

PLANO BÁSICO AMBIENTAL - PBA PARA IMPLANTAÇÃO DA SEGUNDA PONTE INTERNACIONAL SOBRE O RIO PARANÁ E SEUS ACESSOS ENTRE O BRASIL (FOZ DO IGUAÇU) E O PARAGUAI (PRESIDENTE FRANCO), NA DIRETRIZ DA BR-277/PR, COM 14,7 KM DE EXTENSÃO

PLANO BÁSICO AMBIENTAL

PBA

VOLUME 1

JUNHO/2017

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 16 |
| 2. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO, CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA PARA A OBRA | 18 |
| 2.1. HISTÓRICO..... | 18 |
| 2.2. CONTEXTUALIZAÇÃO..... | 19 |
| 2.3. JUSTIFICATIVA | 19 |
| 2.3.1. <i>Objetivos do Empreendimento</i> | 21 |
| 3. CONDIÇÕES ATUAIS PARA A INSTALAÇÃO DA PONTE | 22 |
| 4. DESCRIÇÃO DO PROJETO..... | 23 |
| 4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS..... | 23 |
| 4.2. A PONTE | 28 |
| 4.2.1. CONCEPÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL..... | 28 |
| 4.2.2. DESCRIÇÃO DAS OBRAS A SEREM REALIZADAS | 29 |
| 4.3. O ACESSO À PONTE..... | 39 |
| 4.4. PROJETO PARA TRAVESSIAS URBANAS..... | 44 |
| 4.5. INDICAÇÃO PROVÁVEL DA LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE APOIO DO ACESSO | 47 |
| 4.6. CENTRO DE FRONTEIRA - ADUANA BRASIL / ARGENTINA..... | 58 |
| 4.7. O CENTRO DE FRONTEIRA – ADUANA BRASIL - PARAGUAI | 60 |
| 4.8. PONTOS DE INTERSEÇÕES/OBRAS DE ARTE ESPECIAIS | 63 |
| 4.9. DRENAGEM..... | 66 |
| 4.10. TERRAPLENAGEM..... | 71 |
| 4.11. ESTUDOS DE TRÁFEGO | 78 |
| 4.12. ORÇAMENTO GERAL DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DA PONTE E ACESSO | 87 |
| 4.12.1. CRONOGRAMAS FÍSICOS-FINANCEIROS | 88 |
| 4.12.1.1. Ponte | 88 |
| 4.12.1.2. Acesso..... | 89 |
| 4.13. PASSAGENS DE FAUNA PREVISTAS..... | 92 |
| 5. DADOS DO EIA/RIMA ELABORADO PARA O ACESSO E SOBRE O ESTUDO AMBIENTAL ELABORADO PARA A SEGUNDA PONTE SOBRE O RIO PARANÁ..... | 103 |
| 5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) | 104 |
| 5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)..... | 104 |
| 5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)..... | 106 |
| 5.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 108 |
| 5.5. LICENCIAMENTO PRÉVIO AMBIENTAL E CONDICIONANTES..... | 110 |
| 5.6. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS | 112 |
| 5.7. DEFINIÇÃO DE TRAÇADO..... | 125 |
| 5.8. CONCLUSÕES DO EIA/RIMA..... | 131 |
| 5.9. DADOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA..... | 133 |
| 6. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL | 137 |
| 6.1. LEGISLAÇÃO BÁSICA | 137 |
| 6.2. LEGISLAÇÃO REFERENTE AOS COMPONENTES AMBIENTAIS | 140 |
| 6.3. LEGISLAÇÃO REFERENTE AO COMPONENTE ANTRÓPICO | 144 |
| 6.4. LEGISLAÇÃO APLICADA AO ESTADO DO PARANÁ | 145 |
| 7. CONSIDERAÇÕES GERAIS DO PBA | 149 |
| 8. EQUIPE TÉCNICA | 150 |

| | |
|--|------------|
| 9. PROGRAMAS AMBIENTAIS..... | 152 |
| 9.1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL – PGSA; | 155 |
| 9.1.1. <i>Justificativa.....</i> | 155 |
| 9.1.2. <i>Objetivos do Programa.....</i> | 155 |
| 9.1.3. <i>Quadro Lógico.....</i> | 157 |
| 9.1.4. <i>Público-Alvo</i> | 160 |
| 9.1.5. <i>Metodologia e Descrição do Programa.....</i> | 160 |
| 9.1.5.1 <i>Detalhamento das atividades Desenvolvidas</i> | 165 |
| 9.1.6. <i>Etapas de Execução</i> | 173 |
| 9.1.7. <i>Inter-relação com outros Planos e Programas.....</i> | 173 |
| 9.1.8. <i>Atendimentos a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos.....</i> | 173 |
| 9.1.10. <i>Cronograma Físico-Financeiro.....</i> | 175 |
| 9.1.11. <i>Acompanhamento e Avaliação</i> | 180 |
| 9.1.12. <i>Responsáveis pela implementação do Programa.....</i> | 180 |
| 9.1.13. <i>Referências Bibliográficas</i> | 180 |
| 9.2. PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC..... | 181 |
| 9.2.1. <i>Justificativa</i> | 181 |
| 9.2.2. <i>Objetivos.....</i> | 183 |
| 9.2.3. <i>Quadro lógico</i> | 183 |
| 9.2.4. <i>Público-Alvo</i> | 198 |
| 9.2.5. <i>Metodologia e Descrição do Programa.....</i> | 198 |
| 9.2.5.1 <i>Serviços Preliminares</i> | 198 |
| 9.2.5.2. <i>Licenciamento das Áreas Fonte e de Apoio</i> | 201 |
| 9.2.5.3. <i>Supressão de Vegetação</i> | 202 |
| 9.2.5.4. <i>Obras de Terraplenagem</i> | 203 |
| 9.2.5.5. <i>Captação de águas superficiais</i> | 203 |
| 9.2.5.6. <i>Jazidas e Empréstimos</i> | 203 |
| 9.2.5.7. <i>Cortes.....</i> | 207 |
| 9.2.5.8. <i>Aterros</i> | 209 |
| 9.2.5.9. <i>Bota-foras</i> | 211 |
| 9.2.5.10. <i>Escavação de 3ª Categoria</i> | 212 |
| 9.2.5.11. <i>Bota-espera.....</i> | 213 |
| 9.2.5.12. <i>Revegetação de taludes</i> | 213 |
| 9.2.5.13. <i>Controle e Monitoramento de Erosões</i> | 214 |
| 9.2.5.14. <i>Armazenamento de solo orgânico</i> | 214 |
| 9.2.5.15. <i>Pavimentação.....</i> | 215 |
| 9.2.5.16. <i>Vias de Serviço e Acessos.....</i> | 217 |
| 9.2.5.17. <i>Instalação das Áreas de Apoio</i> | 218 |
| 9.2.5.18. <i>Operação das Áreas de Apoio</i> | 220 |
| 9.2.5.19. <i>Desmobilização das Áreas de Apoio.....</i> | 221 |
| 9.2.5.20. <i>Monitoramento e Controle da instalação, operação e desmobilização das áreas de apoio.....</i> | 222 |
| 9.2.5.21. <i>Drenagem.....</i> | 222 |
| 9.2.5.22. <i>Mão de Obra</i> | 224 |
| 9.2.5.23. <i>Poluição Atmosférica</i> | 225 |
| 9.2.5.24. <i>Poluição Sonora</i> | 225 |
| 9.2.5.25. <i>Manejo de Resíduos Sólidos</i> | 226 |
| 9.2.5.25. <i>Manejo de Efluentes Líquidos.....</i> | 246 |
| 9.2.5.26. <i>Monitoramento e controle dos resíduos e efluentes</i> | 248 |
| 9.2.5.27. <i>Sinalização e Segurança da Obra.....</i> | 250 |
| 9.2.5.28. <i>Paralisação de obras</i> | 251 |
| 9.2.6. <i>Etapas de Execução.....</i> | 253 |
| 9.2.7. <i>Execução das Atividades de Supervisão.....</i> | 253 |
| 9.2.8. <i>Elaboração de Relatórios</i> | 253 |
| 9.2.9. <i>Inter-relação com outros Planos e Programas.....</i> | 254 |
| 9.2.10. <i>Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos.....</i> | 254 |
| 9.2.11. <i>Recursos Necessários.....</i> | 258 |
| 9.2.12. <i>Cronograma Físico-Financeiro</i> | 258 |
| 9.2.13. <i>Acompanhamento e Avaliação</i> | 272 |

| | |
|---|-----|
| 9.2.14. Responsáveis pela Implementação do Programa | 273 |
| 9.2.15. Referências Bibliográficas | 273 |

9.3. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO, GASES E RÚIDOS.....274

| | |
|---|------------|
| <i>a: Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases.....</i> | <i>275</i> |
| 9.3.a.1. Justificativa | 275 |
| 9.3.a.2. Quadro Lógico..... | 275 |
| 9.3.a.3. Público Alvo | 279 |
| 9.3.a.4. Metodologia e Descrição do Programa..... | 279 |
| 9.3.a.4.1 Realizar manutenções periódicas no maquinário utilizado na instalação do empreendimento, com vistas a garantir seu correto funcionamento, ruídos de acordo com a resolução CONAMA 315/2012. | 280 |
| 9.3.a.4.2 Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados.. | 280 |
| 9.3.a.4.3 Mensurar as concentrações de partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, fumaça, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono e ozônio no ambiente..... | 281 |
| 9.3.a.4.4 Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local e Apontar as principais fontes de emissão gases e particulados acima do limite máximo aceito, de acordo com a CONAMA 03/1990. | 282 |
| 9.3.a.4.5 Medidas de controle da emissão de material particulado e gases | 283 |
| 9.3.a.4.5.1. Áreas de Exploração Mineral | 283 |
| 9.3.a.4.5.2 Usinas de Asfalto..... | 285 |
| 9.3.a.4.5.3 Controle dos Caminhos de Serviço e das Frentes de Terraplenagem e Pavimentação.... | 287 |
| 9.3.a.5. Etapas de Execução..... | 288 |
| 9.3.a.6. Inter-relação com Outros Planos e Programas | 289 |
| 9.3.a.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos..... | 289 |
| 9.3.a.8. Cronograma Físico | 290 |
| 9.3.a.9. Acompanhamento e Avaliação | 294 |
| 9.3.a.10. Responsáveis pela Implementação do Programa | 295 |
| <i>b: SubPrograma de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMR.....</i> | <i>296</i> |
| 9.3.b.1 Justificativa | 296 |
| 9.3.b.2. Quadro Lógico | 298 |
| 9.3.b.3. Público Alvo | 301 |
| 9.3.b.4. Metodologia e Descrição do Programa | 301 |
| 9.3.b.4.1. Manutenções periódicas no maquinário utilizado na instalação do empreendimento..... | 302 |
| 9.3.b.4.2. Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados..... | 303 |
| 9.3.b.4.3. Mensurar os Níveis de Pressão Sonora Equivalente – Leq(A)..... | 304 |
| 9.3.b.4.4 Análise dos resultados | 305 |
| 9.3.b.4.5 Principais Fontes de Ruídos | 306 |
| 9.3.b.4.6 Medidas corretivas e de Controle..... | 307 |
| 9.3.b.4.7 Atividades em conjunto com o Programa de Comunicação Social | 308 |
| 9.3.b.5. Etapas de Execução | 309 |
| 9.3.b.6. Inter-relação com Outros Planos e Programas | 309 |
| 9.3.b.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos..... | 310 |
| 9.3.b.8. Programas Relacionados | 310 |
| 9.3.b.9. Cronograma Físico-Financeiro | 310 |
| 9.3.b.10. Acompanhamento e Avaliação..... | 313 |
| 9.3.b.11. Responsáveis pela Implementação do Programa | 314 |
| 9.3.b.12. Anexos (Mapas Ruídos) | 315 |

