou falhas possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais intoleráveis ou de risco elevado deverão ser considerados críticos.

O Programa deverá incluir o gerenciamento e o controle de todas as inspeções e o acompanhamento das atividades associadas aos sistemas críticos para a operação, segurança e controle ambiental. Essas ações se iniciam com um programa de garantia da qualidade e terminam com um programa de inspeção física que trata da integridade mecânica e funcional. Dessa forma, os procedimentos para inspeção e teste dos sistemas críticos deverão incluir, dentre outros, os seguintes itens:

- Listagem dos sistemas e equipamentos críticos sujeitos a inspeções e testes.
- Procedimentos de inspeção e de teste em concordância com as normas técnicas e códigos pertinentes.
- Documentação das inspeções e testes, a qual deverá ser mantida arquivada durante a vida útil dos equipamentos.
- Procedimentos para a correção de operações deficientes ou que estejam fora dos limites toleráveis.
- Sistema de revisão e alterações nas inspeções e testes.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Todas as atividades realizadas devem estar previstas em procedimentos claramente estabelecidos, os quais devem prever, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Cargo dos responsáveis pelas operações.
- Instruções precisas que propiciem condições necessárias à realização das operações, considerando as informações de segurança das atividades.
- Condições operacionais em todas as etapas das atividades, ou seja: partida, operações normais, operações temporárias, paradas de emergência, paradas normais e partidas após paradas, programadas ou não.
- Limites operacionais.

Os procedimentos operacionais deverão ser revisados periodicamente, de modo que representem as práticas operacionais atualizadas, incluindo as mudanças de processo, tecnologia e instalações. O PGR deverá estabelecer claramente a frequência de revisão, considerando o risco associado às atividades.

CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS (TREINAMENTOS)

O PGR deverá prever um programa de treinamento para todas as pessoas responsáveis pelas operações do empreendimento, em consonância com suas diferentes funções e atribuições. Os treinamentos deverão abordar os procedimentos operacionais, incluindo eventuais modificações ocorridas nas instalações e na tecnologia das atividades.

O programa de capacitação técnica deverá ser devidamente documentado, compreendendo:

- **Treinamento Inicial:** Todos os envolvidos na operação do empreendimento deverão ser treinados antes do início de qualquer atividade, segundo critérios pré-estabelecidos de qualificação profissional. Os procedimentos de treinamento deverão ser definidos de modo a assegurar que as pessoas que operem as instalações tenham o conhecimento e a habilidade requeridos para o desempenho de suas funções, incluindo as ações relacionadas com a pré-operação e paradas, emergenciais ou não.
- **Treinamento Periódico:** O programa de capacitação deverá prever ações para a reciclagem periódica dos funcionários, considerando a periculosidade da instalação e a complexidade das atividades. No entanto, a periodicidade da reciclagem nunca deverá ser inferior a três anos. Tal procedimento visa garantir que as pessoas estejam permanentemente atualizadas com os procedimentos operacionais.
- **Treinamento após Modificações:** Os funcionários envolvidos deverão, obrigatoriamente, ser treinados sobre as alterações implementadas antes do retorno às suas atividades, sempre que houver modificações nos procedimentos ou nas instalações.

INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES

Todo e qualquer incidente nas atividades ou desvio operacional que resulte ou possa resultar em ocorrências de maior gravidade, envolvendo lesões pessoais ou impactos ambientais, deverão ser investigados. Assim, o PGR deverá estabelecer os critérios para a realização dessas investigações, as quais deverão ser devidamente analisadas, avaliadas e documentadas.

Todas as recomendações resultantes do processo de investigação deverão ser implementadas e divulgadas na empresa, de modo que situações futuras e similares sejam evitadas.

A documentação do processo de investigação deverá registrar:

- Natureza do incidente.
- Causas básicas e demais fatores contribuintes.
- Ações corretivas e recomendações identificadas, resultantes da investigação.
- Implementação das ações e / ou recomendações identificadas.

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

Independentemente das ações preventivas previstas no PGR, deverá ser elaborado um Plano de Ação de Emergência – PAE com base nos resultados obtidos no Estudo de Análise de Risco e na legislação vigente, considerado como parte integrante do processo de gerenciamento de riscos.

AUDITORIAS E VISTORIAS

Os itens que compõem o PGR deverão ser periodicamente auditados, com o objetivo de verificar a conformidade e efetividade dos procedimentos previstos.

As auditorias poderão ser realizadas por equipes internas da **Logum Logística S.A.** ou mesmo por auditores independentes, de acordo com o estabelecido no PGR. O Programa também deverá estabelecer a periodicidade para a realização das auditorias, de acordo com a periculosidade, complexidade e do risco das atividades, não devendo, no entanto, ser superior a três anos.

Todos os trabalhos das auditorias realizadas nas instalações e atividades correlatas deverão ser devidamente documentados, bem como os relatórios decorrentes da implementação das ações sugeridas nesse processo.

13.19.5 PÚBLICO-ALVO

O programa tem como público-alvo a população local, os trabalhadores envolvidos no empreendimento e todos aqueles que deverão participar das atividades de gerenciamento de riscos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

13.19.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

O empreendedor será responsável pelos recursos materiais e humanos a serem direcionados para a execução das ações previstas, a serem realizadas na etapa de operação.

13.19.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

O PGR irá atender ao exigido pela Cetesb, e ao proposto pelo Regulamento Técnico de dutos terrestres da ANP (RTDT), bem como demais legislações pertinentes.

13.19.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS E PLANOS

Estão associados ao PGR, ou de alguma forma inter-relacionados, os seguintes documentos:

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores - PASST;
- Programa de Gestão de Recursos Hídricos;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

13.19.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

O PGR deverá ser implementado desde a fase de instalação do empreendimento (PGR próprio da empreiteira), se estendendo até a sua operação e acompanhar a vida útil do empreendimento.

13.19.10 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma do Programa de Gerenciamento de Riscos acompanha a vida útil do empreendimento, a partir do início da etapa de instalação.

13.19.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de Gerenciamento de Riscos deverá ser implementado pela **Logum Logística S.A.**

13.19.12 SISTEMA DE REGISTROS

A **Logum Logística S.A.** deverá instituir uma metodologia e um sistema para o registro dos resultados das auditorias e/ou de outros meios a serem implantados para a verificação da conformidade e atendimento aos objetivos previstos.

13.19.13 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

[CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Norma P 4.261 – Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos.** São Paulo. 2003.

13.20 PLANO DE AÇÃO À EMERGÊNCIA – PAE

13.20.1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Plano de Ação de Emergência - PAE faz parte do processo de gerenciamento de riscos e é composto por um conjunto de ações decorrentes da avaliação formal dos perigos identificados, apresentando de forma simples e objetiva, os detalhes envolvendo as ações, atribuições, responsabilidades e mecanismos de comunicação para as ações.

A existência de um Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), orientando a aplicação de medidas de prevenção/mitigação que levam à redução das frequências de ocorrência e das consequências de acidentes decorrentes das atividades da etapa de implantação de operação do empreendimento, não garante, contudo, que não se venha a se concretizar uma das hipóteses acidentais consideradas representativas dos riscos identificados. É para responder à emergência devida à ocorrência de uma dessas hipóteses que se dispõe do PAE.

13.20.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do PAE é estabelecer procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados em situações de dificuldades prementes que eventualmente venham a ocorrer, resultando em atuações rápidas e eficazes, visando preservar a vida humana, bem como a segurança das comunidades circunvizinhas.

13.20.3 METAS

As principais metas do PAE são a mitigações das consequências de eventuais emergências, a prevenção de situações que possam gerar passivos ambientais, o controle da poluição causada pelo lançamento de produtos perigosos no ambiente, a preservação da vida humana e a manutenção da integridade física das instalações.

13.20.4 METODOLOGIA

O PAE deverá contemplar os seguintes aspectos de acordo com a Norma Técnica Cetesb P4.261:

INTRODUÇÃO

Deverá conter de forma clara e concisa, o objetivo do PAE e premissas básicas.

ESTRUTURA DO PLANO

Deverá ser estruturado (itemizado) contendo as informações necessárias para maior clareza e operacionalização do PAE.

DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ENVOLVIDAS

Deverão estar descritas as características da região em termos de ocupação populacional, edificações, pontos geográficos notáveis, áreas sensíveis, condições climáticas típicas, áreas de disposição provisória de resíduos de forma a prover o máximo de informações necessárias ao planejamento estratégico e tático das ações de controle da emergência.

Deverão constar ainda as rotas de acesso, tais como rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, rios, áreas urbanas, entre outros, para pontos geográficos notáveis, válvulas de bloqueio e áreas sensíveis.

CENÁRIOS ACIDENTAIS CONSIDERADOS

Neste item devem estar descritas as emergências passíveis de ocorrer e suas respectivas consequências. Deve ser baseada no estudo de análise e avaliação de riscos para identificar as ocorrências associadas à operação da instalação.

A análise de acidentes passados, suas causas, efeitos e circunstâncias em que ocorreram são de fundamental importância para a identificação de condições e situações propícias a acidentes, facilitando, desta forma, a implementação de medidas preventivas, corretivas e de intervenção em situações emergenciais.

Assim, a identificação dos possíveis eventos com produtos perigosos é fundamental para a determinação dos tipos de emergência e o desenvolvimento das Matrizes de Rotina de Ação de Emergência, motivo pelo qual este capítulo deverá apresentar e caracterizar as hipóteses acidentais identificadas no EAR que foram consideradas no Plano.

MATRIZ DE ROTINA DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

A Matriz de Rotina de Ação de Emergência deverá ser elaborada para cada um das hipóteses acidentais definidas anteriormente, apresentando o conjunto de procedimentos organizados e específicos para as equipes de atendimento.

Os grupos e as ações necessárias para atendimento às situações de emergência caracterizadas pelas hipóteses acidentais deverão ser claramente identificados na Matriz, nas colunas “Quem faz” e “O que fazer”, conforme modelo a seguir que apresenta uma proposta de planilha a ser preenchida quando da elaboração do Plano.

A **Figura 13.20.4-1** apresenta um modelo de Matriz de Rotina de Ação de Emergência.

FIGURA 13.20.4-1: MATRIZ DE ROTINA DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

Hipótese Acidental:					Folha:
O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZ	ONDE FAZ	COMO FAZ	PORQUE FAZ

ÁREA DE ABRANGÊNCIA E LIMITAÇÕES DO PLANO

Neste item deverá ser apresentada a definição da área geográfica e descrição dos equipamentos e/ou instalações abrangidos pelo PAE, na região de atuação dos órgãos citados.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, CONTEMPLANDO AS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES DOS ENVOLVIDOS

Neste item deverá ser apresentada a estrutura organizacional preestabelecida a se formar quando da ocorrência de uma emergência. A estrutura deve ser compatível com as ações necessárias ao controle das emergências, em seus vários tipos, dimensões e hipóteses acidentais. Deve possibilitar ajustes para ampliação de sua capacidade de ação, quando requisitados recursos adicionais de outros órgãos, bem como a interação com outros PAE, internos ou externos.

Deverá ainda, definir as atribuições e responsabilidades de cada participante do PAE para as hipóteses acidentais significativas. Deverá definir as atribuições de cada órgão participante da Organização para Controle de Emergência - OCE³, bem como os responsáveis e os procedimentos de comunicação interna à Companhia, aos órgãos externos participantes e à sociedade.

FLUXOGRAMA DE AÇIONAMENTO

Neste item deverá constar o fluxograma dos procedimentos de comunicação das emergências para os órgãos internos e para as entidades externas, tais como órgãos ambientais, Agência Nacional de Petróleo - ANP, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, entre outros.

Para o padrão de comunicação com entidades externas deverão ser usados os formulários específicos de comunicação de acidentes disponibilizados pelo órgão de meio ambiente, saúde e segurança corporativo.

Deverão estar definidos os procedimentos de comunicação, contendo as relações dos formulários específicos de comunicação, contendo as relações dos órgãos e entidades, nomes e telefones de pessoas de contato.

³ Devem ser previstos substitutos dos coordenadores na ausência de seus respectivos titulares.

AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

As ações de resposta deverão ser elaboradas para cada hipótese acidental, podendo ser agrupadas de acordo com as similaridades. As hipóteses acidentais a serem consideradas neste plano são: incêndio, vazamento de produtos químicos, socorro médico, emergências meteorológicas e naturais entre outros.

No plano deverão estar descritas e esquematizadas todas as ações desencadeadas por cada grupo integrante da OCE, cobrindo as diversas fases do controle da emergência, desde detecção do evento até a avaliação final das operações com emissão do relatório.

O plano deverá especificar a execução de uma avaliação pós-emergência, tanto em ensaio quanto em casos reais. O objetivo básico da avaliação pós-emergência é identificar os pontos fracos do PAE e adotar as ações corretivas. A avaliação pós-emergência deverá abordar a adequação da estrutura de resposta, os equipamentos de resposta, sistemas e instalações, os procedimentos e táticas de resposta. A ação ou ações corretivas devem ser documentadas e incorporadas ao PAE.

RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Para cada hipótese acidental significativa, o PAE deverá abordar especificamente:

- Os tipos de equipamento e quantidade necessários;
- O tempo máximo permitido para mobilização;
- A distância máxima até as entidades que cooperam nas respostas emergenciais.

O PAE deverá mostrar que a instalação possui os materiais, equipamentos, recursos humanos e serviços necessários ao combate e controle das emergências e tem acesso a eles com base em contratos formalmente estabelecidos ou outros meios confiáveis de atribuição de responsabilidades.

Os equipamentos não cobertos por contrato deverão ser identificados. Um procedimento de convocação deve estar implantado para ter acesso a estes materiais, equipamentos e recursos humanos se a instalação tiver um acidente que gere contratação.

O estoque de materiais e equipamentos móveis disponíveis deverão ser relacionado na forma de tabela, onde conste as principais características técnicas e operacionais, incluídos num anexo do PAE. São exemplos deste recursos:

- Recursos para combate a incêndio;
- Recursos para contenção e recolhimento de materiais perigosos;
- Recursos para proteção individual;
- Recursos de comunicações;
- Recursos médicos;
- Recursos de resgate.

DIVULGAÇÃO, IMPLANTAÇÃO, INTEGRAÇÃO COM OUTRAS INSTITUIÇÕES E MANUTENÇÃO DO PLANO

As instituições públicas (Órgãos Ambientais, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e outros), as comunidades e empresas adjacentes, bem como os empregados devem ser informados da existência do PAE, tendo em vista que o envolvimento dos mesmos ocorrerá por ocasião de uma

emergência, seja na contribuição ativa na mitigação dos efeitos com na colaboração em caso de evacuação de uma determina área.