9.4. SUBPROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS- PRAD316

| | |
|--|------------|
| <i>9.4.1. Justificativa</i> | <i>316</i> |
| <i>9.4.2. Quadro Lógico.....</i> | <i>318</i> |
| <i>9.4.3. Público - Alvo.....</i> | <i>322</i> |
| <i>9.4.4. Metodologia e Descrição do Programa.....</i> | <i>322</i> |
| 9.4.4.1. Aspectos Gerais | 322 |
| 9.4.4.2. Cortes | 324 |
| 9.4.4.3 Pedreira | 327 |

| | |
|--|------------|
| 9.4.4.4 Áreas de Empréstimos, Jazidas e Bota-fora | 327 |
| 9.4.4.5 Aterros | 329 |
| 9.4.4.6 Áreas de Preservação Permanente – APP..... | 330 |
| 9.4.4.7 Informações adicionais | 335 |
| 9.4.4.7.1 Relativamente à exploração das áreas..... | 335 |
| 9.4.4.7.2 Relativamente à recuperação ambiental | 336 |
| 9.4.4.7.3 A formalização do processo de encerramento da exploração / recuperação da área explorada..... | 336 |
| 9.4.4.8 Elaboração de Plano de trabalho..... | 337 |
| 9.4.5. Etapas de Execução..... | 339 |
| 9.4.6. Inter-relação com outros Planos e Programas..... | 340 |
| 9.4.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos..... | 340 |
| 9.4.8. Recursos Necessários..... | 340 |
| 9.4.9. Cronograma Físico-Financeiro..... | 341 |
| 9.4.10. Acompanhamento e Avaliação..... | 344 |
| 9.4.11. Responsáveis pela Implementação do Programa..... | 345 |
| 9.4.12. Referências Bibliográficas | 345 |
| 9.5. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - PCPE | 347 |
| 9.5.1. Introdução..... | 347 |
| 9.5.2. Justificativa | 347 |
| 9.5.3. Quadro Lógico..... | 347 |
| 9.5.4. Público Alvo | 350 |
| 9.5.5. Metodologia e Descrição do Programa..... | 350 |
| 9.5.5.1. Identificação dos Elementos Caracterizadores da Região | 350 |
| 9.5.5.2. Descrição das Atividades e Metodologias de Trabalho | 354 |
| 9.5.6. Inter-Relação com outros Planos e Programas..... | 361 |
| 9.5.7. Cronograma Físico de Implantação..... | 362 |
| 9.5.8. Implantação, Acompanhamento e Avaliação do Programa..... | 365 |
| 9.5.9. Responsáveis pela Implementação do Programa | 366 |
| 9.5.10. Referências Bibliográficas | 366 |
| 9.5.11. Anexo (Mapas de Erodibilidade)..... | 367 |
| 9.6. SUBPROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL | 368 |
| 9.6.1. Justificativa | 368 |
| 9.6.2. Objetivos..... | 369 |
| 9.6.3. Quadro Lógico..... | 369 |
| 9.6.4. Público Alvo | 373 |
| 9.6.5. Metodologia e Descrição do Programa..... | 373 |
| 9.6.6. Etapas de Execução do Programa..... | 377 |
| 9.6.6.1. Escolha das espécies para compor o Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma.. | 378 |
| 9.6.6.2. Construção de uma Estrutura Avançada de Acondicionamento Temporário de Espécies Alvo de Resgate | 387 |
| 9.6.6.3. Marcação de matrizes e estabelecimento de áreas de coletas | 389 |
| 9.6.6.3.1. Matrizes identificadas na área A1 (Ponte)..... | 391 |
| 9.6.6.4. Metodologia | 394 |
| 9.6.6.4.1. Descrição da Metodologia | 394 |
| 9.6.7. Inter-relação com outros Planos e Programas..... | 403 |
| 9.6.8. Atendimento a Requisitos Legais ou outros Requisitos | 403 |
| 9.6.9. Recursos Necessários..... | 403 |
| 9.6.10. Cronograma Físico..... | 404 |
| 9.6.11. Acompanhamento e Avaliação | 407 |
| 9.6.12. Responsáveis pela Implementação do Programa..... | 408 |
| 9.6.13. Bibliografia | 408 |
| 9.7. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO | 411 |
| 9.7.1. Justificativa | 411 |

| | |
|---|------------|
| 9.7.2. <i>Objetivos</i> | 411 |
| 9.7.3. <i>Quadro Lógico</i> | 411 |
| 9.7.4. <i>Público Alvo</i> | 418 |
| 9.7.5. <i>Metodologia e Descrição do Programa</i> | 418 |
| 9.7.6. <i>Etapas de Execução do Subprograma</i> | 419 |
| 9.7.6.1. Antes do início das atividades de supressão..... | 419 |
| 9.7.6.2. Durante as atividades de supressão da vegetação..... | 424 |
| 9.7.6.3. Após as atividades de supressão da vegetação..... | 433 |
| 9.7.6.4. Relatórios..... | 436 |
| 9.7.7. <i>Inter-relação com outros Planos e Programas</i> | 438 |
| 9.7.8. <i>Atendimento a Requisitos Legais ou outros Requisitos</i> | 438 |
| 9.7.9. <i>Recursos Necessários</i> | 438 |
| 9.7.10. <i>Cronograma Físico</i> | 439 |
| 9.7.11. <i>Acompanhamento e Avaliação</i> | 442 |
| 9.7.12. <i>Responsáveis pela implementação do Programa</i> | 443 |
| 9.7.13. <i>Bibliografia</i> | 443 |
| 9.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA | 446 |
| 9.8.1. <i>Justificativa</i> | 446 |
| 9.8.2. <i>Objetivos</i> | 446 |
| 9.8.3. <i>Quadro Lógico</i> | 446 |
| 9.8.4. <i>Público Alvo</i> | 452 |
| 9.8.5. <i>Metodologia e Descrição do Programa</i> | 452 |
| 9.8.5.1 Medidas preventivas..... | 452 |
| 9.8.5.1.1 Cadastrar todos os cursos d'água interceptados pela rodovia no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos..... | 452 |
| 9.8.5.1.2 Estabilizar todos os taludes de corte e aterros próximos aos corpos hídricos para que não ocorra o carreamento de material para os corpos hídricos..... | 452 |
| 9.8.5.1.3 Apresentar a outorga ou declaração de dispensa de outorga para o uso da água nas obras.. | 453 |
| 9.8.5.1.4 Retirar apenas o volume de água definido para cada outorga..... | 453 |
| 9.8.5.1.5 Executar manutenção periódica no maquinário utilizado para a retirada da água dos cursos hídricos, a fim de se evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis..... | 453 |
| 9.8.5.2 Atividades de Monitoramento da Qualidade da Água..... | 454 |
| 9.8.5.2.1 Levantar previamente o enquadramento dos corpos hídricos selecionados..... | 458 |
| 9.8.5.2.2 Apresentar a vazão de referência dos corpos hídricos a serem amostrados..... | 460 |
| 9.8.5.2.3 Caracterizar os pontos de amostragem..... | 460 |
| 9.8.5.2.4 Coletar amostras de água para análise..... | 460 |
| 9.8.5.2.5 Mensurar os parâmetros físicos, químicos e biológicos nas amostras de água coletadas..... | 461 |
| 9.8.5.2.6..... | 462 |
| Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local..... | 462 |
| 9.8.5.3. Medidas de Controle/Mitigadoras..... | 462 |
| 9.8.5.3.1 Supervisionar as obras próximas a corpos hídricos para que não sejam carreados materiais para o leito dos corpos hídricos..... | 463 |
| 9.8.5.3.2 Supervisionar a captação de água para uso nas obras de pavimentação para que o leito dos corpos hídricos e o solo em volta não sejam contaminados por óleos e combustíveis..... | 464 |
| 9.8.5.3.3 Discutir sobre as possíveis fontes de poluição dos corpos hídricos..... | 464 |
| 9.8.5.3.4 Apontar as medidas corretivas necessárias..... | 464 |
| 9.8.6. <i>Etapas de Execução</i> | 465 |
| 9.8.7. <i>Inter-relação com outros Planos e Programas</i> | 466 |
| 9.8.8. <i>Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos</i> | 466 |
| 9.8.9. <i>Cronograma Físico-Financeiro</i> | 468 |
| 9.8.10. <i>Acompanhamento e Avaliação</i> | 472 |
| 9.8.11. <i>Responsáveis pela Implementação do Programa</i> | 473 |
| 9.8.12. <i>Referências Bibliográficas</i> | 473 |
| 9.8.13. <i>Anexos (Mapas PMQA)</i> | 474 |
| 9.9. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO - PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE | 475 |

| | |
|---|-----|
| 9.9.1. Justificativa | 475 |
| 9.9.2. Objetivos..... | 475 |
| 9.9.3. Quadro Lógico..... | 476 |
| 9.9.4. Público-Alvo..... | 479 |
| 9.9.5. Metodologia e Descrição do Programa..... | 479 |
| 9.9.5.1 Plano de Gerenciamento de Risco – PGR..... | 479 |
| 9.9.5.1.1 Análise Preliminar de Risco | 479 |
| 9.9.5.1.2 O Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos – Plano P2R2 e sua atuação no estado e no município..... | 486 |
| 9.9.5.1.3 Sistemas de Controle e Atendimento Existentes..... | 488 |
| 9.9.5.1.3.1 Banco de Dados Informatizado | 489 |
| 9.9.5.1.4 Monitoramento do Gerenciamento de Riscos | 490 |
| 9.9.5.1.5 Instalação de dispositivos de contenção | 491 |
| 9.9.5.1.6 Diretrizes de segurança (medidas preventivas) para o Gerenciamento de Riscos | 491 |
| 9.9.5.1.7 Treinamento da equipe de Emergência | 492 |
| 9.9.5.1.7.1 Objetivo do Treinamento | 492 |
| 9.9.5.1.7.2 Público-Alvo do Treinamento..... | 492 |
| 9.9.5.1.7.3 Escopo do Curso..... | 492 |
| 9.9.5.1.7.4 Duração..... | 493 |
| 9.9.5.1.7.5 Conteúdo | 493 |
| 9.9.5.1.7.6 Simulados..... | 493 |
| 9.9.5.1.8 Estruturação do Sistema de Gestão | 495 |
| 9.9.5.1.9 Formulação de Convênios..... | 495 |
| 9.9.5.1.10 Campanhas Educativas | 502 |
| 9.9.5.2 Plano de Ação de Emergência - PAE | 503 |
| 9.9.5.2.1 Sequência de atendimento a incidentes envolvendo produtos perigosos: | 503 |
| 9.9.5.2.2 Avaliação inicial de um acidente | 504 |
| 9.9.5.2.2.1 Procedimentos para aproximação: | 504 |
| 9.9.5.2.2.2 Procedimentos de avaliação: | 504 |
| 9.9.5.2.3 Abrangência e Deflagração do acidente..... | 504 |
| 9.9.5.2.4 Atribuições e Atividades das Equipes | 506 |
| 9.9.5.2.5 Ações de Controle de Emergência | 507 |
| 9.9.5.2.5.1 Ausência de risco de vazamento:..... | 507 |
| 9.9.5.2.5.2 Risco potencial ou pequeno vazamento de líquidos:..... | 507 |
| 9.9.5.2.5.3 Grande vazamento de líquidos: | 508 |
| 9.9.5.2.5.4 Risco potencial ou pequeno vazamento de gás: | 510 |
| 9.9.5.2.5.5 Grande vazamento de gás:..... | 511 |
| 9.9.5.2.5.6 Ocorrências diversas com gases comprimidos liquefeitos:..... | 512 |
| 9.9.5.2.5.7 Derramamento de produtos sólidos: | 514 |
| 9.9.5.2.6 Equipamentos de Comunicação..... | 515 |
| 9.9.5.2.7 Equipamentos de Combate a Acidentes | 515 |
| 9.9.6. Etapas de Execução..... | 516 |
| 9.9.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos..... | 516 |
| 9.9.7.1 Para as empresas construtoras ou empreiteiras: | 518 |
| 9.9.8. Inter-relação com outros Planos e Programas..... | 519 |
| 9.9.9. Cronograma Físico-Financeiro | 521 |
| 9.9.10. Acompanhamento e Avaliação | 523 |
| 9.9.11. Responsáveis pela Implementação do Programa..... | 524 |
| 9.9.12. Referências Bibliográficas | 524 |
| 9.9.13. Anexo (Mapa de Pontos Críticos)..... | 526 |

Lista de Figuras

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Figura de localização do empreendimento. Fonte: VETEC, 2010 | 14 |
| Figura 2. Status do projeto da Ponte. Fonte: CGMAB/DNIT, 2016. Essa figura encontra-se apresentada no Anexo XXIV do Caderno de Anexos..... | 24 |
| Figura 3. Unifilar do projeto da ponte. Fonte: CGMAB/DNIT, 2016. Essa figura encontra-se apresentada no Anexo XXIV do Caderno de Anexos..... | 25 |
| Figura 4. Visão geral do empreendimento, compreendendo as áreas de intervenção da ponte e do acesso. Fonte: PROGAIA, 2016. Essa figura encontra-se georreferenciada anexa ao Caderno de Anexos em tamanho A3..... | 26 |
| Figura 5. Detalhe da área de intervenção da ponte. Este mapa encontra-se anexo a esse PBA em tamanho A3. Fonte: Progaia, 2016..... | 26 |
| Figura 6. Área de Intervenção da ponte sobre o rio Paraná. Esse mapa encontra-se anexado a esse PBA em tamanho A3. Fonte: Consócio Construbase-Paulitec, 2016. Esse croqui encontra-se em tamanho A3 anexo ao Caderno de Anexos. | 27 |
| Figura 7. Projeto de Obra de Arte Especial - Ponte Estaiada. Fonte: Consócio Construbase-Paulitec, 2016. A prancha contendo o detalhamento da OAE encontra-se anexada ao Anexo III do Caderno de Anexos em tamanho A3. | 28 |
| Figura 8. Seção transversal típica da obra. Fonte: DNIT, 2015..... | 29 |
| Figura 9. Mastros de estaiamento (apoios 5 e 6). Fonte: DNIT, 2015. | 34 |
| Figura 10. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013. | 40 |
| Figura 11. Seção Tipo - Ramo Direcional - Fonte: VETEC, 2013..... | 65 |
| Figura 12. Ramo Sentido Duplo com superlargura. Fonte: VETEC, 2013. | 65 |
| Figura 13. Seção Tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013..... | 72 |
| Figura 14. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013..... | 72 |
| Figura 15. Seção Tipo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013..... | 73 |
| Figura 16. Pista Simples com alargamento. Fonte: VETEC, 2013. | 73 |
| Figura 17. Bermas. Fonte: VETEC, 2013. | 74 |
| Figura 18. Camada de aterro e camada final. Fonte: VETEC, 2013., | 75 |
| Figura 19. Localização das origens de materiais de terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013..... | 77 |
| Figura 20. Estatísticas de tráfego (VMD mensal). Praça Pedágio de São Miguel do Iguazu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013..... | 81 |
| Figura 21. Estatísticas de Tráfego (média móvel 12 meses). Praça de Pedágio de São Miguel do Iguazu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013. | 81 |
| Figura 22. Resumo da Planilha Orçamentária, da Etapa Básico Final, do Projeto básico e Executivo de Engenharia da Construção da Ponte Internacional sobre o rio Paraná ligando o Brasil e Foz do Iguazu, na BR-277/PR. Fonte: DNIT, 2013. | 87 |
| Figura 23. Fonte: Projeto de Engenharia, VETEC, 2013..... | 91 |
| Figura 24. Localização do empreendimento. Em amarelo Área de Influência Direta e em laranja Área de Influência Indireta. Em vermelho, local onde será implantada a ponte sobre o rio Paraná. Na cor roxa o acesso à ponte com 14,7 km de extensão..... | 92 |
| Figura 25. Fragmentos florestais na região do acesso à Segunda Ponte. Fonte: Google Earth, 2015..... | 93 |
| Figura 26. Pontos potenciais para passagem de fauna. | 94 |
| Figura 27. Detalhamento dos pontos potenciais para passagens de fauna. | 94 |
| Figura 28. Ponto 1..... | 95 |
| Figura 29. Ponto 2..... | 96 |
| Figura 30. Ponto 3..... | 96 |
| Figura 31. Ponto 4..... | 97 |
| Figura 32. Modelo de passagem de fauna com estrutura de bueiro celular de 2m x 2m acompanhada de cerca-guia. | 101 |
| Figura 33. Áreas de influência do empreendimento..... | 105 |
| Figura 34. Localização em planta da ponte e do início do acesso. | 126 |