Esta divulgação poderá ser estabelecida através de palestras e cursos. Deve ser previsto e preparado material didático destinado tanto ao público interno com externo, e os seus riscos específicos e os recursos e meios de acionamento do PAE.

Os aspectos da implantação envolvem as questões de divulgação, treinamento e integração com outras instituições. Uma lista de tarefas com metas abordando estas questões deve ser estabelecida para que o plano seja implantado.

A integração com outras instituições inclui, além das públicas, empresas que de comum acordo podem estabelecer um Plano de Auxílio Mútuo ou um protocolo de intenção no apoio com recursos humanos e materiais por ocasião de uma emergência.

Um administrador deve ser designado como responsável pela manutenção e atualização dos dados e procedimentos necessários à plena operacionalidade do PAE, tais como: lista de participantes, telefone de contato, lista de equipamentos e materiais fornecida pelo provedor destes, distribuição de atualizações do PAE aos participantes, verificação de atualização de dados cadastrais de participantes externos, entre outros. O administrador do PAE é também responsável pela preposição da revisão, na época definida, e por promover auditorias e simulados do PAE, reportando-se ao Coordenador do PAE.

O PAE deverá ser revisado, em seu conteúdo técnico, em um período de no máximo dois anos, ou após a avaliação de simulados ou treinamentos, após uma emergência relevante ou após alterações na planta / processo.

TIPOS E CRONOGRAMAS DE EXERCÍCIOS TEÓRICOS E PRÁTICOS, DE ACORDO COM OS DIFERENTES CENÁRIOS ACIDENTAIS ESTIMADOS

O PAE para situações de emergência deve ser estudado, entendido e treinado, de tal forma que cada um saiba, exatamente e previamente o que fazer e como fazer em uma emergência.

Desta forma é necessário estabelecer exercícios teóricos e práticos, baseados nos cenários acidentais considerados no estudo de análise e avaliação de riscos, bem como um cronograma em função da frequência estabelecida para cada tipo de exercício.

Os tipos de exercícios teóricos e práticos e as frequências sugeridas para o estabelecimento de um cronograma são:

- Simulado em sala de treinamento: forma de se avaliar o conhecimento de todos os envolvidos, em suas respectivas atribuições para o controle da emergência, por meio de dramatização em sala, com frequência mínima semestral;
- Simulado de comunicação: verificação de todo o processo de comunicação das partes interessadas (interna e externamente), com frequência mínima⁴ semestral;
- Simulado de mobilização de recursos: verificação da eficácia no processo de acionamento das equipes, os materiais e dos equipamentos necessários ao controle da emergência; os recursos são apenas mobilizados e avalia-se o tempo e as dificuldades encontrados, com frequência mínima semestral;
- Simulado de campo: forma mais utilizada, que envolve a mobilização de pessoas e recursos, simulando ações de controle em diversos níveis de dificuldades, e requerendo intensa preparação e envolvimento de recursos materiais e humanos, com frequência mínima anual.

⁴ Intervalos menores para os simulados podem ser requeridos por autoridades.

A partir de um estágio considerado avançado, devem ser convidados profissionais dos meios de divulgação, autoridades e pessoas das comunidades vizinhas para participar dos simulados, quer como observadores, quer como participantes.

DOCUMENTOS ANEXOS

Deverão estar anexos, no mínimo, os seguintes documentos: plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco, listas de acionamento (internas e externas), listas de equipamentos, sistemas de comunicação e alternativos de energia elétrica, listagem dos cargos e funções dos integrantes da OCE, relatórios, etc.

13.20.5 RESPONSÁVEIS PELA IMPLANTAÇÃO

O empreendedor deve ser o responsável pelo PAE, garantindo sua implantação e sua fiscalização na fase de operação e as empreiteiras pela sua aplicação durante a fase de obras.

13.20.6 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

O PAE será acompanhado e avaliado por meio de relatórios periódicos, os quais devem apresentar o número de trabalhadores treinados e habilitados às atividades e o número de incidentes tratados/atendidos.

13.20.7 SISTEMAS DE REGISTRO

Deverá ser instituído um sistema de registro com as informações provenientes das Fichas de Avaliação dos Simulados e das Fichas de Registro de Acidentes.

13.20.8 PÚBLICO-ALVO

O programa tem como público-alvo a população local, o empreendedor e os trabalhadores envolvidos na implantação e na operação do empreendimento.

13.20.9 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Em atendimento ao Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural da ANP, o PAE deve ser revisto sempre que necessário e no mínimo a cada 5 (cinco) anos, e no caso do gerenciamento do Plano sempre que necessário ou no mínimo a cada 3 (três) anos.

13.20.10 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS

Estão associados ao PAE, ou de alguma forma inter-relacionados, os seguintes programas:

- Programa de Educação Ambiental, Saúde e Segurança dos Trabalhadores - PASST;
- Programa de Gestão de Recursos Hídricos;
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental

- Programa de Controle Ambiental da Operação – PCA-O
- Programa de Gerenciamento de Efluentes;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

13.20.11 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO

O PAE deverá ser implantado no início instalação do empreendimento, se estendendo até a da operação e acompanhando a vida útil do empreendimento. O PAE deverá ser verificado e atualizado conforme alterações legais, novas tecnologias, situações emergenciais enfrentadas e outros.

13.20.12 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

[CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Norma P 4.261 – Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos**. São Paulo. 2003.

13.21 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL

13.21.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A implantação da dutovia e das demais instalações associadas resultará em supressão de cobertura vegetal, sendo que uma pequena parte da área a ser suprimida encontra-se dentro de Unidade de Conservação.

Apesar de o empreendimento ter sido proposto principalmente em áreas bastante antropizadas e da premissa de que em áreas de vegetação nativa em estágio médio, no intuito de minimizar a supressão de vegetação, reduziu-se a faixa de implantação de 20 metros de largura para 12 metros (redução de 40%), ainda assim é prevista a supressão de vegetação de 20,72 ha, representando 3,41 % da área diretamente afetada - ADA.

A fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa é a mais comumente encontrada ao longo do traçado da dutovia, totalizando 10,48 ha (1,74 %) em estágio inicial e 2,01 ha (0,34 %) em estágio médio. Além destes, foram mapeados pequenos trechos de Floresta Estacional Semidecidual Estágio Inicial (2,94 ha – 0,49%), Floresta Ombrófila Aluvial Estágio Inicial (0,59 ha – 0,10%), Floresta Alta de Restinga Estágio Inicial (0,21 ha – 0,03%) e Médio (0,45 ha - 0,07%) e Vegetação Paludosa Herbácea (1,93 ha - 0,32%).

No caso da vegetação nativa presente nas instalações associadas à dutovia, especialmente na Estação de Válvula EVL1 e na Estação Intermediária de Bombeio com Tancagem – EIBT, a Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial é a mais comum, totalizando 1,20 ha (0,19%), seguido de 0,48 ha de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio (0,07%) e 0,42 ha de vegetação Paludosa Herbácea (0,06%). Os demais tipos de vegetação não foram identificados nas instalações associadas à dutovia.

A **Figura 13.21.1-1** ilustra os locais de supressão de vegetação previstos diferenciados segundo o estágio sucessional da vegetação (inicial e médio).

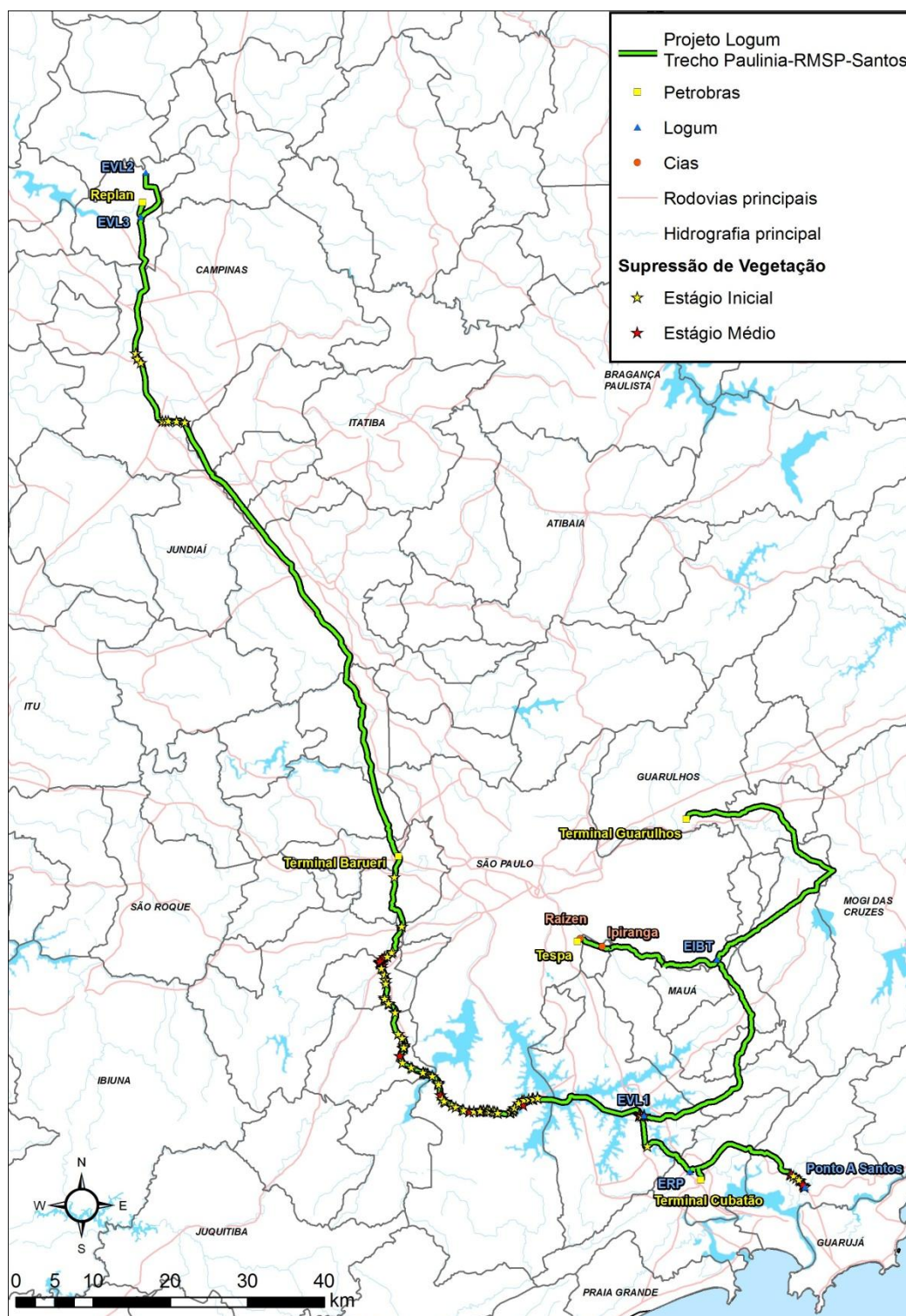


FIGURA 13.21.1-1: Locais de supressão de vegetação previstos diferenciados segundo o estágio sucessional da vegetação (inicial e médio)

Por se tratar de um impacto “não mitigável”, a supressão é passível de compensação ambiental e deve ser conduzida de forma a atender a a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 , Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, Resolução SMA nº 85, de 11 de dezembro de 2008, Resolução SMA nº 31, de 19 de maio de 2009, Resolução SMA nº 84, de 12 de setembro de 2013, , e demais legislações municipais que tratam especificamente de

compensações ambientais, quando cabível. Por força do artigo primeiro da Resolução Conama nº 02/1996, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente com fundamento do EIA/RIMA, terá como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, a implantação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica. Em seu parágrafo segundo fica definido que as áreas beneficiadas dever-se-ão se localizar, preferencialmente, na região do empreendimento, e visar basicamente a preservação de amostras representativas dos ecossistemas afetados.

Já a Resolução SMA nº 85/08 estabelece que a compensação deve ser conduzida no sentido de se recuperar áreas degradadas e ou criar áreas protegidas em locais indicados como sendo prioritários para conectividade e ou criação de unidades de conservação, segundo o Projeto Biota FAPESP.

13.21.2 OBJETIVOS

São objetivos do Programa de Compensação Florestal:

- Definir a área a ser efetivamente suprimida em locais considerados prioritários para conectividades e ou criação de unidades de conservação;
- Identificar o índice compensatório adequado para cada área a ser suprimida, conforme mapa de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (MMA, 2007);
- Avaliar a melhor forma de compensação, seja por meio da averbação de áreas ou de plantio de vegetação nativa, atendendo à legislação vigente, preferencialmente nas áreas de influência da dutovia e demais instalações associadas, bem como nos biomas envolvidos na supressão, cuja superfície seja capaz de compensar os impactos decorrentes da supressão de vegetação nativa.

13.21.3 METAS

A meta do Programa de Compensação Florestal é minimizar os impactos causados pela supressão da vegetação nativa, atendendo ao estabelecido pelo órgão competente, no âmbito da legislação vigente.

13.21.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos para execução deste Programa são apresentados a seguir:

- Definir, através do mapa de vegetação da Área Diretamente Afetada (ADA), a área a ser suprimida em cada uma das categorias de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (MMA, 2007);
- Definir as escalas compensatórias para cada área de supressão ao longo da ADA;
- Identificar áreas de relevância ecológica localizadas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento;
- Realizar negociações comerciais com os proprietários das áreas; e
- Adquirir áreas verdes selecionadas e promover a criação de unidade(s) de conservação de proteção integral ou efetuar o plantio compensatório de vegetação nativa.

13.21.5 PÚBLICO-ALVO

Como público-alvo do referido Programa define-se o órgão licenciador estadual, o empreendedor, as comunidades científicas locais interessadas, os proprietários das terras atravessadas pela dutovia e a sociedade em geral.

13.21.6 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

Para a realização deste Programa deverão ser adquiridas terras com presença de cobertura florestal nativa ou áreas de interesse ambiental desprovidas de vegetação nativa. No geral, são áreas com menor valor de mercado, devido a restrições de uso do solo impostas pelas leis e resoluções que visam garantir cada vez mais a manutenção do que ainda resta.

Caso o empreendedor e o interessado na venda do imóvel julguem necessário, deverão ser realizadas avaliações financeiras de imóveis, conforme NBR 14653 da ABNT, a fim de se identificar o correto valor de mercado dos mesmos.

Os recursos para o desenvolvimento deste Programa deverão ser alocados pelo empreendedor.