| | |
|--|-----|
| Figura 35. Área destinada à construção da Aduana Brasil-Paraguai, pela Alternativa 1..... | 126 |
| Figura 36. Alternativa de traçado estudada - Alternativa 2..... | 127 |
| Figura 37. Perfil longitudinal da Segunda Ponte Internacional. | 128 |
| Figura 38. Perfil longitudinal - Alternativa 1..... | 129 |
| Figura 39. Perfil longitudinal - Alternativa 2..... | 129 |
| Figura 40. Modelo do cronograma físico apresentado no PBA. Fonte: PROGAIA, 2016. | 154 |
| Figura 41. Principais premissas do PGSA. | 165 |
| Figura 42. Fluxograma do PAC. | 182 |
| Figura 43 - Exemplo de revestimento de taludes com gramíneas..... | 214 |
| Figura 44 – Simbologia de Reciclagem. | 232 |
| Figura 45 – Placas de sinalização para obras..... | 251 |
| Figura 46. Fluxograma do PAC. | 259 |
| Figura 47. Indivíduos de <i>Oeceoclades mackenii</i> . Fonte: Accenture Dynatest, 2016. | 369 |
| Figura 48. Exemplo de coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – <i>Mauritia flexuosa</i> (Buriti). | 375 |
| Figura 49. Exemplo de coleta de sementes de <i>Miconia pubensis</i> . (Tingui)..... | 375 |
| Figura 50. Exemplo de Coleta de sementes de <i>Pterodon pubescens</i> . (Sucupira branca)..... | 375 |
| Figura 51. Exemplo de Coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – <i>Hymenaea courbaril</i> (jatobá). | 375 |
| Figura 52. Modelo de produção de mudas, oriundas do salvamento de germoplasma | 376 |
| Figura 53. Modelo para identificação das mudas a serem produzidas..... | 376 |
| Figura 54. Áreas onde serão identificadas as matrizes. | 390 |
| Figura 55. Áreas 1, 2 e 3 para identificação das matrizes..... | 391 |
| Figura 56. Áreas 4, 5 e 6 selecionadas para identificação das matrizes..... | 392 |
| Figura 57. Áreas 7 e 8 selecionadas para identificação das matrizes..... | 393 |
| Figura 58. Área 9 selecionada para identificação das matrizes..... | 393 |
| Figura 59. Área 10 selecionada para identificação das matrizes..... | 394 |
| Figura 60. Sinalização da atividade de corte, com a utilização de cones ou placas informativas. Fonte: Nogueira, 2011..... | 421 |
| Figura 61. Movimentação do trator para abertura dos pátios. Fonte: Amaral, 1998. | 423 |
| Figura 62 - Esquema para a realização do corte direcionado..... | 425 |
| Figura 63 - Direcionamento de queda com uso de cunhas..... | 426 |
| Figura 64 - Esquema de corte do fuste..... | 426 |
| Figura 65. Número de Indivíduos por espécie. Fonte: Accenture, 2016..... | 429 |
| Figura 66. População de <i>Pinus taeda</i> . Fonte: Accenture, 2016..... | 430 |
| Figura 67. População de <i>Psidium guajava</i> . Fonte: Accenture, 2016. | 430 |
| Figura 68 - Madeira empilhada após seccionamento | 434 |
| Figura 69. Ocorrência de acidentes envolvendo cargas perigosas no Estado do Paraná. Fonte: SEMA/PR, 2013. | 484 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Coordenadas de início e final do trecho. Fonte: EIA, Progaia, 2015. | 23 |
| Tabela 2. Altura e diâmetro dos pilares da ponte. | 32 |
| Tabela 3. Resumo das áreas do centro de fronteira a serem construídas para a implantação da 2ª Ponte internacional sobre o rio Paraná e seu acesso em lado brasileiro. Fonte: VETEC, 2013..... | 60 |
| Tabela 4. Resumo das áreas do centro de fronteira a serem construídas para a implantação da 2ª Ponte internacional sobre o rio Paraná e seu acesso em lado brasileiro. Fonte: VETEC, 2013..... | 62 |
| Tabela 5. Tabela-Resumo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013..... | 76 |
| Tabela 6. Volume total da remoção e transporte para o BF-1 é igual a 12.357m ² . Fonte: VETEC, 2013..... | 78 |
| Tabela 7. Resumo das contagens volumétricas realizadas em 2005. Fonte: VETEC, 2013..... | 79 |
| Tabela 8. Resumo das contagens volumétricas realizadas m 2010. Ponte da Amizade. Fonte: VETEC, 2013..... | 80 |
| Tabela 9. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - BR-277 (trecho urbano). Fonte: VETEC, 2013..... | 83 |
| Tabela 10. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - Ponte Tancredo Neves. Fonte: VETEC, 2013..... | 83 |
| Tabela 11. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - BR-469. Fonte: VETEC, 2013..... | 84 |
| Tabela 12. Resumo da Contagem Volumétrica classificatória por sentido. Fonte: VETEC, 2013..... | 84 |
| Tabela 13. Zonas de Tráfego. Fonte: VETEC, 2013. | 86 |
| Tabela 14. Pontos potenciais de passagens de fauna. | 95 |
| Tabela 15. Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais - Fase de Instalação | 113 |
| Tabela 16. Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação | 117 |
| Tabela 17. Hierarquização dos impactos ambientais..... | 120 |
| Tabela 18. Coordenadas do início e final do trecho. | 125 |
| Tabela 19. Equipe Técnica responsável pela elaboração do PBA. | 150 |
| Tabela 20 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 172 |
| Tabela 21. Quadro lógico de execução do Plano Ambiental para Construção. | 184 |
| Tabela 22. Serviços Preliminares - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras. | 198 |
| Tabela 23 - Diretrizes básicas para exploração de jazidas e execução de empréstimos. | 204 |
| Tabela 24. Áreas de empréstimo..... | 205 |
| Tabela 25. DMT's entre as áreas de empréstimos e os locais de execução dos aterros. | 206 |
| Tabela 26. Localização e volumes utilizados para os alargamentos de corte AL-03 e AL-04..... | 206 |
| Tabela 27. Novas DMT's utilizando os Alargamentos de corte AL-03 e AL-04..... | 206 |
| Tabela 28: Tabela de Aquisição de Materiais..... | 207 |
| Tabela 29 - Recomendações para a execução dos cortes..... | 208 |
| Tabela 30 - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Execução de Aterros. | 210 |
| Tabela 31. Possíveis locais para uso como bota-fora. | 211 |
| Tabela 32 - Pavimentação Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras. | 215 |
| Tabela 33 - Medidas de controle para derramamento ou vazamento de CM30..... | 216 |
| Tabela 34 - Medidas de controle para derramamento ou vazamento de Emulsão asfáltica | 217 |
| Tabela 35. Localização do Canteiro de obras..... | 219 |
| Tabela 36. - Instalações previstas no canteiro de obras. | 219 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 37 - Drenagem e Obras de Arte - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras..... | 223 |
| Tabela 38 - Ficha de identificação e controle do tipo de resíduo/efluente e fonte geradora. | 228 |
| Tabela 39 - Classificação dos Resíduos de Construção Civil. | 230 |
| Tabela 40 - Principais resíduos gerados na construção civil (modificado de Cunha Jr, 2005). | 231 |
| Tabela 41 - Principais tipos de destinação..... | 237 |
| Tabela 42 - Tipos de áreas pra coleta de resíduos da construção civil (Pinto, 2005). | 238 |
| Tabela 43. Cuidados e procedimentos que facilitam a reutilização de resíduos da construção civil (Pinto, 2005). | 239 |
| Tabela 44. Destinação de resíduos da construção civil passíveis de reutilização (Pinto, 2005)..... | 240 |
| Tabela 45. Proposta de reutilização dos principais resíduos a serem gerados nas atividades de demolição e das sobras de construção. | 241 |
| Tabela 46. Remoção adequada dos resíduos (Pinto, 2005)..... | 244 |
| Tabela 47 Destinação final de resíduos | 246 |
| Tabela 48. Principais tipos de destinação..... | 247 |
| Tabela 49. Modelo de ficha de monitoramento das atividades de triagem e acondicionamento temporário dos resíduos. | 249 |
| Tabela 50. Modelo de ficha de monitoramento das atividades de transporte e destinação final dos resíduos..... | 249 |
| Tabela 51 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 272 |
| Tabela 52. Cronograma Físico-Financeiro do Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases..... | 291 |
| Tabela 53 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 295 |
| Tabela 54 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 314 |
| Tabela 55: Áreas de empréstimo..... | 324 |
| Tabela 56. DMT's entre as áreas de empréstimos e os locais de execução dos aterros. | 324 |
| Tabela 57. Localização e volumes utilizados para os alargamentos de corte AL-03 e AL-04..... | 325 |
| Tabela 58. Novas DMT's utilizando os Alargamentos de corte AL-03 e AL-04..... | 325 |
| Tabela 59: Lista de Espécies. | 326 |
| Tabela 60: Áreas de empréstimo..... | 327 |
| Tabela 61. Possíveis locais para uso como bota-fora. | 328 |
| Tabela 62. Espécies PIONEIRAS recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, segundo as regiões Bioclimáticas do Paraná. | 330 |
| Tabela 63. Espécies SECUNDÁRIAS recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, segundo as Regiões Bioclimáticas do Paraná. SI= secundária inicial, ST=secundária tardia, SI/ST ou ST/SI = transições com mais características da primeira guilda. | 331 |
| Tabela 64 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 345 |
| Tabela 65 - Cadastro das intervenções do projeto em áreas com alta erodibilidade do solo. | 354 |
| Tabela 66. Cronograma Físico do Subprograma de Controle de Processos Erosivos | 363 |
| Tabela 67 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 366 |
| Tabela 68. Espécies identificadas no levantamento florestal realizado para a área onde será instalada a ponte sobre o rio Paraná. (Fonte: DNIT, 2016)..... | 380 |
| Tabela 69. Espécies identificadas no levantamento florestal do acesso à ponte, com extensão de 14,7 km. (PROGAIA, 2014)..... | 381 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 70. Localização dos espécimes ameaçados de extinção na área de interferência da Ponte. Fonte: DNIT, Dynatest, 2016. | 391 |
| Tabela 71. Modelo de tabela a ser apresentada nos relatórios após a coleta e transplante do germoplasma vegetal coletado. | 400 |
| Tabela 72. Exemplo de Tabela com os resultados da coleta de germoplasma. | 401 |
| Tabela 73. Esforço amostral. | 402 |
| Tabela 74 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 407 |
| Tabela 75 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 443 |
| Tabela 76. Corpos hídricos a serem monitorados. | 456 |
| Tabela 77. Preponderantes das Águas segundo os critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357. Fonte: Resolução CONAMA nº 20, 18/06/1986. | 458 |
| Tabela 78 – Parâmetros a serem analisados. | 461 |
| Tabela 79: Usos Preponderantes das Águas Segundo Critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357. | 467 |
| Tabela 80: Cronograma Físico do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. | 469 |
| Tabela 81 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 472 |
| Tabela 82. Principais produtos exportados pelo Brasil por meio da Ponte da Amizade em 2014. | 481 |
| Tabela 83. Principais produtos importados pelo Brasil por meio da Ponte da Amizade em 2014. | 481 |
| Tabela 84. Cargas Perigosas que trafegaram pela Ponte da Amizade em 2014. ... | 482 |
| Tabela 85. Total de acidentes envolvendo produtos perigosos no Estado do Paraná e no município de Foz do Iguaçu. Fonte: CEDEC/2012. | 484 |
| Tabela 86 - Lista de hospitais existentes no município de Foz do Iguaçu/PR. | 496 |
| Tabela 87 - Lista de Centros de Especialidades Médicas existentes no município de Foz do Iguaçu/PR. | 496 |
| Tabela 88 - Lista de Clínicas médicas existentes no município de Foz do Iguaçu/PR. | 497 |
| Tabela 89 - Lista de serviços de urgência existentes no município de Foz do Iguaçu/PR. | 500 |
| Tabela 90 - Lista de farmácias 24 horas existentes no município de Foz do Iguaçu/PR. | 500 |
| Tabela 91 - Lista de Unidades Básicas de Saúde/Assistência Especializada existentes no município de Foz do Iguaçu/PR. | 501 |
| Tabela 92 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais. | 523 |

Lista de Quadros

| | |
|--|-----|
| Quadro 1: Histórico da Segunda Ponte Internacional Brasil/Paraguai sobre o rio Paraná..... | 110 |
| Quadro 2 - Áreas fonte de material | 167 |
| Quadro 3 - Jazida de material para terraplanagem | 167 |
| Quadro 4. Quadro lógico do Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases | 276 |
| Quadro 5 - Localização dos pontos de monitoramento do emissão de gases e particulados | 280 |
| Quadro 6 - Padrões de qualidade do ar, segundo a resolução CONAMA 03/1990 .. | 281 |
| Quadro 7. Quadro Lógico do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos. | 298 |
| Quadro 8 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) | 305 |
| Quadro 9 - Localização e características dos corte previstos no projeto de engenharia | 325 |
| Quadro 10. Quadro Lógico do Programa de Controle de Processos Erosivos..... | 348 |
| Quadro 11. Quadro Lógico do Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma | 370 |
| Quadro 12. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água | 447 |
| Quadro 13. Quadro Lógico do Programa Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência | 477 |
| Quadro 14: Principais produtos perigosos utilizados nas obras..... | 480 |
| Quadro 15: Classificação de acidentes quanto a danos. | 505 |
| Quadro 16: Classificação de acidentes quanto à severidade. | 505 |

APRESENTAÇÃO

Trata o presente documento da apresentação do Plano Básico Ambiental (PBA) para o licenciamento ambiental das obras de implantação da Segunda Ponte Internacional Brasil – Paraguai sobre o rio Paraná, incluindo seus acessos, localizada na fronteira entre o Brasil e o Paraguai, nos municípios de Foz do Iguaçu (Brasil) - na rodovia BR-277/PR e Presidente Franco (Paraguai):

| | |
|-------------|---|
| Rodovia | BR-277/PR |
| Trecho | Ponte sobre o rio Emboguaçu - Ponte Internacional Brasil/Paraguai (2ª Ponte) |
| Extensão | 15,0 km |
| Subtrecho 1 | Entr. BR-277 (km 705,6) (acesso 2ª Ponte rio Paraná) - Ponte Internacional Brasil/Paraguai (2ª Ponte) |
| Segmento 1 | Km 0,0 ao km 15,0 |
| Extensão 1 | 15,0 km |
| Código PNV | 277BPR9060-277BPR9070-277BPR9080 |
| Lote | B - acesso |



Figura 1. Figura de localização do empreendimento. Fonte: VETEC, 2010

Trata-se do Contrato de nº PP-200/07-00, firmado entre o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (Contratante) e a PROGAIA Engenharia e Meio Ambiente Ltda (Contratada), assinado em 06/09/2007.

Este PBA foi elaborado tendo como instrumento balizador o Termo de Referência emitido pela Superintendência Regional do DNIT por meio do Edital nº 070/2007-00.

A PROGAIA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, elaborou o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do acesso em lado brasileiro, bem como do Estudo Ambiental referente à Segunda Ponte Internacional.

Além disso, por intermédio da CGMAB/DNIT, teve acesso ao Projeto de Engenharia elaborado pela empresa VETEC - Engenharia Ltda., bem como aos demais documentos necessários para o embasamento na elaboração dos estudos.

No EIA elaborado para o acesso à ponte em lado brasileiro, foram detalhados os programas ambientais solicitados no Termo de Referência emitido pelo IBAMA, visando o licenciamento ambiental da atividade.

Em 10 de fevereiro de 2014 foi emitido pelo órgão licenciador do empreendimento, o IBAMA, o Parecer Técnico nº 523/14-COTRA/IBAMA, que solicitou entre outros, alterações na nomenclatura de alguns programas, que serão detalhados mais à frente.

Em 23 de Janeiro de 2015 foi emitido um novo Parecer Técnico do IBAMA nº 260/15 COTRA/IBAMA adequando o EIA à alguns ajustes considerados necessários. Tais ajustes foram em sua totalidade atendidos neste PBA.

Na sequência ainda foram emitidos pelo IBAMA os Pareceres Técnicos nº 1378/2015 emitido em 17/04/2015 e o PT nº 2405/2015 emitido em 19/06/2015.

Em 12 de novembro de 2010 foi emitido pelo IBAMA a Licença Prévia referente à Ponte (LP nº 378/2010).

Em 22 de junho de 2015 foi emitido pelo IBAMA a Licença Prévia do acesso à ponte (LP nº 510/2015).

Em 26 de julho de 2016 foi emitido pelo IBAMA o Parecer Técnico 2908/2016, último Parecer técnico contemplado nesse estudo.

1. INTRODUÇÃO

Tanto o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente ao acesso à ponte, quanto ao EA referente à ponte sobre o rio Paraná ligando o Brasil (Foz do Iguaçu/PR) e o Paraguai (Presidente Franco), foram elaborados por equipes multidisciplinares da empresa PROGAIA Engenharia e Meio Ambiente e atenderam ao Termo de Referência específico e às determinações contidas na legislação vigente, com ênfase ao estabelecido na Política Nacional do Meio Ambiente e, principalmente, na Constituição Brasileira, que diz:

“...Cabe ao Poder Público “exigir na forma da Lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (art. 225 parágrafo 1º, IV).

Todas as informações citadas a partir desse momento neste PBA referem-se aos dois estudos elaborados inicialmente em separado (EIA/RIMA referente ao acesso e EA referente à Segunda Ponte), porém agora unificados de modo a facilitar a compreensão desse Plano Básico Ambiental.

Tendo em vista a identificação de impactos sobre os meios físico, biótico e antrópico devido à implantação do empreendimento, uma série de planos e programas ambientais foi proposta no EIA, no intuito de evitar, mitigar ou compensar tais impactos.

Esses programas compõem este PBA, contemplando o detalhamento de ações e procedimentos que deverão ser observados nas fases de pré-implantação, implantação e/ou operação do empreendimento. Eventualmente, algumas proposições contidas nesses programas serão incorporadas ao projeto de engenharia.

Serão detalhados no âmbito deste PBA os seguintes programas com a seguinte itemização:

1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA;
2. Plano Ambiental para Construção - PAC
 - a. Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos
 - a'. Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases
 - a''. Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos
 - b. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
 - c. Programa de Controle de Processos Erosivos
 - d. Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal
 - e. Programa de Controle da Supressão da Vegetação
3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
4. Plano de Gerenciamento de Risco - PGR e Plano de Ação de Emergência - PAE
5. Programa de Comunicação Social - PCS

6. Programa de Resgate Arqueológico - PRA
7. Programa de Assistência à População Atingida - PAP
8. Programa de Educação Ambiental - PEA
9. Programa de Apoio Técnico à Prefeitura e Desenvolvimento Sustentável
10. Programa de Monitoramento de Flora Remanescente
 - a. Programa de Compensação da Flora
11. Programa de Monitoramento de Fauna
 - a. Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna

A estrutura dos programas foi definida no termo de referência do Edital nº 070/2007-00 sendo cada um deles subdivididos em oito tópicos principais, da seguinte forma:

- Justificativa
- Objetivos
- Quadro-lógico
- Indicadores
- Público-Alvo
- Metodologia e Descrição do Programa
- Etapas de Execução
- Inter-relação com Outros Planos e Programas
- Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos
- Recursos Necessários
 - 10.1. Cronograma Físico-Financeiro
- Acompanhamento e Avaliação
- Responsáveis pela Implementação do Programa
- Bibliografia

As atividades propostas por este Plano Básico Ambiental estão previstas na legislação ambiental como parte do processo de licenciamento. É obrigação do Estado atuar na prevenção e na minimização dos impactos ambientais que serão deflagrados a partir do início da obra.

A sistematização das ações ambientais do governo encontram-se discriminadas neste documento, que tem como base o que foi disposto no EIA/RIMA e nas demais orientações do IBAMA e outros órgãos partícipes do processo de licenciamento.

Este Plano Básico Ambiental - PBA atende às solicitações contidas nos Pareceres Técnicos do IBAMA nº 523/2014, 260/2015, 1378/2015, 2405/2015, 2908/2016 e 4625/2016. Atende ainda as condicionantes das Licenças Prévias nº 378/2010 (Ponte) e nº 510/2015 (acesso).

O empreendimento caracteriza-se pela implantação da Ponte e seu acesso na diretriz da BR-277/PR, com extensão de 14,7 km.

Mesmo se tratando do empreendimento como um todo, esclarece-se que esse empreendimento está sendo conduzido em duas etapas distintas em relação aos projetos de engenharia:

- **Etapla 1: Ponte**

No que se refere à ponte, os projetos já estão definidos em caráter executivo tendo sido o projeto executivo da fundação aprovado e a mesoestrutura, também em nível executivo, em fase de análise final pelo DNIT.

- **Etapla 2: Acesso**

Quanto aos acessos o anteprojeto foi desenvolvido pelo DNIT que está elaborando o Termo de Referência para contratação na modalidade RDCi, quando será concluído o projeto executivo.

Dessa forma, nesse estudo o que se refere à Descrição do Projeto, a mesma será detalhada separadamente conforme figuras 4 e 5 mais à frente, no Item 4. Descrição do Projeto.

2. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO, CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA PARA A OBRA

2.1. Histórico

A Ponte da Amizade foi o primeiro passo de ligação do Paraguai com o Oceano Atlântico, que foi concretizada com a inauguração da pavimentação da BR-277/PR, em 27 de março de 1969.

A BR-277/PR liga Foz do Iguaçu, da margem do rio Paraná, onde está a Ponte da Amizade, ao Porto de Paranaguá. Quando inaugurada, constituía-se na principal, mais larga e mais extensa ligação rodoviária que cortava o Estado do Paraná, uma extensão de aproximadamente 772 km, de leste a oeste. Esta estrada pavimentada permitiu a ligação rodoviária de Assunção a Paranaguá.

A cidade está na Tríplice Fronteira, o que já seria suficiente para se constituir numa área de planejamento do Governo Federal. Todavia o potencial hidrelétrico do rio Paraná, dentro do seu território foi decisivo não somente para Foz do Iguaçu, como também para todo o Eixo.

O início das obras civis da Usina de Itaipu, em 1975, representou um marco na alteração do comportamento do Eixo. Primeiro, o crescimento populacional iniciado em Foz do Iguaçu nesse ano continuado nas décadas seguintes, elevou a população de 28.080 habitantes em 1960, para 33.970 habitantes em 1970, e 136.320 habitantes em 1980, registrando um crescimento de 385%, estimando-se hoje uma população de 279.620 habitantes.

Além disso, forçou o Governo Federal a realizar grandes investimentos, principalmente em infraestrutura na cidade, que oferecia serviços precários nas áreas de infraestrutura de educação, habitação, saúde, energia,

telecomunicações e transportes ao contingente de população que para lá migrou, assim como para as necessidades da Itaipu Binacional.

Ainda, a atração de um grande contingente populacional atraiu também capitais e fez surgir uma série de novos empreendimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, aumentando o nível de geração de renda, tributos e de consumo.

Ao longo destes anos, Foz do Iguaçu teve seu crescimento acelerado, intensificando seu comércio, principalmente com Ciudad del Este.

2.2. Contextualização

O empreendimento em questão consiste na construção da Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná ligando o Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) bem como seus acessos.

Este estudo trata dos levantamentos realizados na Ponte e em seu acesso localizado em lado brasileiro. Este acesso, com extensão de 14,7 Km incluindo a Ponte (aprox. 2,5 km), corre paralelamente à BR-277, passando por uma área rural, com propriedades particulares de pequeno, médio e grande porte, descritos no decorrer do estudo, além de uma área destinada a um Distrito Industrial que encontra-se em processo de edificação.

É apresentada a seguir, um mapa em tamanho A1 com a localização e situação atual do empreendimento, bem como suas estruturas de apoio.

O presente estudo visa atender a exigência do Contrato nº PP-200/07-00, cujo objetivo é a Elaboração do Plano Básico Ambiental – PBA referente às obras de construção da segunda ponte ligando o Brasil ao Paraguai.

A PROGAIA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE embasou-se no Edital nº 070/2007-00, Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA (acesso) e no Estudo Ambiental - EA (ponte), ambos elaborados pela PROGAIA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE.

Além do Termo de Referência, conforme dito anteriormente, foram utilizados como referência os Pareceres Técnicos nº 523/2014 COTRA IBAMA e nº 260/2015 COTRA IBAMA, além da Licença Prévia nº 510/2015.

2.3. Justificativa

Conforme informações obtidas junto ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA, que apresenta que considerações feitas pela Secretaria da Receita Federal de Foz do Iguaçu (SRF) sobre a construção da Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná, apontam como sendo real a necessidade de realização da referida obra.

O Estudo enfatiza que para a SRF, a fronteira do Brasil com o Paraguai, na região de Foz do Iguaçu e Ciudad del Este é a maior porta de entrada no País de mercadorias objeto de descaminho como cigarros, armas, munições, produtos contrafeitos, inclusive drogas.

Ainda de acordo com as considerações da SRF, os órgãos federais de controle naquela área – Receita Federal, Polícia Federal, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa e Ministério da Agricultura - não têm as condições para efetuar o controle efetivo na passagem da ponte atual, por absoluta inexistência de condições logísticas e falta de espaço físico.

Assim, a SRF não consegue fiscalizar mais que 2% do movimento de mercadorias que atualmente passam pela Ponte da Amizade.(Engemim, 2005).