13.21.7 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

- Lei nº 9.985, de 18/07/00 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação, e Decreto nº 4.340/02, de 22/08/02, que a regulamenta;
- Resolução CONAMA nº - 371, de 05/04/2006 - Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC);
- Resolução nº 85 SMA, de 11/14/2008. - Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa no Estado de São Paulo.
- Lei nº 11.428, de 22/14/2006. - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e Decreto Federal nº 6.660/08 que a regulamenta;
- Lei Estadual nº 13.550/09 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá providências correlatas; e
- Norma Técnica da ABNT nº 14653-3 - Avaliação de imóveis rurais.

13.21.8 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa tem uma inter-relação direta com o Plano de Gestão dos Programas Ambientais - PGPA, bem como com as diretrizes do Plano de Controle Ambiental para a Construção (PCA-C), com o Programa de Comunicação Social, com o Programa de Educação Ambiental, com o Programa de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações e com o Programa de Monitoramento de Fauna.

13.21.9 ETAPA DO EMPREENDIMENTO

Este programa inicia-se na fase pré-supressão e deve durar até o início da fase de operação da dutovia e demais instalações.

13.21.10 CRONOGRAMA FÍSICO

A implantação do Programa ocorrerá nas fases pré-supressão (escolha e compra das áreas) e se estenderá até o início da fase de operação, quando as Unidades de Conservação ou as áreas de plantio compensatório já deverão estar criadas.

13.21.11 RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

O responsável pela implementação deste Programa é o empreendedor.

13.21.12 SISTEMA DE REGISTRO

O acompanhamento e a avaliação dos resultados da implantação do presente Programa serão realizados a partir das informações da Supervisão Ambiental da Obra e informados à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) periodicamente, através de relatórios.

13.22 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

13.22.1 INTRODUÇÃO

O presente Programa de Compensação Ambiental apresenta a proposição de medida de compensação ambiental associada à implantação do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** no Estado de São Paulo. O Programa está direcionado à aplicação de quantia correspondente a percentual do custo total do empreendimento, objeto de licenciamento ambiental, previsto no Decreto Federal nº 4.340/2002, na Resolução Conama nº 371/2006 e no Decreto Federal nº 6.848/2009.

A diretriz central do Programa de Compensação Ambiental está apoiada nos termos da legislação vigente, notadamente no estabelecido pelo Artigo 36 (parágrafos 2º e 3º) da Lei Federal nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, reproduzido a seguir:

"Artigo 36: Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/Rima, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/Rima e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo".

No Estado de São Paulo, a Câmara de Compensação Ambiental - CCA, da Secretaria do Meio Ambiente - SMA (Criada pela Resolução SMA nº 18/2004), é o órgão responsável por determinar o montante de recursos a ser destinado pelos empreendedores como compensação ambiental, que

deverá ser entre 0 e 0,5% do valor total dos investimentos para a implantação do empreendimento, de acordo com o Decreto Federal nº 6.848/2009 (altera o Decreto Federal nº 4.340/2002).

Para efeito de previsão orçamentária, o empreendimento em pauta apresenta custo de instalação de R\$ 487.750.000,00 (Quatrocentos e oitenta e sete milhões e setecentos e cinquenta mil reais), obtido a partir do estágio atual de detalhamento do projeto.

A partir dessas orientações de caráter geral, adotaram-se na condução da elaboração das diretrizes desse Programa, as seguintes premissas:

- Alocar recursos em Unidade de Conservação e/ou outra área legalmente protegida já constituída ou em processo de implantação.
- Privilegiar a alocação em UC e/ou outra área legalmente protegida que sofrerá interferência direta do empreendimento.
- Verificar ações em andamento que possam ser apoiadas com a alocação de recursos do empreendimento em questão, visando obter a maior sinergia possível com relação aos benefícios esperados no âmbito de uma compensação ambiental dessa natureza.

Além dessas premissas, a elaboração deste Programa foi pautada pelas conclusões do Capítulo relativo à avaliação dos impactos ambientais a serem gerados pelo empreendimento em Unidades de Conservação e em outras áreas legalmente protegidas.

13.22.2 CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Com a publicação do Decreto Federal nº 6.848/2009, ficou estabelecido o método para o cálculo do valor a ser destinado à compensação ambiental no âmbito do processo de licenciamento ambiental, conforme determinado pelo Artigo 36 da Lei Federal nº 9985/2000. Pelo art. 31-A do Decreto Federal nº 4.340/2002, acrescido pelo Decreto Federal nº 6.848/09, fica definido que o Valor da Compensação Ambiental (CA) deve ser calculado pelo produto do Grau de Impacto (GI) com o Valor de Referência (VR), de acordo com a fórmula: $CA = VR \times GI$.

O Valor de Referência é entendido como *"o somatório dos investimentos necessários para a implantação do empreendimento, não excluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no processo de licenciamento ambiental para a mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais"*. No caso do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos** o valor de referência é estimado em R\$ 487.750.000,00.

Para o cálculo do valor da Compensação Ambiental, conforme apresentado, devem ser consideradas duas variáveis, uma que representa o valor do investimento para a implantação do empreendimento (Valor de Referência - VR) e outra o Grau de Impacto (GI).

O GI nos ecossistemas, conforme Decreto Federal nº 6.848/2009, fica restrito entre os valores de 0 a 0,5% e deve ser calculado pelo órgão licenciador baseado na metodologia apresentada no Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009. O GI é calculado pela fórmula: $GI = ISB + CAP + IUC$. As variáveis ISB (Impacto sobre a Biodiversidade); CAP (Comprometimento de Área Prioritária); e IUC (Influência em Unidades de Conservação) são obtidos, por sua vez, da seguinte forma:

- $ISB = IM \times IB (IA+IT)/140$;
- $CAP = IM \times ICAP \times IT/70$; e

- IUC obtido diretamente da avaliação de eventuais impactos sobre unidades de conservação e/ou zonas de amortecimento.

Portanto, o cálculo de GI depende da avaliação das seguintes variáveis:

- IM (Índice de Magnitude);
- IB (Índice de Biodiversidade);
- IA (Índice de Abrangência);
- IT (Índice de Temporalidade);
- ICAP (Índice de Comprometimento de Área Prioritária);
- IUC (Influência em Unidade de Conservação).

13.22.2.1 VARIÁVEIS QUE COMPÕEM O CÁLCULO DO VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Neste item são apresentadas análises das variáveis que compõe o cálculo do valor da compensação ambiental tendo como base as características do empreendimento e dos ambientes sob influência do mesmo.

IM (Índice de Magnitude)

O item 2.1 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IM. De acordo com o referido decreto os valores de IM variam de 0 a 3 e avaliam “a existência e a relevância dos impactos ambientais concomitantemente significativos negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada”. Os valores de IM devem ser definidos, desta forma, pela magnitude dos impactos ambientais negativos, conforme apresentado no **Quadro 13.22.2.1-1**.

QUADRO 13.22.2.1-1: Valores do Índice de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

A partir da avaliação dos impactos ambientais realizada no âmbito do EIA do empreendimento Projeto Logum, considera-se que o impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais é de média magnitude (**IM = 2**). Em função dos impactos negativos avaliados terem sido enquadrados entre média e baixa magnitude, optou-se por considerar o IM = 2, inclusive devido a extensão do empreendimento.

O empreendimento Projeto Logum será instalado, na sua maior parte, em áreas desprovidas de vegetação natural, uma vez que será implantado em áreas já ocupadas por outra dutovia ou em faixas de domínio de rodovias. Desse modo, por seu porte o IM foi considerado 2.

IB (Índice de Biodiversidade)

O item 2.2 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IB. De acordo com o referido decreto os valores de IB variam de 0 a 3 e avaliam “o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento”. Os valores de IB devem ser definidos, desta forma, pelo nível de comprometimento da diversidade biológica da área, conforme apresentado no **Quadro 13.22.2.1-2**.

QUADRO 13.22.2.1-2: Valores do Índice de Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

O empreendimento Projeto Logum transpõe regiões já alteradas em razão do histórico de uso e ocupação dessas áreas, relacionado a atividades industriais, expansão urbana e agropecuária. Os trechos em que a fauna e a flora estão menos comprometidas estão localizados na Região Metropolitana de São Paulo, principalmente ao sul do município de São Paulo e de São Bernardo do Campo, e na Baixada Santista, principalmente, no Parque Estadual da Serra do Mar. A vegetação na maior parte do empreendimento se encontra intensamente fragmentada, devido às atividades antrópicas. Desse modo, considera-se que *o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento* se encontra medianamente comprometido (**IB = 1**).

IA (Índice de Abrangência)

No item 2.3 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 são definidos os critérios para a determinação do valor do IA. De acordo com o referido decreto os valores de IA variam de 1 a 4 e avalia “a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais”, conforme apresentado no **Quadro 13.22.2.1-3**.

QUADRO 13.22.2.1-3: Valores do Índice de Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

Os impactos negativos do empreendimento abrangem inúmeras microbacias e estão localizados em ambientes terrestres, lacustres e fluviais.

Em função da grande extensão do empreendimento, os impactos negativos avaliados em ambientes terrestres, fluviais e lacustres ultrapassam a área de uma bacia de 1ª ordem (**valor = 4**), portanto, o **IA** do empreendimento **foi definido como 4, ou seja, IA = 4**.

IT (Índice de Temporalidade)

O Item 2.4 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IT. De acordo com o referido decreto os valores de IT variam de 1 a 4 e avalia "a persistência dos impactos negativos do empreendimento", conforme apresentado no **Quadro 13.22.2.1-4**.

QUADRO 13.22.2.1-4: Valores do Índice de Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

Para o empreendimento Projeto Logum, considerando que os impactos mais significativos são aqueles referentes à fase de implantação da obra e estarão sujeitos à adoção de medidas de mitigação, entendemos que o índice de temporalidade considerado deve ser "1", ou seja, **IT = 1**.

ICAP (Índice de Comprometimento de Área Prioritária)

O Item 2.5 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/09 estabelece os critérios para a definição do valor do ICAP. De acordo com o referido decreto, os valores de ICAP variam de 0 a 3 e avalia "o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente", conforme apresentado no **Quadro 13.22.2.1-5**.

QUADRO 13.22.2.1-5: Valores do Índice de comprometimento de área prioritária.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

Fonte: Decreto Federal nº 6.848/2009

Apesar de o Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelecer que o ICAP deverá ser definido considerando o mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007), como o licenciamento será conduzido no âmbito estadual (Agência Ambiental do Estado de São Paulo), serão considerados o Mapa de Áreas

Prioritárias para Incremento da Conectividade e o Mapa para a Criação/Ampliação de Unidades de Conservação de Proteção Integral do Estado de São Paulo (Instituto de Botânica, 2008).

Ao longo do traçado, a dutovia atravessa três Áreas Prioritárias para Conservação, todas elas classificadas como nível 1 - Extremamente Alta, conforme o Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade (MMA, 2007) apresentado no item 9.2.4.4 - Áreas Prioritárias para a Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral, do diagnóstico do meio biótico deste EIA. São elas: Serra do Japi, no município de Jundiaí; Morro Grande, nos municípios de Cotia, Embu e Itapeverica da Serra; e Baixada Santista, nos municípios de São Bernardo do Campo, Cubatão e Santos. Nestes municípios localizam-se importantes fragmentos de Floresta Atlântica e alguns deles são protegidos por Unidades de Conservação, por exemplo, a Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi e a Área de Proteção Ambiental Jundiaí, em Jundiaí, a Reserva Florestal do Morro Grande no município de Cotia o Parque Estadual da Serra do Mar, nos municípios de São Bernardo do Campo, Cubatão e Santos, entre outras.

Assim, considerando que o traçado interfere em áreas consideradas prioritárias à conservação, classificadas como de importância biológica "Extremamente Altas", o Índice de Comprometimento de Área Prioritária considerado deve ser igual a "3", ou seja, **ICAP = 3**.

IUC (Influência em Unidade de Conservação)

O Item 2.1 do Anexo do Decreto Federal nº 6.848/2009 estabelece os critérios para a definição do valor do IUC. De acordo com o referido decreto os valores de IUC variam de 0 a 0,15% e avalia "a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%". Conforme o decreto, o valor de IUC será "*diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:*

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;
- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%".

Como haverá a intervenção do empreendimento Projeto Logum no Parque Estadual da Serra do Mar, Unidade de Conservação de Proteção Integral, o **IUC será igual 0,15 %**, que é o valor máximo desse índice.

13.22.2.2 VALOR DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Embora de responsabilidade do Órgão Licenciador, conforme Decreto Federal nº 6.848/2009, em caráter ilustrativo é apresentado a seguir o cálculo do valor da compensação ambiental, com base na análise das variáveis realizadas apresentadas acima.

- Valor de ISB

$$ISB = IM \times IB \text{ (IA+IT)/140} = 2 \times 1 \text{ (4+1)/140} = 0,0714$$

- Valor de CAP

$$\text{CAP} = \text{IM} \times \text{ICAP} \times \text{IT}/70 = 2 \times 3 \times 1/70 = 0,0857$$

- Valor de IUC

$$\text{IUC} = 0,15\%$$

Desta forma, o valor do Grau de Impacto (GI) será:

$$\text{GI} = \text{ISB} + \text{CAP} + \text{IUC} = 0,0714 + 0,0857 + 0,15 = \mathbf{0,3071\%}$$

O valor sugerido, portanto, para Compensação Ambiental do empreendimento **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** será:

$$\mathbf{\text{Valor da Compensação}} = \text{VR} \times \text{GI} = 487.750.000,00 \times 0,003071 = \mathbf{\text{R\$ 1.497.880,25.}}$$

A seguir, serão apresentadas as Unidades de Conservação e outras áreas legalmente protegidas interceptadas pelo **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, com vistas à elaboração de proposição de destinação dos recursos de compensação ambiental.

13.22.3 PRINCIPAIS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E OUTRAS ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS INSERIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO

Para a elaboração dessa proposta de compensação ambiental foram levantadas as UCs e outras áreas legalmente protegidas interceptadas diretamente pelo empreendimento, as quais estão relacionadas a seguir.

- Parque Estadual A.R.A. (Assessoria da Reforma Agrária)
- Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões)
- Área de Proteção Ambiental Jundiá
- Área de Proteção Ambiental Cajamar
- Área de Proteção Ambiental Várzea do rioTietê
- Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia
- Área de Proteção Ambiental Santos Continental
- Área de Proteção e Reserva de Mananciais Guarapiranga
- Área de Proteção e Reserva de Mananciais Billings
- Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba
- Área Natural Tombada Vale do Quilombo

A seguir são apresentadas as informações das respectivas UCs e outras áreas legalmente protegidas, de maneira a permitir uma caracterização geral de seus principais aspectos.