Em reuniões realizadas pela Comissão Mista composta por várias delegações lideradas pelo Ministério das Relações Exteriores – MRE a saber: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, Ministério dos Transportes, dentre outros, foi solicitada pelo MRE as necessidades de todas as Instituições envolvidas de modo a serem contempladas no estudo ambiental e também nos Projetos Básico e Executivo desenvolvidos pela VETEC Engenharia, conforme Atas em anexo.

O Acordo firmado entre o Brasil e o Paraguai (Anexo), sustenta:

“ Tendo em vista o significativo incremento do fluxo de passageiros e cargas pela Ponte da Amizade...

... e considerando ser de interesse recíproco promover a integração física de seus territórios e firmemente convencidos de que os legítimos anseios das comunidades residentes na região fronteira serão mais bem atendidos com a ampliação das vias de ligação para o transporte terrestre entre as duas margens do rio Paraná...

... as partes se comprometem a iniciar o exame das questões referentes à construção e à exploração de uma segunda ponte internacional entre o Brasil e o Paraguai, sobre o rio Paraná.”

A alta quantidade de veículos que passa pela região supera a capacidade de escoamento da ponte existente, o que se caracteriza como um ponto de estrangulamento no tráfego entre os dois países.

Segundo informações prestadas pela representação do DNIT em Foz do Iguaçu, o volume acaba congestionando o tráfego de veículos e dificultando a fiscalização. Segundo informações locais, às quartas-feiras e aos sábados, são necessárias em média duas horas para cruzar a fronteira. A implantação do empreendimento desafogará o trânsito e facilitará a vistoria de mercadorias e cargas nas cabeceiras da Ponte da Amizade, que tem um movimento estimado de 40.380 veículos/dia (600 veículos de carga, 18.630 motocicletas, 14.520 veículos de passeio e 15.240 pedestres por dia), segundo informações da Unidade Local do DNIT de Foz do Iguaçu. (Engemim, 2005).

Além da importância para a economia e o turismo, a Segunda Ponte será importante para a população local. A região tem 772,3 mil habitantes em cinco cidades: uma na Argentina, duas no Paraguai e uma no Brasil. O número aumenta para 853 mil pessoas ao englobar os moradores dos municípios brasileiros distantes num raio de 40 quilômetros de Foz do Iguaçu.

O Governo Federal do Brasil é o órgão financiador da obra de Implantação da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai. O Ministério dos Transportes, representado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) realizará os repasses de verba, que são garantidos pelos fundos vinculados ao programa de governo denominado Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), já mencionado neste estudo.

2.3.1. Objetivos do Empreendimento

A construção de uma Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná objetiva o desafogamento do trânsito na Ponte da Amizade que em virtude do excesso de tráfego de veículos de carga, ônibus, automóveis, motocicletas e pedestres que disputam espaço para passagem, torna a fiscalização precária em ambos os países.

A oferta de uma segunda ponte naquela região certamente desafogaria o movimento da primeira, oferecendo oportunidade para refazer os controles federais naquela fronteira.

Os serviços aduaneiros seriam revitalizados na Ponte da Amizade e instituídos nas cabeceiras da Segunda Ponte de modo a obter uma estrutura completa que permitirá a execução dos controles aduaneiros de migração, vigilância sanitária e aduaneira.

De acordo com a Secretaria da Receita Federal de Foz do Iguaçu (SRF), esta proposta propiciaria uma real modificação da imagem de ambos os países naquela fronteira, além de criar meios para garantir o incremento do comércio legítimo bilateral.

Ainda seria favorecido o comércio entre os três países fronteiriços (Brasil, Argentina e Paraguai), uma vez que a Segunda Ponte será construída em área muito próxima à região conhecida como Tríplice Fronteira, na confluência entre os rios Paraná e Iguaçu e distante aproximadamente 5 Km da Ponte Internacional Tancredo Neves que liga o Brasil à Argentina.

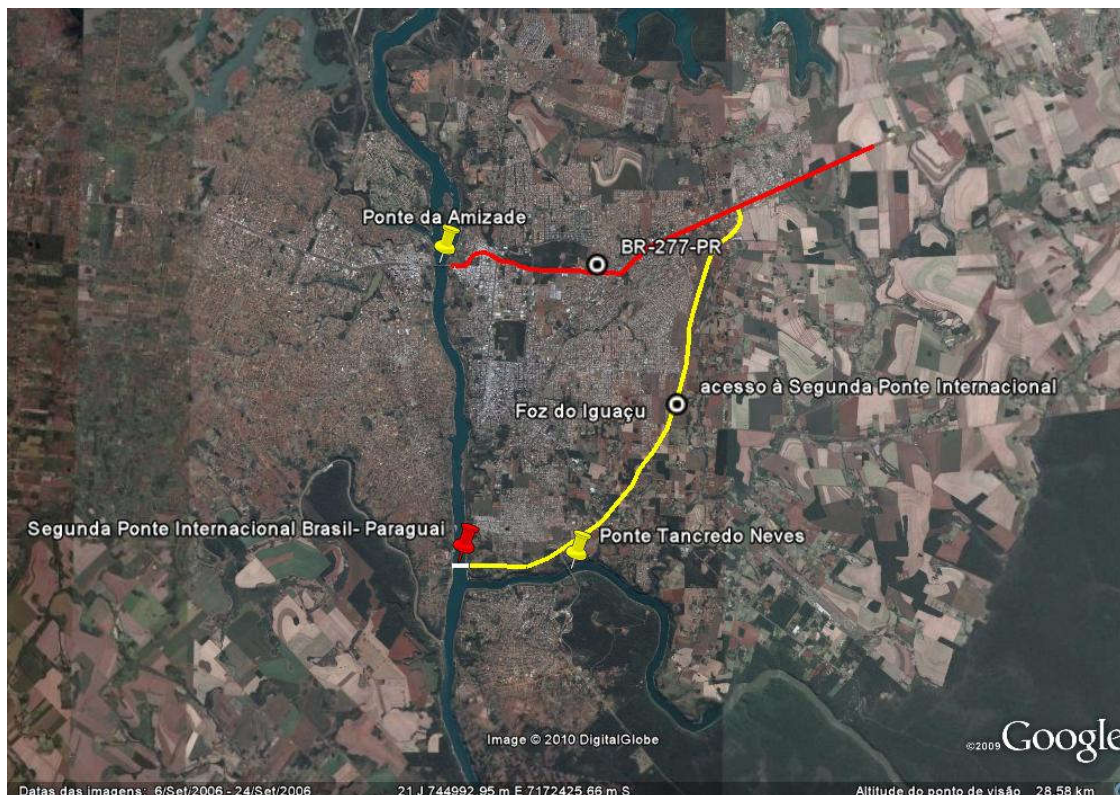


Figura 2. Localização da Segunda Ponte Internacional Brasil – Paraguai, contextualizando com a Ponte da Amizade, a Ponte Tancredo Neves, a BR-277-PR e o acesso à Ponte em lado brasileiro. Fonte: *Google Earth*, 2010.

3. CONDIÇÕES ATUAIS PARA A INSTALAÇÃO DA PONTE

O Projeto Geométrico em desenvolvimento pela Coordenação de Projetos de Infraestruturas/CGDESP/DNIT teve como finalidade definir os objetivos e as diretrizes a serem observados no desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo de Engenharia para construção do acesso à ponte internacional, que liga o Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco).

Foi utilizado como referência para a implantação do acesso ao Projeto Básico e Executivo elaborado pela empresa Vetec Engenharia Ltda. Neste projeto o trecho do acesso vai da segunda Ponte sobre o Rio Paraná, que liga Foz do Iguaçu (Brasil) a Presidente Franco (Paraguai) até o entroncamento com a BR-277, totalizando uma extensão de aproximadamente 15 quilômetros.

Está prevista também a construção de seis interseções e duas edificações dos Centros de Fronteira (Aduana Brasil-Paraguai e Aduana Brasil-Argentina). Em todos os casos avaliados os estudos preliminares presentes no documento técnico supracitado foram admitidos como referencial para desenvolvimento do Projeto.

Segundo os critérios estabelecidos nos manuais do DNIT a definição da geometria dos elementos de um determinado trecho a ser implantado parte

da classificação técnica do projeto da rodovia. Essa classificação tem como base os principais parâmetros: volume de tráfego a ser atendido e o relevo da região atravessada. Assim, para o desenvolvimento do Projeto inicialmente foi necessário verificar os dados provenientes dos estudos técnicos referentes aos aspectos topográficos, opções de traçado e em seguida a verificação dos dados de tráfego, fatores que impactam diretamente na solução geométrica proposta.

O desenvolvimento do traçado do acesso teve como premissa a localização da Segunda Ponte Internacional, marco considerado como início do segmento. Ressalta-se que a contratação integrada do Consórcio Construbase-Cidade-Paulitec, para desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo e execução das obras para a construção dessa 2ª Ponte Internacional já foi efetuada através do processo licitatório nº 50600.100657/2013-16, edital RDC Presencial nº 0046/2014-00, pelo Regime Diferenciado de Contratações Públicas, regime de execução Contratação Integrada e que o empreendimento já possui a Licença Prévia – LP, aprovando a viabilidade ambiental do projeto e autorizando sua localização e concepção tecnológica. Assim o ponto de início de acesso ficou amarrado à localização da nova Ponte Internacional iniciando-se no seu encontro (Estaca 0,00) e finaliza-se no entroncamento com a BR-277 (Estaca 735+1,833) cujas coordenadas de localização estão indicadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1. Coordenadas de início e final do trecho. Fonte: EIA, Progaia, 2015.

| Trecho | Sistema de Referência - Zona UTM = 21J (SIRGAS 2000) | |
|--|--|--------------|
| | Longitude (E) | Latitude (N) |
| Início (Estaca 0,00) – Encontro com a 2ª Ponte Internacional | 742.114,69 | 7.167.671,45 |
| Fim (Estaca 735 + 1,833) | 749.711,60 | 7.178.231,27 |

4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1. Características Técnicas

O empreendimento caracteriza-se pela implantação da Ponte e seu acesso na diretriz da BR-277/PR, com extensão de 14,7 km.

Mesmo se tratando do empreendimento como um todo, esclarece-se que esse empreendimento está sendo conduzido em duas etapas distintas em relação aos projetos de engenharia:

- **Etapla 1: Ponte**

No que se refere à ponte, os projetos já estão definidos em caráter executivo tendo sido o projeto executivo da fundação aprovado e a mesoestrutura, também em nível executivo, em fase de análise final pelo DNIT, conforme status e unifilar apresentados no Anexo XXIV do Caderno de Anexos.

BR-277/PR 2ª Ponte Internacional sobre o rio Paraná (km 14,7 - km 15,4) - 00 00608/2014

| Disciplinas | Ext. | % de Execução por Disciplina | % de Execução por Grupo | % de Execução por Projeto |
|--------------------------------|------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Drenagem | 0,7 | 0% | 18% | |
| Pavimentação | 0,7 | 0% | | |
| OAE (Concepção) | 0,7 | 100% | | |
| OAE (Infraestrutura) | 0,7 | 100% | | |
| OAE (Mesoestrutura) | 0,7 | 0% | | |
| OAE (Torres) | 0,7 | 0% | | |
| OAE (Superestrutura) | 0,7 | 0% | | |
| Obras Complementares | 0,7 | 0% | | |
| Sinalização | 0,7 | 0% | | |
| Sinalização Náutica | 0,7 | 0% | | |
| Iluminação e Proteção | 0,7 | 0% | | |
| Desapropriação (3D1, 3D2, 3D3) | 0,7 | | | |
| | 0,7 | 33% | | |
| | 0,7 | | | |
| Componente Ambiental | 0,7 | 0% | | |
| Drenagem | 0,7 | 0% | 12% | |
| Pavimentação | 0,7 | 0% | | |
| OAE (Infraestrutura) | 0,7 | 100% | | |
| OAE (Mesoestrutura) | 0,7 | 0% | | |
| OAE (Torres) | 0,7 | 0% | | |
| OAE (Superestrutura) | 0,7 | 0% | | |
| Obras Complementares | 0,7 | 0% | | |
| Sinalização | 0,7 | 0% | | |
| Sinalização Náutica | 0,7 | 0% | | |
| Desapropriação (3D1, 3D2, 3D3) | 0,7 | | | |
| | 0,7 | 33% | | |
| | 0,7 | | | |
| Componente Ambiental | 0,7 | 0% | | |

Disciplinas não considerados para efeito dos cálculos % de projetos

a - Interferências
b - Licença Ambiental
d - OAE



Figura 2. Status do projeto da Ponte. Fonte: CGMAB/DNIT, 2016. Essa figura encontra-se apresentada no Anexo XXIV do Caderno de Anexo.

| Projeto | Disciplina | 14,700 | 14,725 | 14,750 | 14,775 | 14,800 | 14,825 | 14,850 | 14,875 | 14,900 | 14,925 | 14,950 | 14,975 | 15,000 | 15,025 | 15,050 | 15,075 | 15,100 | 15,125 | 15,150 | 15,175 | 15,200 | 15,225 | 15,250 | 15,275 | 15,300 | 15,325 | 15,350 | 15,375 | 15,400 | |
|--------------------------|---------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| | | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km | km |
| Básico | Cronograma | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Drenagem | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pavimentação | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Concepção) | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Infraestrutura) | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Mesoestrutura) | [Red bar] PBNIT BR 277 000124 00 0001 de 14/09/2014 - RNF 014/2014-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Torres) | [Red bar] PBNIT BR 277 000124 00 0001 de 14/09/2014 - RNF 014/2014-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Superestrutura) | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Obras Complementares | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sinalização | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sinalização Náutica | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Iluminação e Proteção | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desapropriação - Vol. 3D1 | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desapropriação - Vol. 3D2 | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desapropriação - Vol. 3D3 | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Executivo | Drenagem | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pavimentação | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Infraestrutura) | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Mesoestrutura) | [Red bar] PBNIT BR 277 000124 00 0001 de 14/09/2014 - RNF 014/2014-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Torres) | [Red bar] PBNIT BR 277 000124 00 0001 de 14/09/2014 - RNF 014/2014-1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OAE (Superestrutura) | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Obras Complementares | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sinalização | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sinalização Náutica | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desapropriação - Vol. 3D1 | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desapropriação - Vol. 3D2 | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desapropriação - Vol. 3D3 | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Componente Ambiental | [White bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Licença Ambiental | [Green bar] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 14,700 | 14,725 | 14,750 | 14,775 | 14,800 | 14,825 | 14,850 | 14,875 | 14,900 | 14,925 | 14,950 | 14,975 | 15,000 | 15,025 | 15,050 | 15,075 | 15,100 | 15,125 | 15,150 | 15,175 | 15,200 | 15,225 | 15,250 | 15,275 | 15,300 | 15,325 | 15,350 | 15,375 | 15,400 | |

(1) Impressão Definitiva sobre o plano de Memória 414/2016/CGESP/DFP de 07/05/2016

(2) Impressão Definitiva em Análise no CGESP Memória 652/2016/DFP de 04/04/2016

Figura 3. Unifilar do projeto da ponte. Fonte: CGMAB/DNIT, 2016. Essa figura encontra-se apresentada no Anexo XXIV do Caderno de Anexo.

Etapa 2: Acesso

Quanto aos acessos o anteprojeto foi desenvolvido pelo DNIT que está elaborando o Termo de Referência para contratação na modalidade RDCi, quando será concluído o projeto executivo.

Dessa forma, nesse estudo o que se refere à Descrição do Projeto, a mesma será detalhada separadamente conforme segue:



Figura 4. Visão geral do empreendimento, compreendendo as áreas de intervenção da ponte e do acesso. Fonte: PROGAIA, 2016. Essa figura encontra-se georreferenciada anexa ao Caderno de Anexos em tamanho A3.

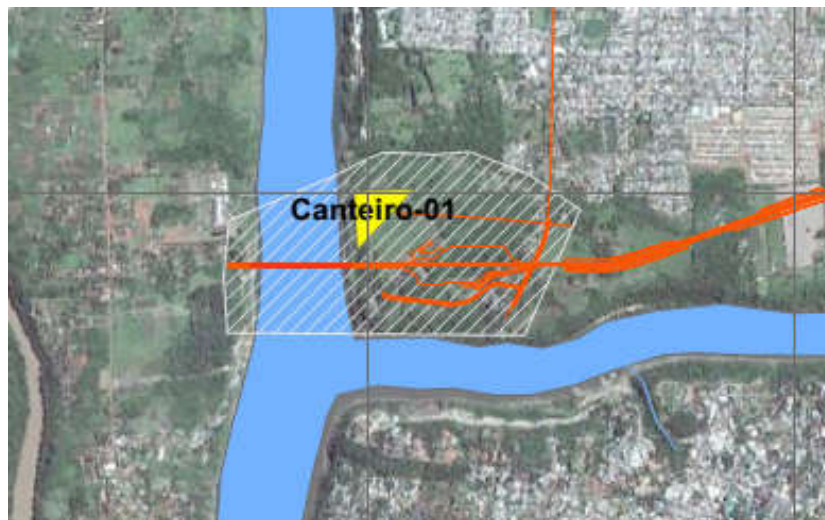


Figura 5. Detalhe da área de intervenção da ponte. Este mapa encontra-se anexo a esse PBA em tamanho A3. Fonte: Progaia, 2016.

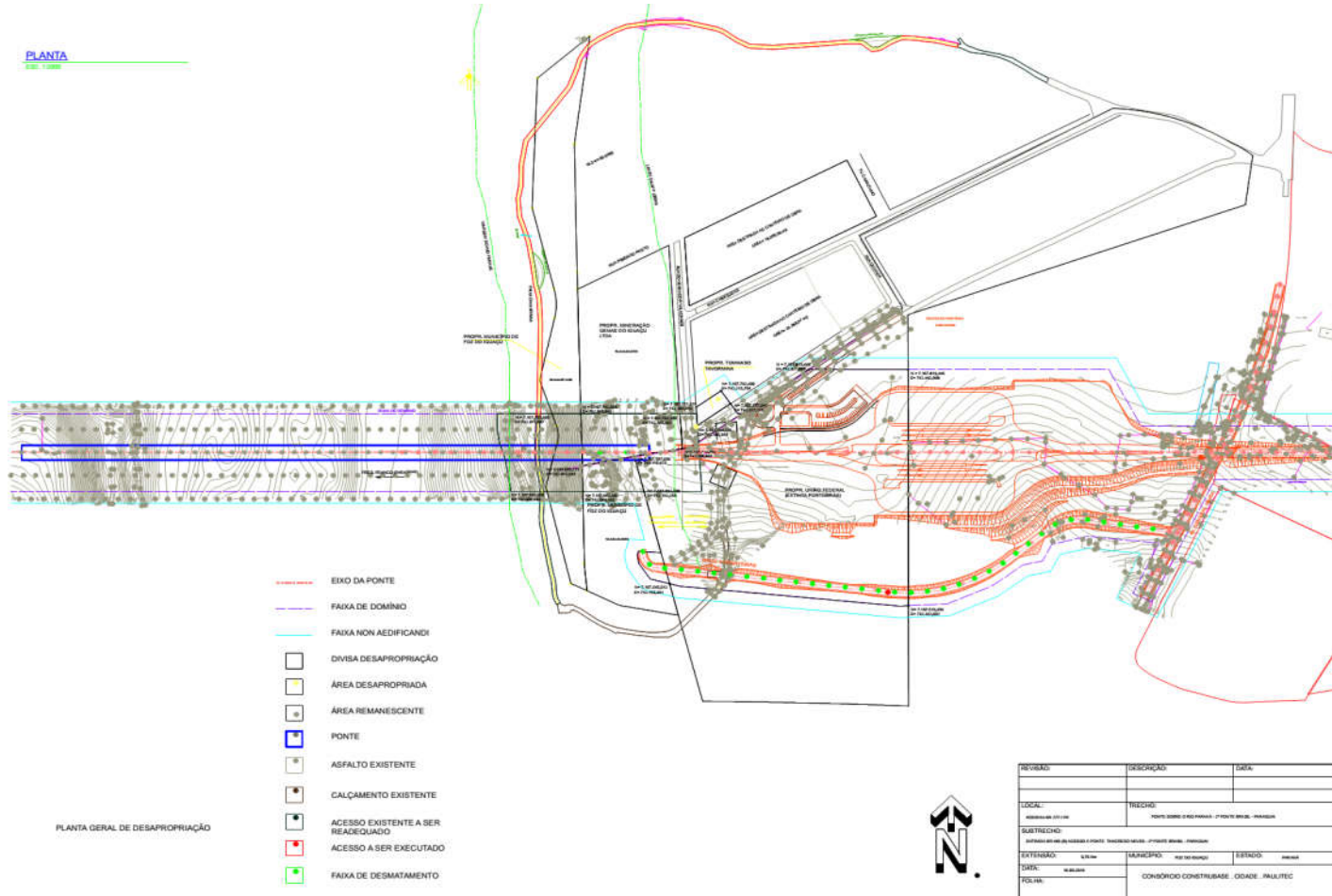


Figura 6. Área de Intervenção da ponte sobre o rio Paraná. Esse mapa encontra-se anexado a esse PBA em tamanho A3. Fonte: Consócio Construbase-Paulitec, 2016. Esse croqui encontra-se em tamanho A3 anexo ao Caderno de Anexos.

4.2. A Ponte

4.2.1. Concepção da Obra de Arte Especial

A estrutura da ponte foi elaborada especialmente considerando as propriedades geométricas de cada elemento estrutural.

Feito isto, serão aplicados todos os carregamentos preconizados em Norma, atuando simultaneamente com seus respectivos coeficientes de ponderação, nas combinações usualmente utilizadas para esse tipo de estrutura.

Todos os elementos estruturais da obra serão modelados como barras. No caso dos estais serão utilizados elementos do tipo treliça.