Unidade de Conservação de Proteção Integral

PARQUE ESTADUAL A.R.A. (ASSESSORIA DA REFORMA AGRÁRIA)

O Parque Estadual Assessoria da Reforma Agrária, tem sua origem por meio dos Decretos Estaduais nº 51.988/69 e 928/73, por iniciativa do Governo Estadual de São Paulo em constituir um projeto piloto de reforma agrária, no qual, foram vendidas terras com infraestrutura completa a pequenos produtores rurais com pagamento facilitado e de longo prazo de quitação. As áreas de florestas foram conservadas e protegidas por meio da criação do Parque.

O Parque possui uma área de 64,30 hectares, localizado no município de Valinhos. É composto por duas glebas, sendo uma com 40,67 ha, composta por Floresta Estacional Semidecidual, e outra de 23,63 ha de eucaliptal. Com uma fauna pouco comum na região é possível encontrar aves como os papagaios (*Amazona sp.*); tucanos (*Ramphastos spp.*) e as maritacas (*Pionus maxiliani*).

O objetivo da criação foi a proteção de uma parcela única de floresta rodeada de sítios onde se cultivam várias árvores frutíferas de importância econômica para a região. O parque apresenta relevo ondulado, onde ocorre uma vegetação diversificada, em que se destacam grandes árvores, como jequitibá, peroba, canela e jatobá, características de floresta estacional semidecidual.

A unidade de conservação abriga espécies da fauna regional, como papagaio, tucano, cachorro do mato, quati, guaxinim, cutia, tatu, veado, jacu, tico-tico e seriema. A proteção do ecossistema da região também se faz presente por meio de várias pesquisas como levantamento florístico, fitossociológico e da avifauna, além de atividades de Educação Ambiental.

O Parque Estadual A.R.A. está localizado na AID e na ADA do empreendimento. O traçado da dutovia atravessará toda a extensão desta Unidade de Conservação, porém, a implantação desta dutovia seguirá o mesmo traçado de outra dutovia já instalada no local, não havendo, portanto, supressão de vegetação nesta área.

PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR (NÚCLEO ITUTINGA-PILÕES)

O Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) foi criado por meio do Decreto Estadual nº 10.251/1977, com cerca de 315 mil hectares, que vai da divisa de São Paulo com o Rio de Janeiro (Ubatuba) até Pedro Toledo e Peruíbe, litoral sul do Estado, passando por toda a faixa litorânea. Ao todo são 23 municípios abrangidos o que faz deste parque o detentor da maior área contínua de Mata Atlântica preservada do Brasil (IF, 2009).

O PESH possui sua administração descentralizada em vários núcleos administrativos, que facilita sua gestão devido à sua enorme extensão (IF/2006). O PESH é uma das unidades que integram o Projeto de Preservação da Mata Atlântica (PPMA), inserido no programa da cooperação financeira entre Brasil e Alemanha, executável através de uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo e o Banco KFW.

O Núcleo Itutinga-Pilões, administrado pela Fundação Florestal, possui 115.000 hectares de extensão e abrange os municípios de São Bernardo do Campo, Cubatão, São Vicente, Bertioga, Santos, Praia Grande, Santo André, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e São Paulo. Criado em 1977, maior UC do estado, o núcleo possui grande riqueza ecológica com espécies endêmicas e importância histórica e cultural devido aos monumentos, ruínas e histórias do uso da região desde a época da colonização, com trilhas interpretativas e históricas. Possui atrações como a trilha do Rio Pilões e várias cachoeiras que possibilitam caminhadas e observação de fauna silvestre e flora nativa. O ecossistema principal é a Floresta Ombrófila Densa – Montana e Sub-Montana. O Parque possui plano de manejo, o qual vem sendo executado por meio de ações, inicialmente, voltadas para retiradas de comunidades humanas que moram nos chamados bairros cotas do Núcleo Itutinga-Pilões.

A dutovia passará no interior do Núcleo Itutinga-Pilões, afetando diretamente a Unidade de Conservação, onde está prevista a supressão de vegetação. Ressalta-se que de acordo com o zoneamento deste Parque (IF, 2006), publicado por meio de seu plano de manejo, este trecho onde ocorrerá a intervenção é classificado como zona de recuperação ambiental.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL JUNDIAÍ

A APA Jundiaí está localizada no município de Jundiaí e possui uma área de 49.329 ha. Foi criada pela Lei Estadual nº 4.095/1984 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 43.284/1998. Esta APA abrange todo o território de Jundiaí, formando um contínuo de áreas protegidas, junto com as APAs de Cabreúva e Cajamar. A presença da Serra do Japi e a importância de sua biodiversidade e dos seus recursos hídricos objetivou a criação desta APA.

A APA Jundiaí será interceptada pela dutovia na sua área central. Porém, neste trecho, a dutovia seguirá pela faixa de dutos existente, não havendo portanto supressão de vegetação.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL CAJAMAR

A APA Cajamar permite a interligação com as APAs Cabreúva e Jundiaí, formando um complexo de conservação de seu patrimônio ambiental de remanescentes de Mata Atlântica e mananciais dos cursos d'água. Foi criada por meio da Lei Estadual nº 4.055/84. Localizada no município de Cajamar, pertencente à bacia hidrográfica do Alto Tietê e possui uma área de 13.400 ha. É de responsabilidade administrativa da Fundação Florestal.

O traçado da dutovia interceptará a APA Cajamar na sua área central ao longo de toda a sua extensão, assim estará presente na ADA, AID e AII do empreendimento. Entretanto, nesse trecho a dutovia seguirá paralela a outra dutovia já construída, portanto não haverá nova supressão da vegetação.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL VÁRZEA DO RIO TIETÊ

A Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê possui uma área de 7.400 ha e está localizada na bacia do Alto Tietê, compreendendo os municípios de Salesópolis, Biritiba-Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Carapicuíba e Santana de Parnaíba.

A Lei Estadual nº 5.598/87 estabelece a proteção das várzeas localizadas na planície fluvial do Rio Tietê. A responsabilidade administrativa é da Fundação Florestal.

A APA Várzea do Rio Tietê possui duas glebas. Uma está presente no trecho Barueri-EVL1 entre as estacas 101 e 103 e será interceptada pela ADA do empreendimento. A outra está presente no trecho EIBT-GRU entre as estacas 252 e 257, onde sua maior área estará presente na AII com pequenas áreas que serão interceptadas pela AID. Assim esta área cruza a ADA, AID e AII do empreendimento.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL BORORÉ-COLÔNIA

A Área de Proteção Ambiental Bororé-Colônia, localizada no sul do município de São Paulo, foi criada pela Lei Municipal nº 14.162/2006.

De acordo com o artigo 3º da sua lei de criação, seus objetivos principais são: promover o uso sustentável dos recursos naturais; proteger a biodiversidade; proteger os recursos hídricos e os remanescentes de Mata Atlântica; proteger o patrimônio cultural; proteger as sub-bacias hidrográficas do Taquacetuba e Bororé, contribuintes do reservatório Billings, e Itaim, contribuinte

do Reservatório Guarapiranga, importantes locais de captação de água; Promover a melhoria da qualidade de vida das populações; manter o caráter rural da região; evitar o avanço da ocupação urbana na área protegida; promover o resgate da memória histórica da imigração na região.

A APA está definida pela intersecção da área de implantação do Rodoanel com a área limítrofe da citada área de proteção ambiental. As suas coordenadas de referência são E 331.227 e N 7.367.529.

O traçado da dutovia (ADA), assim como sua AID e AII, cruzarão a APA Bororé-Colônia em toda a sua extensão, onde está prevista a supressão de vegetação em alguns trechos.

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL SANTOS CONTINENTAL

A APA Santos Continental foi criada pela Lei Municipal Complementar nº 359/1999. A APA possui uma superfície total equivalente a 202,28 km² (87,34 % da área continental), envolvendo áreas de manguezal, restingas e Floresta Ombrófila Densa sobre morros isolados.

Um trecho do traçado da dutovia (ADA), assim como sua AID e a AII cruzam a APA Santos Continental próximo a Rodovia Cônego Domênico Rangoni, porém sem intervenção na vegetação.

Outras áreas legalmente protegidas

ÁREA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MANANCIAIS GUARAPIRANGA

A Bacia Hidrográfica do Guarapiranga tem grande importância regional para o abastecimento público, assim foi criada sua Área de Proteção e Recuperação de Mananciais de acordo com a Lei Nº 12.233, de 16 de janeiro de 2006. A APRM se encontra na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Alto do Tietê, e está situada nos municípios de São Paulo, Itapeverica da Serra, Embu-Guaçu, Embu, Cotia, São Lourenço da Serra e Juquitiba. O órgão responsável pelo seu gerenciamento é Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - CBH-AT.

A APRM tem uma área de 63.779 ha. A dutovia cruzará o reservatório, estando presente na ADA, AID e AII. Está prevista a supressão de vegetação em alguns trechos desta área.

ÁREA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MANANCIAIS BILLINGS

A Área de Proteção e Recuperação de Mananciais da Bacia Hidrográfica da Billings está situada na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Alto do Tietê, ela é de grande interesse regional para o abastecimento das populações atuais e futuras. A Área de Proteção foi definida pela Lei Nº 13.579, de 13 de julho de 2009. O órgão responsável pelo seu gerenciamento é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - CBH-AT. A Billings esta localizada nos municípios de São Bernardo do Campo, São Paulo, Santo André, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Diadema.

A APRM tem uma área de 45.815 ha. O reservatório cruza a dutovia, estando desta forma presente na ADA, AID e AII. Está prevista a supressão de vegetação em alguns trechos desta área.

ÁREA NATURAL TOMBADA DA SERRA DO MAR E PARANAPIACABA

Área Natural Tombada da Serra do Mar e Paranapiacaba foi criada por meio da Resolução 40, de 06/06/85 do CONDEPHAAT. Esta área contempla toda área do Parque Estadual da Serra do Mar. O conjunto das Serras do Mar e de Paranapiacaba destaca-se pelo seu grande valor geológico, geomorfológico, hidrológico e paisagístico (condição de banco genético de natureza tropical, dotado de ecossistemas representativos da fauna e da flora), e por funcionar como regulador das qualidades ambientais e dos recursos hídricos da área litorânea e reverso imediato do Planalto Atlântico.

A escarpa da Serra do Mar, que serviu no passado de refúgio climático para a floresta úmida de encosta, exhibe hoje os últimos remanescentes da cobertura florestal original do Estado de São Paulo, fundamentais para a estabilidade das vertentes de alta declividade aí presentes, sujeitas aos maiores impactos pluviométricos conhecidos no país.

A área tombada corresponde a 1.208.810 ha e inclui parques, reservas e áreas de proteção ambiental, esporões, morros isolados, ilhas e trechos de planícies litorâneas, distribuídos entre as coordenadas geográficas 4845 e 4400 longitude Oeste e 2315' e 2500' latitude Sul.

Esta área atravessa a ADA, AID e AII da dutovia, onde está prevista a supressão de vegetação em alguns trechos desta área protegida. A ANT em seu extremo norte, será interceptada pela AID e AII do trecho EVL1-EIBT, entre as estacas 201 e 209.

ÁREA NATURAL TOMBADA VALE DO QUILOMBO

Área Natural Tombada Vale do Quilombo foi tombada pela Resolução 60, de 22/10/ pelo CONDEPHAAT. O Vale do Rio Quilombo, com seus 66,7 km², localiza-se no município de Santos. Geograficamente, é ladeado pelos vales dos Rios Mogi e Jurubatuba. Situado no centro intermediário da região de intensas atividades econômicas e elevadas taxas de concentração populacional, apresenta um privilegiado posicionamento. Nesta região, o vale é a única área ainda recoberta por vegetação nativa na quase totalidade de sua bacia hidrográfica.

A área tombada situa-se abaixo da cota altimétrica de 100 m e se estende até o traçado atual da rodovia, entre as coordenadas UTM 7.366,00-7.360,50 (N) e 368,00-362,00 (E), estando a mesma envolvida pela ADA, AID e AII. Está prevista a supressão de vegetação em trechos desta área.

13.22.4 CRITÉRIOS ADOTADOS NA ELABORAÇÃO DAS PROPOSTAS DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Os recursos advindos da Compensação Ambiental devem ser destinados segundo uma ordem de prioridades previstas no Decreto Federal nº 4.340/2002, artigo 33:

- I – regularização fundiária e demarcação das terras;
- II – elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III – aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV – desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e
- V – desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Ainda quanto à escolha da unidade de conservação a ser beneficiada pela compensação ambiental, a Resolução Conama nº 371/2006, em seu artigo 9º, também define prioridades a serem consideradas pelo órgão licenciador:

"Art. 9º O órgão ambiental licenciador, ao definir as unidades de conservação a serem beneficiadas pelos recursos oriundos da compensação ambiental, respeitados os critérios previstos no art. 36 da Lei nº 9.985, de 2000 e a ordem de prioridades estabelecida no art. 33 do Decreto nº 4.340 de 2002, deverá observar:

I – existindo uma ou mais unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento ou atividade a ser licenciada, independentemente do grupo a que pertençam, deverão estas ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental, considerando, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente; e

II – inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos oriundos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, identificadas conforme o disposto no Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA.

Parágrafo único. O montante de recursos que não forem destinados na forma dos incisos I e II deste artigo deverá ser empregado na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC”.

Ressalta-se que conforme estabelecido no artigo 11º do § 1º da Resolução Conama nº 371/2006, somente receberão recursos da compensação ambiental as unidades de conservação inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, ressalvada a destinação de recursos para criação de novas unidades de conservação.

Desta forma, das UCs e outras áreas protegidas listadas no item anterior, apenas seis delas constam no Cadastro, quais sejam: Parque Estadual A.R.A. (Assessoria da Reforma Agrária), Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Itutinga-Pilões), APA Jundiáí, APA Cajamar, APA Várzea do Tiete, APA Bororé-Colônia e APA Santos Continente.

13.22.5 PROPOSTAS PRELIMINARES DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A partir do que foi exposto nos itens anteriores e das diretrizes desse Programa de Compensação Ambiental, pode-se concluir de forma preliminar que, em termos de prioridade na alocação dos recursos compensatórios, a escolha deva recair na APA Bororé-Colônia, pela sua importância para a região de inserção do empreendimento, porque a maior intervenção ocorrerá nessa UC e por estar localizada quase que integralmente na Área de Proteção de Mananciais Billings e Guarapiranga. Entretanto, considerando o artigo 9º, inciso I, da Resolução Conama nº 371/2006, que estabelece que quando há uma ou mais UCs afetadas pelo empreendimento, independentemente do grupo a que estas pertencem, também deverão receber parte dos recursos oriundos da compensação ambiental e considerando os critérios de categoria da UC, vulnerabilidade e dimensão, propõe-se considerar as seguintes prioridades :

- APA Bororé-Colônia: UC de Uso Sustentável, com 89 km² de área, onde haverá supressão de 3,79 hectares de vegetação nativa;
- Parque Estadual da Serra do Mar: UC de Proteção Integral, com 3.222 km² de área, onde haverá supressão de 0,74 hectares de vegetação nativa;
- Parque Estadual A.R.A. (Assessoria da Reforma Agrária): UC de Proteção Integral, com 0,6723 km² de área;
- APA Jundiáí: UC de Uso Sustentável, com 493 km² de área;
- APA Santos Continente: UC de Uso Sustentável, com 202 km²;
- APA Cajamar: UC de Uso Sustentável, com 133 km² de área;
- APA Várzea do Tiete: UC de Uso Sustentável, com 74 km² de área.

13.23 PLANO DE INTERVENÇÃO

13.23.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Este Plano de Intervenção apresenta os critérios e procedimentos a serem adotados para tomada de decisão quanto às medidas de intervenção a serem implementadas no gerenciamento de áreas contaminadas para a obra de implantação da dutovia de transporte de etanol, a qual é parte integrante do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos**.

13.23.2 OBJETIVOS

O objetivo deste Plano de Intervenção é a identificação, com relação a contaminações de solo e água subterrânea, numa faixa de 50 metros para cada lado da dutovia, buscando classificá-la de acordo com critérios definidos no âmbito do Projeto Uniduto dados pelo Parecer Técnico nº 248/TACA/10 emitido pela Cetesb, Setor de Áreas Contaminadas - TACA, a fim de apresentar diretrizes para gerenciamento dos riscos associados à identificação de áreas contaminadas relacionados com a exposição dos trabalhadores da obra de escavação e instalação da dutovia e relacionadas com a contaminação do solo e das águas subterrâneas.

13.23.3 METAS

O Plano de Intervenção apresenta como meta:

- A manutenção da saúde e segurança física dos trabalhadores diretos e indiretos da obra;
- Prevenção de futuras alterações no cenário atual de classificação dos trechos da dutovia, visando à prevenção à exposição dos trabalhadores na fase de escavação (abertura de vala) da dutovia;
- Prevenção de futuras alterações no cenário atual de classificação dos trechos da dutovia, visando o gerenciamento de possível contaminação do solo e águas subterrâneas;
- Atender a todos os aspectos da legislação, principalmente de gerenciamento de áreas contaminadas.

13.23.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PLANO

O presente Plano de Intervenção foi baseado na metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, atendendo ao estabelecido no documento “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, aprovado pela Cetesb, em 22/07/2007 e aos critérios definidos no Parecer Técnico nº 248/TACA/10 emitido no âmbito do Projeto Uniduto.

Sendo assim, foi estabelecida uma área de interesse (AI) como objeto de estudo para toda a extensão do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, composta por uma faixa de 50 metros para cada lado da dutovia e que, com base nas definições presentes na metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB e no Decreto nº. 59.263, foi classificada como:

- AP - Área com potencial de contaminação: área onde estão sendo desenvolvidas atividades com potencial de contaminação que, por suas características, podem acumular quantidades ou concentrações de contaminantes em condições que a tornem contaminadas.
- AC - Área contaminada: área onde as concentrações de substâncias químicas de interesse estão acima de um valor de referência vigente na região, no país ou, na ausência desses, aquele internacionalmente aceito, que indica a existência de um risco potencial à segurança, à

saúde humana ou ao meio ambiente. Para este item foi utilizado o cadastro de áreas contaminadas disponibilizado pela CETESB.

Após a classificação da faixa de estudo quanto às definições supracitadas, foi possível fazer o enquadramento da dutovia às tipologias pré definidas Tipo A, B, C, D e E, para o gerenciamento de risco. Estes trechos foram identificados conforme orientações expedidas no Parecer Técnico nº 248/TACA/10 em função das características locais de sua ocupação e do tipo de obra possibilitando a definição do Plano de Intervenção.

A seguir são apresentadas as etapas de classificação e definição do plano de intervenção:

- Relatório Preliminar;
- Identificação das áreas contaminadas por meio do cadastro de áreas contaminadas da Cetesb de 2012;
- Classificação da faixa quanto à ocupação e tipo de obra de acordo com o Parecer Técnico nº 248/TACA/10;
- Plano de Intervenção.

13.23.5 RELATÓRIO PRELIMINAR

O Relatório Preliminar foi realizado com os seguintes objetivos:

- Levantar informações e documentar a existência de evidências e/ou fatos que levem a suspeitar ou confirmar a contaminação na faixa de estudo, através da consulta às informações disponibilizadas pela Cetesb e seu cadastro de áreas contaminadas (2012), possibilitando sua classificação como Área Potencialmente Contaminada (AP) ou Área Contaminada (AC);
- Verificar a necessidade de adoção de medidas emergenciais na área e da elaboração de um plano de intervenção para a implantação do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

As informações obtidas neste estudo subsidiarão o desenvolvimento das próximas etapas do gerenciamento de áreas contaminadas.

13.23.6 METODOLOGIA

De acordo com o Parecer Técnico nº 248/TACA/10, foi delimitada a área de abrangência do estudo, sendo esta composta por 50 metros de cada lado da dutovia e definida como Área de Interesse (**AI**). Em seguida, foram analisadas as fotos aéreas em escala 1:10.000 (Desenhos folhas 01 a 52) da área de interesse de todo o trecho de implantação da dutovia.

A partir disso, foi realizada a consulta ao cadastro de ACs da Cetesb, o qual compõe um banco de dados disponível à consulta pública, que constitui-se em instrumento central de gerenciamento de ACs, no qual são geridas todas as informações adquiridas durante a execução das etapas do gerenciamento de ACs referente às APs e ACs. Interpolou-se os dados nesta consulta com a atualização das plantas e documentos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**, com o intuito de identificar todos os cadastros de ACs dos municípios transpostos pelo traçado da dutovia.

Posteriormente toda área de interesse foi classificada segundo as características locais de ocupação de cada trecho da dutovia e ainda segundo o tipo de obra, conforme o estabelecido no Parecer Técnico nº 248/TACA/10, sendo esta classificação:

- Tipo A - Trecho em Áreas Contaminadas já inseridas no Cadastro Cetesb;
- Tipo B - Trechos com tubulações existentes em zona insaturada;
- Tipo C - Trechos com tubulações existentes em zona saturada;
- Tipo D - Trechos sem tubulações existentes em regiões sem áreas com potencial de contaminação;
- Tipo E - Trechos sem tubulações existentes em regiões com áreas com potencial de contaminação.

13.23.7 ANÁLISE

O enquadramento do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** aos dados obtidos através do procedimento descrito acima é apresentado a seguir, conforme sequência dos desenhos apresentados no **Volume 7 - Desenhos**.

DESENHO 01: ESTACAS 000 A 006 - REGIÃO DE PAULÍNIA – TIPO B E TIPO A + B:

1. Replan - Refinaria do Planalto Paulista – UTDI (estaca 000): instalações da Replan - Área Contaminada (AC). Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Shell Química S.A. (entre as estacas 000 e 002 - Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): apesar de não ter sido identificado no cadastro na Cetesb e nem no banco de ACs, a área pertencente à referida empresa pode ser considerada contaminada, pois em 2001 a mesma admitiu publicamente a responsabilidade pela contaminação de solo e água subterrânea de seu terreno e da circunvizinhança;
3. Indústria Ashland – Hércules do Brasil Produtos Químicos Ltda. (entre as estacas 002 e 003 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): indústria responsável pela fabricação de preparações químicas auxiliares, sob cadastro Cetesb nº. 513-0000458. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Ferrovia Centro Atlântica (entre as estacas 006 e 007 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): responsável pela manutenção ou reparação de veículos ferroviários, sob cadastro Cetesb nº. 513-0005428. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Subestação Paulínia – FEPASA (entre as estacas 006 e 007 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Eucatex - Unidade Agro (entre as estacas 006 e 007 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 02: ESTACAS 006 A 014 - REGIÃO DE PAULÍNIA/CAMPINAS – TIPO B, TIPO A + B, TIPO D E TIPO E:

1. Galvani Indústria, Comércio e Serviços S. A. (entre as estacas 006 e 008 - Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável pela fabricação de adubos e fertilizantes fosfatados, sob cadastro Cetesb nº. 513-0000410. Está presente no cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Cargill Nutrição Animal Ltda. (entre as estacas 007 e 008 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): responsável pela fabricação de rações e forragens balanceadas para animais, sob cadastro CETESB nº. 513-0003475. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

3. CIATEC I - Companhia de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas (entre as estacas 013 e 015 – Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Air Liquide Brasil Ltda. (entre as estacas 014 e 015 – Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): indústria responsável pela fabricação de gases elementares, sob cadastro CETESB nº. 244-0031102. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Dom Pedro Parking Posto (entre as estacas 014 e 015 – Tipo A+B) - Área Contaminada (AC): responsável pelo comércio de combustíveis para veículos automotores, sob cadastro CETESB nº. 244-0045730. Está presente no cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Concessionária Volkswagen (entre as estacas 014 e 015 – Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 03: ESTACAS 015 A 022 - REGIÃO DE CAMPINAS – TIPO B, TIPO D E TIPO E:

1. Aterro Sanitário Parque Santa Bárbara (entre as estacas 018 e 019 – Tipo E) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Shopping Parque das Bandeiras (entre as estacas 022 e 023 – Tipo E) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 04: ESTACAS 023 A 030 - REGIÃO DE CAMPINAS – TIPO D;

DESENHO 05: ESTACAS 028 A 033 - REGIÃO DE CAMPINAS – TIPO D;

DESENHO 06: ESTACAS 034 A 038 - REGIÃO DE CAMPINAS – TIPO B E TIPO D;

DESENHO 07: ESTACAS 038 A 043 - REGIÃO DE VALINHOS/VINHEDO/ITUPEVA – TIPO B:

1. Cablena (entre as estacas 042 e 043 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): indústria responsável pela fabricação de fios, cabos e condutores elétricos de cobre, sob cadastro Cetesb nº. 388-0001821. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Magna do Brasil Produtos e Serviços Automotivos Ltda. (entre as estacas 042 e 043 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): indústria responsável pela fabricação de peças e acessórios não elétricos para veículos automotores, sob cadastro CETESB nº. 714-0003174. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Omamori Indústria de Alimentos Ltda. (entre as estacas 042 e 043 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Globalpack Indústria e Comércio Ltda. (entre as estacas 042 e 043 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

DESENHO 08: ESTACAS 044 A 049 - REGIÃO DE VINHEDO/ITUPEVA/LOUVEIRA – TIPO B:

1. Hopi Hari (entre as estacas 047 e 048 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa formada por um complexo que abriga um parque de diversões, sob cadastro Cetesb nº. 714-0001874. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Estacionamento de Automóveis do Hopi Hari (entre as estacas 047 e 048 - Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 09: ESTACAS 049 A 055 - REGIÃO DE VINHEDO/LOUVEIRA/JUNDIAÍ – TIPO B;

DESENHO 10: ESTACAS 055 A 062 - REGIÃO DE JUNDIAÍ – TIPO B E TIPO A + B:

1. Aquileia Serviços Industriais Ltda. (entre as estacas 056 e 057 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela gravação de cilindros para rotogravuras e metalização, sob cadastro Cetesb nº. 407-0010553. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Inapel Embalagens Ltda. (entre as estacas 056 e 057 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de embalagens de material plástico, sob cadastro Cetesb nº. 407-0010816. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Siemens Ltda. (entre as estacas 056 e 057 - Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): indústria responsável pela fabricação de Transformadores, indutores, conversores, sincronizadores e semelhantes, sob cadastro Cetesb nº. 407-0375349, 407-0004482 e 407-0366340. Presente no Cadastro de ACs. Área inserida na AI.
4. Renault do Brasil Comércio e Participação Ltda. (entre as estacas 058 e 059 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela comercialização de peças e acessórios para veículos, sob cadastro Cetesb nº. 407-0366087. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Sperian Produtos de Segurança Ltda. (entre as estacas 058 e 059 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de equipamentos de segurança industrial, sob cadastro CETESB nº. 407-0368576. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Delta Centro Empresarial (entre as estacas 058 e 059 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
7. Atmosfera Gestão e Higienização de Têxteis S/A (entre as estacas 058 e 060 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por serviços de lavagem de roupas industriais, sob cadastro CETESB nº. 407-0365563. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
8. Ecofabril Indústria e Comércio Ltda. (entre as estacas 059 e 060 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de fibras artificiais, sob cadastro CETESB nº. 407-0007743. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 11: ESTACAS 061 A 066 - REGIÃO DE JUNDIAÍ – TIPO B;

DESENHO 12: ESTACAS 067 A 072 - REGIÃO DE JUNDIAÍ – TIPO B:

1. Usina de Asfalto Jundiaí Ltda. (entre as estacas 072 e 073 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de concreto asfáltico, sob cadastro CETESB nº. 407-0004552. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

DESENHO 13: ESTACAS 074 A 082 - REGIÃO DE JUNDIAÍ/ CAJAMAR – TIPO B;

DESENHO 14: ESTACAS 083 A 090 - REGIÃO DE CAJAMAR – TIPO B:

1. Condomínio Hines Distribution Park (entre as estacas 082 e 083 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

DESENHO 15: ESTACAS 091 A 098 - REGIÃO DE CAJAMAR/SANTANA DO PARNAÍBA – TIPO B:

1. Antilhas Embalagens Editora e Gráfica S/A (entre as estacas 095 e 096 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de embalagens de cartão, sob cadastro CETESB nº. 623-0013655. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Sonda IT (entre as estacas 095 e 096 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 16: ESTACAS 098 A 105 - REGIÃO DE SANTANA DO PARNAÍBA/ BARUERI/ OSASCO/CARAPICUÍBA – TIPO B, TIPO D E TIPO E:

1. Cidade Industrial Maria Elisa (entre as estacas 099 e 101 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Gráfica Editora Aquarela S/A (entre as estacas 099 e 100 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por edição de impressão de jornais, sob cadastro Cetesb nº. 206-0010765. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Companhia Ultragaz S/A (entre as estacas 100 e 101 - Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pelo depósito e/ou comércio de produtos inflamáveis, sob cadastro Cetesb nº. 206-0000941. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Petrobras Transporte S/A – Transpetro - Terminal Barueri (entre as estacas 101 e 102): Área Contaminada (AC). Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Polimix Concreto Ltda. (entre as estacas 101 e 102 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de massa de concreto preparada para construção, sob cadastro CETESB nº. 206-0003812. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Ar Frio S/A - Armazéns Gerais Frigoríficos (entre as estacas 101 e 102 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por armazenar modulados em chapas metálicas pré fabricados para frigoríficos, sob cadastro CETESB nº. 206-0040101. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
7. Estação General Miguel Costa (entre as estacas 102 e 103 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
8. Posto de Gasolina do Gopiúva (entre as estacas 105 e 106 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 17: ESTACAS 106 A 105 - REGIÃO DE OSASCO/CARAPICUÍBA/COTIA – TIPO D E TIPO E:

1. Parque Industrial Jandaia (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Tecnocell Agroflorestal Ltda. (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de inseticidas para uso domissanitário direto, sob cadastro CETESB nº. 255-0003884. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Liberty Fragrâncias Ltda. (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de aditivos de uso industrial, sob cadastro CETESB nº. 255-0007298. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

4. Freios Farj Indústria e Comércio Ltda. (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fundição de metais não ferrosos, sob cadastro CETESB nº. 255-0007391. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Engretécnica Indústria e Comércio Ltda. (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de engrenagens para transmissão industrial, sob cadastro CETESB nº. 255-0003719. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Emplal Embalagens Plásticas Ltda. (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de embalagens de plástico para produtos alimentícios, sob cadastro CETESB nº. 255-0003653. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
7. Grumont Equipamentos Ltda. (entre as estacas 107 e 108 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela locação e venda de Gruas, sob cadastro CETESB nº. 255-0006401. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 18: ESTACAS 115 A 124 - REGIÃO DE COTIA/EMBU – TIPO D E TIPO E:

1. Chevrolet Aba Motors (entre as estacas 118 e 119 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 19: ESTACAS 125 A 132 - REGIÃO DE EMBU/ ITAPECERICA DA SERRA – TIPO D E TIPO E:

1. Itamasa Itapecerica Máquinas S/A (entre as estacas 125 e 126 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 20: ESTACAS 130 A 135 - REGIÃO DE ITAPECERICA DA SERRA/SÃO PAULO – TIPO D

DESENHO 21: ESTACAS 136 A 142 - REGIÃO DE SÃO PAULO – TIPO D;

DESENHO 22: ESTACAS 143 A 146 - REGIÃO DE SÃO PAULO – TIPO D;

DESENHO 23: ESTACAS 147 A 151 - REGIÃO DE SÃO PAULO – TIPO D;

DESENHO 24: ESTACAS 152 A 156 - REGIÃO DE SÃO PAULO – TIPO C:

Entre as estacas 154 e 157 encontra-se a Represa Billings, onde serão instalados dutos submerso sem a realização de escavação. Sem classificação.

DESENHO 25: ESTACAS 157 A 160 - ENCONTRA-SE A REPRESA BILLINGS, ONDE SERÃO INSTALADOS DUTOS SUBMERSO SEM A REALIZAÇÃO DE ESCAVAÇÃO. SEM CLASSIFICAÇÃO.

Entre as estacas 156 e 161 encontra-se a Represa Billings, onde serão instalados dutos submerso sem a realização de escavação. Sem classificação.

DESENHO 27: ESTACAS 166 A 171 E ESTACAS 201 A 202 - REGIÃO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO - TIPO B, TIPO C E TIPO D:

Entre as estacas 166 e 169 (Tipo C) encontra-se a Represa Billings, onde serão instalados dutos submerso sem a realização de escavação. Sem classificação.

Na estaca 201 está localizada a Estação de Válvula – EVLI, uma área de 6.348,05 m². Classificada como Tipo D devido ao entorno imediato apresentar área sem potencial de contaminação (apesar da faixa de dutos existente lindeira).

DESENHO 28: ESTACAS 172 A 175 - REGIÃO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO – TIPO B, TIPO C E TIPO D:

Entre as estacas 174 e 176 encontra-se o Reservatório Rio das Pedras, onde serão instalados dutos submerso sem a realização de escavação. Sem classificação.

DESENHO 29: ESTACAS 176 A 182 - REGIÃO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/CUBATÃO TIPO C, TIPO D E TIPO E:

Entre as estacas 175 e 178 encontra-se o Reservatório Rio das Pedras, onde serão instalados dutos submerso sem a realização de escavação. Sem classificação.

1. UHE - Usina Henry Borden - Usina externa (entre as estacas 179 e 181 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Casa de Máquina da Usina Henry Borden (entre as estacas 179 e 180 Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Subestação Eletropaulo (entre as estacas 181 e 182 – Tipo E) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 30: ESTACAS 182 A 187 - REGIÃO DE CUBATÃO – TIPO B E TIPO A + B:

1. Refinaria Presidente Bernardes - RPBC (entre as estacas 182 e 185): Área Contaminada (AC). Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Ultrafertil S/A (entre as estacas 182 e 183 – trecho aéreo que faz ligação com PACBT entre as estacas 01 e 04 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável pela fabricação de fertilizantes, sob cadastro CETESB nº. 283-0000316. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Petrobras S/A - IERB (entre as estacas 182 e 183 – trecho aéreo que faz ligação com PACBT entre as estacas 12 e 15): Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Petrobras Distribuidora S/A – TECUB e Consórcio da CACUB (PACBT entre as estacas 15 e 17 + 52,7m): Área Contaminada (AC). Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Estacionamento de Caminhões (entre as estacas 182 e 183 – trecho aéreo que faz ligação com PACBT entre as estacas 17 e 17 + 52,7m – Tipo B): - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Petrocoque S/A Indústria e Comércio (entre as estacas 184 e 185 – trecho que faz ligação com PACBT entre as estacas 01 e 04 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável pela fabricação de coque de petróleo calcinado, sob cadastro CETESB nº. 283-0000547. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
7. Standard Logística (entre as estacas 185 e 186 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
8. CSC Participações Ltda. (entre as estacas 185 e 187 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por disposição de resíduos, sob cadastro CETESB nº. 283-0003742. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 31: ESTACAS 188 A 191 - REGIÃO DE CUBATÃO – TIPO B E TIPO A + B:

1. Copebrás Ltda. (entre as estacas 187 e 189 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): Apesar de não ter sido identificado seu cadastro na CETESB, ela está presente no cadastro de ACs e dentro da AI;
2. Mosaic Fertilizantes do Brasil Ltda. (entre as estacas 188 e 190 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por fabricação de fertilizantes, sob cadastro CETESB nº. 283-0006473, 283-0005521, 283-0005146 e 283-0005362. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Posto Paulínia (entre as estacas 189 e 190 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S/A – USIMINAS (entre as estacas 190 e 192 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por fabricação de laminados planos de aço, caldeiras pesadas para as indústrias mecânica e de peças e acessórios para máquinas e equipamentos de uso geral, sob cadastro CETESB nº. 283-0000763, 283-0003230 e 283-0003225. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

*DESENHO 32: ESTACAS 192 A 198 - REGIÃO DE CUBATÃO/SANTOS – TIPO B;**DESENHO 33: ESTACAS 198 A 200+682,7M - REGIÃO DE SANTOS – TIPO D;**DESENHO 34: ESTACAS 203 A 207- REGIÃO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO – TIPO B;**DESENHO 35: ESTACAS 207 A 211- REGIÃO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/SANTO ANDRÉ – TIPO B;**DESENHO 36: ESTACAS 212 A 219- REGIÃO DE SANTO ANDRÉ/RIO GRANDE DA SERRA – TIPO B E TIPO A + B:*

1. Indústria do Grupo Solvay (entre as estacas 215 e 217 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por fabricação de polietileno de alta densidade, policloreto de vinila e produtos químicos, sob cadastro CETESB nº. 626-0086957, 626-0002237, 626-0089442 e 626-0088454. Está presente no cadastro de ACs e dentro da AI.

*DESENHO 37: ESTACAS 219 A 227 - REGIÃO DE RIBEIRÃO PIRES/ RIO GRANDE DA SERRA – TIPO B**DESENHO 39: ESTACAS 232 A 233 E ESTACAS 277 A 283 - REGIÃO DE MAUÁ/SÃO PAULO – TIPO B**DESENHO 40: ESTACAS 236 A 239 - REGIÃO DE SÃO PAULO/FERRAZ DE VASCONCELOS/SUZANO – TIPO B*

Entre as estacas 234 e 235 (0+34,9m) está localizada a Estação Intermediária de Bombeamento com Tancagem, área de 45.386,00 m². Classificada como Tipo D devido ao entorno imediato apresentar área sem potencial de contaminação (apesar das faixas de dutos existentes lindeiras e ECGM – Estação de Controle de Gás de Mauá).

*DESENHO 41: ESTACAS 240 A 244 - REGIÃO DE SUZANO – TIPO B;**DESENHO 42: ESTACAS 246 A 250 - REGIÃO DE SUZANO – TIPO B;**DESENHO 43: ESTACAS 250 A 257 - REGIÃO DE SUZANO/MOGI DAS CRUZES – TIPO B:*

1. Suzano Papel e Celulose S/A (entre as estacas 251 e 252 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de celulose, sob cadastro CETESB nº. 672-0000496. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

2. Petrobras - Gasoduto Ponto de Entrega de Suzano – (entre as estacas 252e 253 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 44: ESTACAS 258 A 265 - REGIÃO DE SUZANO/ITAQUAQUECETUBA – TIPO B;

DESENHO 45: ESTACAS 261 A 268 - REGIÃO DE MOGI DAS CRUZES/ITAQUAQUECETUBA – TIPO B:

1. Cla do Brasil - Indústria e Comércio de Materiais Isolantes Ltda. (entre as estacas 265 e 266 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de material isolante, sob cadastro CETESB nº. 379-0016386. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Marfinite Produtos Sintéticos Ltda. (entre as estacas 266 e 267 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável pela fabricação de artefatos plásticos, sob cadastro CETESB nº. 379-0002716. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 46: ESTACAS 268 A 272 - REGIÃO DE ITAQUAQUECETUBA – TIPO B:

1. Banderart Indústria Têxtil Ltda. (entre as estacas 270 e 271 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por estamparia e texturização em fios, tecidos e artigos têxteis, sob cadastro CETESB nº. 379-0000392. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Sanrisil S/A Indústria e Comércio (entre as estacas 270 e 271 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por fabricação de produtos farmoquímicos, sob cadastro CETESB nº. 379-0003901. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 47: ESTACAS 272 A 276 - REGIÃO DE ITAQUAQUECETUBA/GUARULHOS – TIPO B:

1. Multi Cabo (entre as estacas 274 e 275 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. V.G. Auto Peças (entre as estacas 274 e 275 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Marmoraria Prosperidade (entre as estacas 274 e 275 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Johnny Auto Peças (entre as estacas 274 e 275 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 48: ESTACAS 276 A 278+853,3M - REGIÃO DE GUARULHOS - TIPO B:

1. Menedin Indústria e Comércio de Vidros de Segurança e Temperados Ltda. (entre as estacas 277 e 278 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por fabricação de vidros planos e de segurança, sob cadastro CETESB nº. 336-0028896 e 336-0069951. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Petrobras Transporte S/A – Transpetro - TTGRU (entre as estacas 278 e 278+853,3m): Área Contaminada (AC). Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 39: ESTACAS 278 A 283 - REGIÃO DE SÃO PAULO/MAUÁ – TIPO B E TIPO A + B:

1. Ecourbis Ambiental S/A - Aterro Sanitário Sítio São João (entre as estacas 279 e 281 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): aterro sanitário doméstico, sob cadastro CETESB nº. 100-0725837. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Centro de Tratamento de Resíduos Leste – CTL (entre as estacas 280 e 282 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): responsável pela gestão de aterros sanitários, sob cadastro CETESB nº. 100-0892546. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 49: ESTACAS 283 A 288 - REGIÃO DE SÃO PAULO/MAUÁ – TIPO B E TIPO A + B:

1. Petróleo Brasileiro – RECAP (entre as estacas 286 e 287 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por refino de petróleo, sob cadastro CETESB nº. 442-0001840. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Petroquímica União S/A - Braskem e Quattor (entre as estacas 286 e 288 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por fabricação de resina termoplástica, sob cadastro CETESB nº. 442-0001906. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Quattor Participações S/A – Braskem QPAR S/A (entre as estacas 287 e 288 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): responsável por fabricação de produtos petroquímicos básicos, sob cadastro CETESB nº. 442-0002420. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 50: ESTACAS 288 A 292 - REGIÃO DE SÃO PAULO/SANTO ANDRÉ TIPO B:

1. Motel Corpo a Corpo Ltda. EPP (entre as estacas 288 e 289 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): sob cadastro CETESB nº. 626-0107585. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Transportes e Comercio WSE Mazuco (entre as estacas 289 e 290 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Madeireira Oratório (entre as estacas 290 e 291 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Indústria de Móveis Bartira Ltda. (entre as estacas 292 e 293 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): responsável pela fabricação de móveis, sob cadastro CETESB nº. 626-0019100. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 51: ESTACAS 293 A 297 - REGIÃO DE SÃO PAULO/SANTO ANDRÉ/ SÃO CAETANO DO SUL – TIPO B, TIPO A + B E TIPO A + D:

1. Depósito - Tumkus Materiais de Construção (entre as estacas 293 e 294 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Novelis do Brasil Ltda. (entre as estacas 295 e 296 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): empresa responsável por produção de folhas de alumínio relaminada para embalagem, sob cadastro Cetesb nº. 626-0000265. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Alcoa Alumínio S.A. (entre as estacas 295 e 296 – Tipo A + B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): empresa responsável por metalurgia de alumínio e suas ligas, sob cadastro Cetesb nº. 626-0018625. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Petrobras Transporte S/A - Transpetro Terminal de São Caetano do Sul (entre as estacas 296 e 297): Área com Potencial de Contaminação (AP): instalações do Terminal de São Caetano do Sul. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;

5. Ipiranga Produtos de Petróleo S/A (entre as estacas 296 e 297 – trecho que faz ligação com CIAS-IPIR entre as estacas 01 e 01+73,6m): Área Contaminada (AC). Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI ;
6. Engenharia - General Motors do Brasil (entre as estacas 296 e 297 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): empresa responsável por fabricação de peças e acessórios não elétricos para veículos automotores, sob cadastro Cetesb nº. 636-0002468. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
7. General Motors do Brasil (entre as estacas 296 e 298 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): empresa responsável por fabricação de veículos e autopeças e montagem de automóveis, sob cadastro Cetesb nº. 636-0002453 e 636-0033184. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

DESENHO 52: ESTACAS 297 A 300+155,3M - REGIÃO DE SÃO PAULO/SÃO CAETANO DO SUL – TIPO D, TIPO A + D E TIPO E:

1. Carrefour Comercio e Indústria Ltda. (entre as estacas 297 e 298 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): comércio varejista, sob cadastro Cetesb nº. 636-0033894. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
2. Richard Saigh Indústria e Comércio S/A (entre as estacas 297 e 298 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): responsável pela fabricação de farinha de trigo, sob cadastro Cetesb nº. 636-0005663. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
3. Chevron Brasil Ltda. (entre as estacas 297 e 298 – Tipo B) - Área com Potencial de Contaminação (AP): comércio varejista de combustíveis, sob cadastro Cetesb nº. 636-0035777. Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
4. Estação São Caetano (CPTM) (entre as estacas 297 e 298 – Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
5. Terminal Rodoviário Nicolau Delic (CPTM) (entre as estacas 298 e 299 – Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
6. Maria Pia Esmeralda Matarazzo e Sunset Do Brasil Participações Ltda. (entre as estacas 298 e 299 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): empresa responsável por administração de imóveis, sob cadastro Cetesb nº. 636-636-0038667. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
7. Antigas instalações das Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo - IRFM (entre as estacas 299 e 300 – Tipo B) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
8. Braskem S/A (entre as estacas 299 e 300 – Tipo A + B) - Área Contaminada (AC): indústria responsável por fabricação de resina termoplástica, sob cadastro CETESB nº. 100-0035809. Consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
9. Raízen Combustíveis S.A (entre as estacas 299 e 300 – trecho que faz ligação com CIAS-RAIZ entre as estacas 00 e 0+38,7m): instalações da Raízen: Área com Potencial de Contaminação (AP). Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
10. Pátio do DETRAN (entre as estacas 299 e 300 - Tipo E) – Área com Potencial de Contaminação (AP): Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI;
11. Petrobras Distribuidora S.A - TESP (entre estaca 300 e estaca 300+155,3m (trecho que faz ligação com PASCS)): Área com Potencial de Contaminação (AP). Não consta do cadastro de ACs. Área inserida na AI.

13.23.8 PLANO DE INTERVENÇÃO

PARA O TRECHO CATEGORIA TIPO A, TIPO B E TIPO E

Durante a escavação dos trechos classificados como Tipo A, Tipo B e Tipo E, todos os trabalhadores da obra deverão utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados para o não contato dérmico, a não ingestão acidental de solo e água e a não inalação de compostos orgânicos voláteis, pois, estes trechos, conforme critério estabelecido no Parecer Técnico Cetesb nº 248/TACA/10 no âmbito do Projeto Uniduto, apresentam risco à saúde humana devido à existência de tubulações de transporte de derivados de petróleo, áreas contaminadas e áreas potencialmente contaminadas.

PARA TRECHO CATEGORIA TIPO D

Durante a escavação (abertura de vala) de todo o trecho classificado como Tipo D, deve-se atentar à identificação de áreas que nesta fase de elaboração deste presente Plano de Intervenção não foram classificadas como Áreas com Potencial de Contaminação (AP), mas que durante a execução das obras possam ser identificadas com eventuais contaminações, devendo a área ser reclassificada dentro do critério do tipo de obra, onde deverá ser criada uma sistemática de registro de cada uma das áreas identificadas, com a respectiva caracterização e uma proposta de gerenciamento dos riscos associados, incluindo os relacionados com a exposição dos trabalhadores da obra de escavação e instalação dos dutos.

13.23.9 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Intervenção é voltado à equipe de funcionários e representantes da **Logum Logística S.A.**, que irão executar a implantação física do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos** e, principalmente às empreiteiras contratadas (trabalhadores diretos e indiretos) envolvidas na etapa de escavação (abertura de vala) da obra.

13.23.10 RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

13.23.10.1 RECURSOS MATERIAIS

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) indicados no âmbito do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) / Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), Cartilhas orientadoras para trabalhadores da obra, procedimentos internos e/ou das empreiteiras contratadas e instrumentos legais vigentes, em especial à NR 6, que estabelece treinamentos no que se refere ao uso correto de EPIs.

13.23.10.2 RECURSOS HUMANOS

A operacionalização deste programa ficará a cargo da empreiteira responsável pela obra.

Por outro lado, além da equipe responsável pelo controle e acompanhamento ambiental, de saúde e segurança da obra, a **Logum Logística S.A.** terá representantes na Comissão Interna de Prevenção a Acidentes - CIPA, formada principalmente por empregados das empreiteiras, que dentre outras atribuições, implementarão o Plano de Intervenção de forma a garantir a proteção em matéria de segurança e saúde a todos os trabalhadores e ao ambiente.

O acompanhamento será realizado por meio de registros fotográficos, devendo ser semanal no período inicial das obras, e quinzenal no restante do período da etapa de obra de escavação em solo (abertura de vala).

Paralelo aos registros fotográficos deverá ser apresentado relatório trimestral durante o desenvolvimento da etapa de obra de escavação em solo (abertura de vala), apontando as ações programadas e as realizadas no trimestre, a atualização das classificações dos trechos e as ações a serem adotadas no trimestre seguinte.

13.24 PLANO DE DESATIVAÇÃO TEMPORÁRIA E/OU PERMANENTE

13.24.1 APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Atendendo as diretrizes propostas pelo regulamento técnico de dutos terrestres da ANP, este plano estabelece os requisitos mínimos que devem ser atendidos para a eventual desativação, temporária ou permanente, dos dutos do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**.

A desativação do empreendimento consiste na interrupção de sua operação, podendo ocorrer por período de tempo definido (desativação temporária) ou permanentemente (desativação permanente), de forma que a desativação temporária considera a perspectiva de utilização futura do empreendimento em curto prazo, enquanto que permanente não.

A desativação ainda pode ser total e envolver todas as estruturas do empreendimento, ou ser parcial, quando apenas algumas estruturas e/ou trecho do empreendimento são desativados.

Cabe salientar que a desativação temporária de um duto, ou trecho de duto, consiste na sua retirada de operação por um período de tempo pré-determinado, considerando a perspectiva de sua utilização futura. Esse duto, ou trecho de duto, deve ser considerado em todos os aspectos como se estivesse em uso, mantendo-se em vigor seus planos de inspeção e manutenção.

Este programa se justifica uma vez que o estabelecimento de um Plano de Desativação é necessário para que qualquer tipo de desativação do empreendimento ocorra de maneira segura, atenda aos requisitos legais e normativos aplicáveis e seja concluída com o menor impacto possível ao ambiente, comunidades adjacentes e trabalhadores.

13.24.2 OBJETIVOS

O presente programa tem por objetivo determinar os procedimentos técnico operacionais para que seja estabelecido plano de desativação temporária/permanente do duto, ou trecho de duto, demais instalações pertencentes ao projeto e seus componentes em situação específica conforme necessidade futura, incluindo seus componentes e complementos, visando à manutenção da integridade estrutural e condição operacional das instalações desativadas, segurança da população, do meio ambiente e atendimento às exigências legais.

Cabe ainda mencionar que compete a **Logum Logística S.A.** informar à ANP a desativação temporária do duto e seu retorno à operação, com a antecedência regulamentada.

13.24.3 INDICADORES E METAS

As metas aplicadas ao Plano de Desativação Temporária e/ou Permanente para dutovia e demais instalações são:

- Determinar a necessidade da desativação;
- Identificar os componentes do empreendimento a serem desativados;
- Desenvolver programa capaz de minimizar os eventuais impactos ambientais decorrentes do processo de desativação temporária ou permanente do duto ou trecho do duto;
- Evitar a geração de passivos ambientais;

- Cumprir a legislação ambiental e normas vigentes na ocasião da desativação, com destaque ao Regulamento Técnico ANP nº 2/2011 - Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural - RTDT.

Os indicadores ambientais para o acompanhamento e avaliação de desempenho deste Programa, foram definidos como: Percentual de “não conformidades” identificadas durante a implantação do Plano de Desativação Temporária e/ou Permanente

Cabe ressaltar que o estabelecimento de metas e a efetividade do indicador estabelecido serão avaliados conforme a geração de dados e que novos indicadores poderão ser propostos ou poderão substituir o indicador em uso, caso este se mostre ineficaz para medir o desempenho da atividade.

13.24.4 METODOLOGIA, PROCEDIMENTOS E DESCRIÇÃO DO PLANO

A definição e escolha das opções de desativação do empreendimento seja ela parcial ou total, temporária ou não, deve considerar os aspectos legais, técnicos, econômicos, de segurança e de proteção ao meio ambiente quando da elaboração do Plano de Desativação.

Ainda deve considerar normas e procedimentos específicos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP e demais órgãos competentes à época da desativação, especialmente o Capítulo X do Regulamento Técnico ANP nº 2/2011 - Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural – RTDT, que trata sobre Desativação Temporária ou Permanente.

O Plano de Desativação deverá contemplar, minimamente, os seguintes aspectos:

- Motivo da desativação;
- Alternativa de suprimento do mercado;
- Definição das opções de desativação ao longo da Faixa de Dutos;
- Identificação dos elementos críticos;
- Identificação dos órgãos que devem ser comunicados e das autorizações pertinentes ao desenvolvimento dos serviços;
- Procedimentos para deslocamento do produto, limpeza e inertização do duto;
- Previsão para destinação de produtos ou resíduos segundo a legislação vigente;
- Procedimento a ser adotado na desativação em cada travessia, cruzamento e estrutura interferente;
- Procedimento a ser adotado para desativação do sistema de proteção catódica;
- Plano de ação para atendimento das exigências ambientais para a desativação do duto, incluindo aspectos relacionados à recuperação ambiental;

A desativação, caso ocorra, será precedida pelo completo deslocamento do produto, seguido da limpeza interna do duto e inertização. Deverá ser executada a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação.

A interligação elétrica do duto desativado com o sistema de proteção catódica deve ser mantida, assim como mantido o monitoramento de potenciais de proteção.

O empreendedor deverá elaborar um plano de retorno operacional do duto ou trecho do duto, após o período de Desativação Temporária, contendo no mínimo:

- Revisão do histórico operacional, inspeção, manutenção e documentação legal pertinente;
- Procedimentos para o condicionamento e para o retorno operacional;
- Informação à ANP.

O Plano de Desativação Permanente irá considerar as seguintes opções básicas para a desativação do duto ou trecho de duto:

- Permanência das estruturas metálicas enterradas ou submersas;
- Remoção parcial ou total das estruturas enterradas ou submersas.

Para que a Desativação Permanente do duto ou trecho do duto seja realizada sem a completa remoção das instalações, os seguintes itens devem ser atendidos:

- Remoção dos trechos metálicos aéreos;
- Remoção de válvulas e componentes;
- Tamponamento de todos os pontos abertos do duto.

A escolha da opção da Desativação Permanente deverá considerar os aspectos legais, técnicos, econômicos, de segurança e de proteção ao meio ambiente, envolvidos e constar do plano de desativação.

O Plano de Desativação Permanente para o duto, ou trecho de duto, seus componentes, complementos e faixa de dutos, terá especial preocupação com a segurança operacional dos sistemas e instalações ainda em operação e possível uso do terreno, a segurança das pessoas, a proteção do meio ambiente e atendimento às exigências legais.

O empreendedor deve solicitar a aprovação da desativação permanente à ANP observando antecedência regulamentada, enviando:

- O Plano de Desativação Permanente;
- A documentação de aprovação do órgão ambiental competente;
- O início dos serviços de campo pelo Transportador está condicionado à respectiva aprovação da ANP.

O empreendedor deve comunicar à ANP a conclusão dos serviços de Desativação Permanente, enviando o atestado de Descomissionamento do Duto, expedido por entidade técnica especializada, societariamente independente da empresa solicitante, confirmando que os serviços foram executados segundo o plano de Desativação Permanente.

Além disso, o empreendedor deve encaminhar declaração que as desativações dos Dutos foram executadas atendendo às boas práticas de engenharia e às exigências legais da época, devidamente assinado pelo responsável técnico da empresa.

Todos os documentos relativos à desativação permanente do duto deverão ser arquivados por 5 (cinco) anos após sua efetiva desativação, para os trechos removidos, ou por todo período em que permanecerem no local da instalação.

13.24.5 RESPONSÁVEIS PELA IMPLANTAÇÃO

O empreendedor será responsável pela implantação do Plano de Desativação Temporária e/ou Permanente e pela sua fiscalização.

O desenvolvimento da desativação poderá ser feito por empreiteira a contratada, que será a responsável técnica das ações e resultados, com corresponsabilidade da **Logum Logística S.A.**

13.24.6 SISTEMAS DE REGISTRO

O conjunto de atividades do Plano de Desativação Temporária ou Permanente do empreendimento (duto, trecho do duto e/ou demais instalações do **Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos**), deverá possuir registro diário das atividades e situação ambiental da obra, observando, relatando e acompanhando a evolução de eventuais não conformidades, ou desvios, em relação ao previsto, de forma a sinalizar, preventiva e corretivamente, para a empreiteira, toda e qualquer ação não adequada aos requisitos ambientais.

- Documentação e registros do retorno operacional devem ser mantidos por 5 (cinco) anos após o retorno do duto à operação ou por todo período em que permanecerem no local da instalação.;

Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados periodicamente, contendo recomendações e medidas de controle e mitigação dos desvios observados.

Ao final da desativação deve ser apresentado um Relatório final conclusivo das ações realizadas

13.24.7 PÚBLICO-ALVO

O Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, é voltado ao empreendedor e sua equipe de funcionários e à população da área de influência do empreendimento, os quais se relacionam com o processo de desativação da dutovia e/ou demais instalações.

13.24.8 ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Os requisitos legais relacionados ao Plano de Desativação Temporária e/ou Permanente são:

- • Resolução CONAMA 237/97 - Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental;
- • Regulamento Técnico ANP nº 2/2011 - Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural - RTDT

13.24.9 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

O Plano de Desativação Temporária e/ou Permanente do empreendimento se relaciona com os seguintes planos e programas:

- Programa de Comunicação de Social;
- Plano de Gestão dos Programas Ambientais - PGPA

13.24.10 ETAPAS DO EMPREENDIMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO

O Plano de Desativação Temporária ou Permanente do duto, ou trecho do duto, deverá ser desenvolvido somente no caso de desativação do duto (temporariamente ou permanentemente) e deve estar em consonância com os dispositivos legais vigentes e demais disposições dos órgãos competentes à época da desativação.

13.24.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A elaboração do presente programa considerou os dispositivos legais e normas técnicas aplicáveis supracitadas, assim como as diretrizes desenvolvidas pela Logum e estabelecidas no âmbito de trabalhos pretéritos.

14. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O objetivo deste capítulo é avaliar a situação futura do ambiente afetado mediante dois cenários: o de implantação do empreendimento e o de sua não implantação.

No **Capítulo 7 – Estudo de Alternativas** foi analisada no item 7.3 a alternativa de não implantação do empreendimento, conforme prevê a Resolução Conama nº 01/1986. O enfoque dado naquela análise foi a de não implantação da alternativa adotada no projeto, ficando para esta etapa de prognóstico ambiental a análise do cenário da não implantação do empreendimento, levando em conta a crescente demanda do mercado interno e externo e considerando o transporte do etanol por outros modais.

14.1 CENÁRIO SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A não implantação do empreendimento Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos implicaria um cenário sem a ocorrência dos impactos ambientais previstos no **Capítulo 12 Avaliação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras**, tanto os positivos quanto os negativos. Da mesma forma, os fatores positivos elencados no Capítulo 3 Justificativa do Empreendimento também não seriam viabilizados.

Dessa forma, no tocante à demanda de etanol prevista para atender ao consumo interno e externo, duas situações podem ser vislumbradas, conforme mostrado a seguir.

A primeira situação se refere ao não atendimento integral à demanda de etanol, face às dificuldades decorrentes dos gargalos logísticos existentes, já mencionados neste EIA.

Neste caso, seria desperdiçada uma grande oportunidade de desenvolvimento da indústria sucroalcooleira, que colocaria definitivamente o etanol combustível brasileiro no mercado interno e externo como a melhor alternativa à redução do consumo de combustíveis fósseis, e que contribuiria ainda mais para o desenvolvimento da economia do país. Mesmo para um atendimento parcial da demanda de etanol seriam necessários investimentos em outro modal de transporte, que traria atrelados todos os inconvenientes já mencionados, como maior valor do frete, emissão de gases de efeito estufa, maior risco de acidentes e, consequentemente, maior risco ambiental, entre outros. Este aspecto se torna ainda mais grave se comparado ao modal rodoviário, que iria requerer investimento em ampliação de estradas, o que traria impactos ambientais muito mais significativos do que os decorrentes da implantação do empreendimento em análise, considerando tanto a fase de implantação quanto de operação.

A segunda situação seria a de atendimento integral à demanda de etanol, mas por investimentos em outro modal de transporte.

Como já demonstrado, os demais modais de transporte têm atrelados a si diversos inconvenientes socioambientais e econômicos. Todas as vantagens da dutovia seriam perdidas. Nesta hipótese poderia ser vislumbrada a possibilidade do transporte dutoviário de etanol se dar pela implantação de algum outro projeto colocalizado, que não o Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos, porém, as zonas de captação são distintas entre os projetos colocalizados o que causaria vazios logísticos.

Quanto aos impactos diretos da não implantação do empreendimento, temos que os impactos negativos previstos não ocorreriam. Tratam-se de impactos diversos, que, de forma geral, foram considerados de pequena magnitude e significância (vide **Capítulo 12 item 5 Síntese e conclusões dos impactos**). Entre eles pode-se citar a supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração, que ocorreria em diversos pequenos trechos ao longo do traçado e de forma localizada para a implantação das instalações associadas, além da intervenção em pequeno trecho do Parque Estadual da Serra do Mar, considerada inevitável pela necessidade de

transposição da Serra para se atingir o setor litorâneo. Cabe lembrar que, como a logística atual não comporta a expansão de transporte de etanol prevista, para atendê-la serão necessários investimentos em algum modal de transporte, o que implicaria impactos muito maiores do que os previstos na implantação do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos.

Outro impacto negativo previsto se refere ao risco de contaminação das águas por eventuais vazamentos. Esse risco, avaliado como de baixa probabilidade de ocorrência, considerando-se todas as medidas de controle projetadas, é significativamente menor quando comparado ao risco atrelado aos demais modais de transporte.

O mesmo ocorre para os impactos previstos com relação à fauna, às questões de geotecnia e às interferências em áreas urbanizadas, cujos impactos previstos se multiplicariam no caso do uso de outro modal de transporte.

Por outro lado, impactos positivos previstos também deixariam de ocorrer, sendo os mesmos relacionados principalmente ao meio socioeconômico, como a geração de empregos e aumento da renda familiar, e o aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia.

Outro fator a ser desperdiçado com a não implantação do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos, seria a disponibilização de um sistema logístico intermodal, promovido pelo empreendedor, para a utilização por outros produtores, privados ou não.

14.2 CENÁRIO COM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos implicaria um cenário com a ocorrência dos impactos ambientais previstos no **Capítulo 12 Avaliação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas Mitigadoras**, tanto os positivos quanto os negativos. De forma complementar, seriam também implementados todos os programas ambientais contendo as medidas de mitigação e compensação ambiental, atenuando ao máximo os efeitos dos impactos. Entre as medidas e os programas propostos, está o Programa de Compensação Ambiental, o qual prevê a compensação ambiental conforme estabelecido na legislação federal relacionada às Unidades de Conservação. Ressalta-se que, por conta desse programa, será disponibilizada uma verba calculada de R\$ 1.497.880,25, a ser aplicada em unidades de conservação envolvidas no projeto, conforme proposto no referido programa.

Da mesma forma, os fatores elencados no **Capítulo 3 Justificativa do Empreendimento** seriam viabilizados, proporcionando o atendimento às demandas de etanol para o mercado interno e externo, consolidando o etanol brasileiro como a melhor opção para a redução de utilização de combustíveis derivados do petróleo, trazendo benefícios para a economia do país e contribuindo para a redução da emissão de gases de efeito estufa em outros países também.

Quanto aos impactos diretos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, embora a maioria deles tenha sido considerada de pequena magnitude e significância, (vide **Capítulo 12 item 5 Síntese e conclusões dos impactos**), cabe destacar como principais, conforme citado anteriormente, aqueles associados à supressão de vegetação, intervenção em unidades de conservação, incômodos à população pelas interferências em áreas urbanizadas e alteração da qualidade das águas superficiais, esse último associado ao risco de vazamentos durante a operação da dutovia. Vale lembrar que todos estes impactos serão objeto de medidas de controle e mitigação, além da compensação para aqueles que não forem minimizados ou totalmente evitados. Além disso, destaque-se que o atendimento à demanda futura de consumo de etanol por outro modal trará a necessidade de obras que, inevitavelmente, implicarão impactos ambientais mais significativos do que os previstos pela implantação do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos.

Por outro lado, os impactos positivos como a geração de empregos, o aumento da arrecadação tributária e a dinamização da economia trarão benefícios sociais e econômicos para os municípios envolvidos e para a sua população.

A principal vantagem, porém, é a oferta do modal dutoviário para o transporte de etanol, para o mercado interno e externo, contribuindo para a modernização do sistema de transporte do Estado de São Paulo como um todo, e para o estabelecimento do etanol como biocombustível mundialmente importante e, também, para a melhora da qualidade ambiental no Brasil e na esfera global.

15. CONCLUSÃO

O objetivo deste capítulo é apresentar aspectos conclusivos referentes à viabilidade ambiental do empreendimento, com base principalmente no processo de avaliação dos impactos ambientais previstos.

O presente Estudo de Impacto Ambiental tem como objetivo o licenciamento ambiental de um sistema logístico constituído de dutovia e instalações associadas, que permitirá a formação de um corredor para o escoamento e distribuição de etanol. O projeto interligará os centros produtores do interior do Estado de São Paulo à Região Metropolitana, assim como ao mercado externo, por meio da interligação à região portuária da Baixada Santista.

Assim, o empreendimento viabilizará o atendimento à crescente demanda projetada de consumo de etanol, tanto para o mercado interno quanto para a exportação.

Para se chegar ao projeto da forma como foi proposto, foram realizados estudos de restrições ambientais e de alternativas de traçado, com especial atenção para a transposição de trechos com maior sensibilidade ambiental.

Para a análise dos impactos ambientais foram consideradas as características das áreas de influência propostas preliminarmente, obtidas por meio de seu diagnóstico ambiental, assim como as características do empreendimento, as intervenções propostas para a sua implantação e a sua forma de operação. Do cruzamento dessas informações, foi realizada a identificação dos impactos ambientais e, posteriormente, a avaliação dos mesmos.

A avaliação dos impactos considerou de forma distinta a dutovia (incluindo instalações associadas) e as unidades de conservação (UCs) e áreas legalmente protegidas. Quanto à dutovia e instalações associadas, os impactos foram avaliados separadamente, pois, embora muitos impactos sejam semelhantes, por vezes são gerados por ações diferentes, e esta distinção permite propor medidas mitigadoras mais específicas. Já com relação às unidades de conservação, a análise foi feita separadamente visando compor um capítulo específico sobre as UCs, atendendo ao Termo de Referência e à Resolução SMA nº 11/2010. Este critério, contudo, fez com que vários impactos fossem considerados mais de uma vez, contribuindo para a elevação do número de impactos previstos.

A avaliação considerou ainda as diferenças entre as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, o que também contribuiu para o aumento no número total de impactos previstos. Por se tratar de empreendimento com vida útil considerável, os impactos decorrentes da desativação do empreendimento não foram considerados neste estudo.

Outro fator determinante para o número relativamente elevado de impactos previstos se deve ao caráter linear do empreendimento, aliado à sua extensão. Contudo, a quantidade alta não reproduz a complexidade relativamente baixa do empreendimento em termos de geração de impactos. Isto pode ser melhor avaliado com a análise da significância e magnitude dos impactos, ilustradas no item **12.5 – Síntese e conclusões os impactos**.

Apenas 6% dos impactos previstos são considerados como de grande magnitude e significância; entre essa minoria de impactos destacam-se a supressão de vegetação em estágio inicial e médio de regeneração e as interferências sobre a fauna e sobre a qualidade das águas decorrentes de eventual vazamento. Todos esses impactos estão contemplados com a proposição de medidas de minimização, correção, controle e compensação para os inevitáveis.

Cabe ressaltar novamente, que os impactos considerados mais significativos e com maior magnitude (supressão de vegetação, por exemplo) não devem ser avaliados apenas pela sua quantificação, mas sim por sua qualificação (pequenos trechos de fragmentos, muitas vezes degradados, intensificados pelo caráter linear e pela grande extensão do empreendimento).

O mesmo ocorre para os impactos sobre a qualidade das águas e sobre a fauna decorrentes de eventual vazamento do etanol transportado; embora com magnitude e significância grandes, a tecnologia disponível para o controle desse tipo de ocorrência reduz sensivelmente a probabilidade de sua ocorrência.

Quanto às intervenções em Unidades de Conservação e outras áreas especialmente protegidas, destaque para a intervenção sobre o Parque Estadual da Serra do Mar. A intervenção ali proposta se deve à ausência de alternativa técnica e economicamente viável considerando a transposição do interior ao litoral (área portuária), que não tenha interferência com a unidade de conservação. Dessa forma, foi proposta a alternativa para a qual se vislumbrou o menor impacto possível, já considerando as diretrizes contidas no próprio plano de manejo do parque. A intervenção será compensada tecnicamente (Programa de Compensação Florestal) e financeiramente (Programa de Compensação Ambiental).

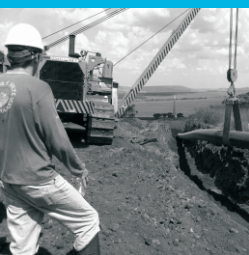
Quanto aos impactos positivos, como visto na síntese dos impactos (**item 12.5 do EIA**), destaque para a geração de empregos e aumento da renda familiar, assim como para o aumento da arrecadação tributária e dinamização da economia; mas, principalmente, pela melhoria do sistema logístico de distribuição do etanol, representando ganhos socioeconômicos significativos para o Estado de São Paulo, disponibilizando ainda o biocombustível etanol de forma competitiva para o mercado externo, facilitando a redução do uso de derivados de petróleo como combustível e contribuindo para a redução de emissão de gases de efeito estufa na esfera global e reduzindo regionalmente os acidentes ambientais.

Aliados aos impactos positivos devem ser considerados os diversos aspectos técnicos, econômicos e ambientais que justificam o empreendimento (vide **Capítulo 3 – Justificativa do empreendimento**), em especial o alinhamento do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP – Santos às diretrizes federais e, principalmente, às do Estado de São Paulo, referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de mudanças climáticas.

Desta forma, apresentadas as informações acima, considerando:

- A concepção do projeto buscando a minimização dos impactos;
- A previsão de ocorrência de impactos ambientais negativos, predominantemente de magnitude e significância pequenas e acompanhados de propostas de medidas para sua minimização, mitigação e compensação;
- A previsão de ocorrência de significativos impactos ambientais positivos;
- As justificativas do empreendimento e, principalmente, seu alinhamento com as diretrizes referentes ao modelo de transporte de cargas, à preservação ambiental e à política de mudanças climáticas, conferindo-lhe um caráter de interesse público e, futuramente, o provável enquadramento como de utilidade pública;
- Os relevantes benefícios socioambientais encerrados no projeto, principalmente devido aos princípios de transporte sustentável, considerando os três princípios abaixo (*triple bottom line*):
 - Econômico: devido à importância do setor sucroalcooleiro para a economia estadual;
 - Social: pela sua capacidade de gerar empregos e renda, de uma forma abrangente e descentralizada no Estado;
 - Ambiental: por disponibilizar uma energia mais limpa e renovável em função da utilização do etanol na matriz energética e apresentar benefícios pela otimização da logística da rede de transporte desse produto, além de fatores inerentes ao transporte dutoviário; cabe destacar que, nesta modalidade, o elemento de transporte é fixo enquanto a carga a ser transportada é que se desloca, representando redução dos riscos quando comparados aos riscos de outros meios de transporte, e ainda a redução de emissões para a atmosfera.

Foi concluído pela equipe técnica responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Logum Trecho Paulínia – RMSP - Santos que o empreendimento é viável ambientalmente, tendo em vista que as possíveis alterações que ocorrerão nas áreas de influência do empreendimento não comprometerão a qualidade ambiental, desde que efetivadas as ações de gestão dos impactos previstas no estudo.



lōgum

Av. República do Chile, 330 - 34º andar
Edifício Ventura - Torre Oeste
Centro - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP. 20031-170

logum.com.br