Trata-se de uma ponte estaiada com comprimento total de 760 metros composta por nove vãos, sendo que os vãos 1, 2, 3 e 4 possuem 25,00 cada, localizados na Margem Direita – Paraguai, e os vãos 6, 7, 8 e 9 possuem 30,00 cada, localizados na Margem Esquerda – Brasil.

O vão central é estaiado e possui 460,00 m de extensão (Figura 7)

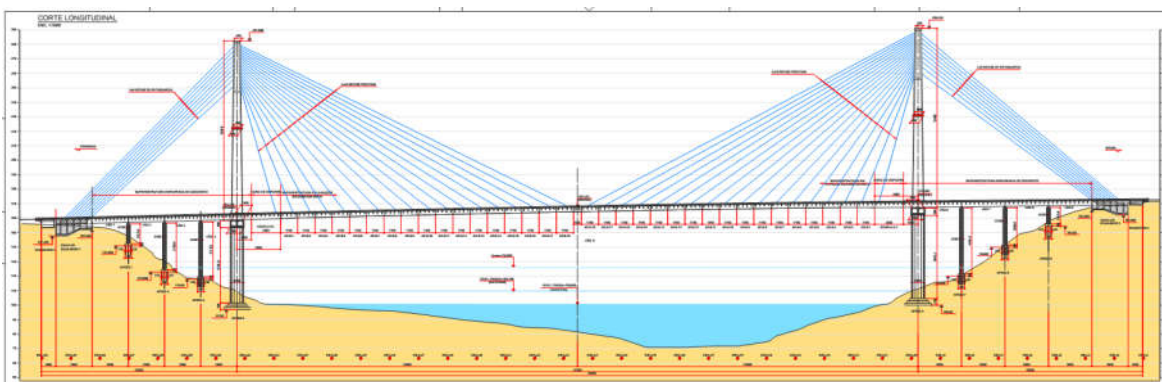


Figura 7. Projeto de Obra de Arte Especial - Ponte Estaiada. Fonte: Consórcio Construbase-Paulitec, 2016. A prancha contendo o detalhamento da OAE encontra-se anexada ao Anexo III do Caderno de Anexos em tamanho A3.

Nas duas extremidades, ou seja, apoios 1 e 10, estão previstas a execução de caixas de equilíbrio com comprimento de 25,00 cada.

Complementando a ponte, encontros de 10,00 m cada estão projetados em cada cabeceira.

O sistema de estais proposto é de geometria assimétrica.

A largura total do estrado é de 19,80 metros distribuídos em duas pistas de rolamento de 3,60 metros, dois acostamentos de 3 metros, barreiras New Jersey de 0,40 metros dos dois lados e dois passeios laterais de 1,70 metros, com guarda-corpos de 0,20 metros. (Figura 8)

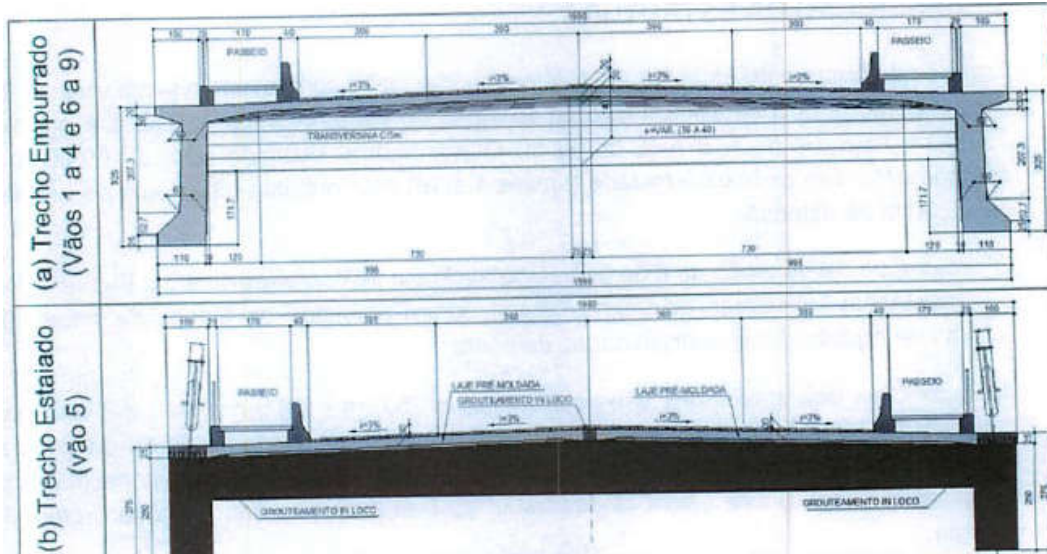


Figura 8. Seção transversal típica da obra. Fonte: DNIT, 2015.

4.2.2. Descrição das obras a serem realizadas

Fundações

Apoios 1 e 10 – Caixas de Equilíbrio

Os apoios 1 e 10 foram concebidos tendo sua fundação direta, isto é, eles serão assentes diretamente sobre a rocha.

A estrutura da caixa de equilíbrio é de concreto armado, sendo seus septos protendidos verticalmente através de barras de diâmetro de 15 e de 32 mm e transversalmente através de cabos compostos por 11 cordoalhas Ø de 15,2 mm CP 190 – RB.

Cada caixa de equilíbrio tem dimensões de 25,0 de comprimento por 22,7 m de largura e se destina a receber os estais de retaguarda em número de 18 em dois planos distintos com 9 estais cada.

As células das caixas de equilíbrio serão preenchidas com concreto ciclópico, sendo que as posicionadas sob os estais terão borda livre de 3,50 m, preservando assim espaço para futuras manutenções dos estais.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-210=B – Formas caixa de equilíbrio apoio 10

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-279=A- Protensão transversal dos septos

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-280=C – Protensão vertical

Apoios 2, 3 e 9

A fundação de cada um destes apoios será composta por dois blocos assentes diretamente sobre a rocha. Sob os blocos deverão ser executadas 4 estacas tipo raiz Ø 30,5 cm cada com comprimento de 6,00 m, além da inserção de 25 grampos feitos através de barras de aço de Ø 25 mm com comprimento de 3,00 m com a função de consolidar o material sob as sapatas.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-205=E – Seções e detalhes dos apoios 2, 3 e 9

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-233=C – Armaduras das sapatas 2, 3 e 9

Apoios 4, 7 e 8

A fundação de cada um destes apoios será composta por dois blocos que coroam o topo de dois conjuntos de estacas tipo raiz. Os blocos estarão interligados por duas vigas.

Cada conjunto de estacas tipo raiz terão 12 unidades, com diâmetro de Ø 41 cm no trecho em terra e com diâmetro de Ø 30,5 cm no trecho em rocha.

O comprimento estimado de cada estaca é de 12,5 m.

Cada bloco executado em concreto armado nas dimensões de 3,40 X 4,60 X 1,50 m.

As vigas de interligação dos blocos do mesmo apoio têm dimensões de 0,50 m de largura por 1,30 m de altura.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-209=C - Seções e detalhes dos apoios 4, 7 e 8

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-235=C – Armadura das fundações 4, 7 e 8

Apoios 5 e 6

Nos apoios do mastro, apoios 5 e 6, as fundações são constituídas por blocos assentes diretamente sobre a rocha. Os blocos terão forma octogonal e serão compostos por três camadas com altura de 1,50 m cada.

A primeira camada de forma octogonal está circunscrita a um quadrado com lados de 18,0 m. A segunda camada, com mesma forma e altura, porém esta circunscrita em um quadrado com lados de 15,0 m e finalmente a última camada um quadrado com lados de 12,0 m.

Sob cada bloco deverão ser executados 340 grampos verticais cravados na rocha compostos por barras de aço de Ø 25 mm com comprimento de 3,00 m com a função de consolidar o material sob os blocos. A malha destes grampos obedecerá espaçamento de 90cm.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-206=E – Formas apoios 5 e 6 – elevação dos mastros

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-207=C – Formas apoios 5 e 6 – seções e detalhes

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-236=D – Armadura das sapatas dos apoios 5 e 6

Pilares e vigas travessas

Apoios 2, 3, 4, 7, 8 e 9

Os pilares dos apoios 2, 3, 4, 7, 8 e 9 serão de concreto armado com seção circular vazada, sendo o diâmetro externo de 2,50 m e as paredes com espessura de 0,25 m.

Estes pilares serão executados em concreto armado utilizando-se formas deslizantes.

Uma viga travessa, com 1,50 m de altura por 0,45 m de espessura, executada em concreto armado e coroará ligando os dois pilares do mesmo apoio.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-205=E - Seções e detalhes dos apoios 2, 3 e 9

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-209=C - Seções e detalhes dos apoios 4, 7 e 8

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-246=C – Armaduras dos pilares dos apoios 2 a 4 e 7 a 9

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-250=B – Armadura das travessas dos apoios 2 a 4 e 7 a 9

Apoios 5 e 6

Os pilares dos mastros serão de concreto armado com seção circular vazada, sendo o diâmetro externo de 9,00 m e as paredes com espessura de 0,60 m.

Estes pilares serão executados em concreto armado utilizando-se formas deslizantes.

Uma viga travessa, composta por duas células, com largura total de 9,60 m e com altura variando de 4,80 m a 3,80 m.

A travessa será executada em concreto armado, porém a parede central será protendida utilizando-se 12 cabos, sendo cada cabo formado por 22 cordoalhas CP 190 – RB de Ø 15,2 mm.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-208=B – Vigas travessas dos apoios 5 e 6

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-248=D – Armadura dos pilares Apoio 6

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-249=A – Armadura dos pilares Apoio 6 - cortes complementares

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-252=A – Armadura das travessas dos Apoios 5 e 6

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-282=B – Protensão dos apoios 5 e 6

Alturas dos pilares

A tabela abaixo apresenta a extensão, em metros de cada apoio projetado.

Tabela 2. Altura e diâmetro dos pilares da ponte.

| Apoio | Margem | Extensão | Diâmetro externo |
|-------|----------|----------|------------------|
| 2 | Paraguai | 13,256 | 2,5 |
| 3 | Paraguai | 31,856 | 2,5 |
| 4 | Paraguai | 37,456 | 2,5 |
| 5 | Paraguai | 51,308 | 9,0 |
| 6 | Brasil | 56,934 | 9,0 |
| 7 | Brasil | 44,988 | 2,5 |
| 8 | Brasil | 25,288 | 2,5 |
| 9 | Brasil | 11,088 | 2,5 |

Tabuleiros empurrados

Os vãos de aproximação 6 a 9, situados na Margem Esquerda (Brasil), serão executados pelo método empurrado, onde o “nariz metálico”, cujo comprimento é de 20 m, será projetado para posteriormente fazer a função da aduela de disparo.

Os segmentos de concreto, tabuleiros com extensão de 25 m, são consecutivamente concretados sobre as metades inferiores das caixas e equilíbrio e sucessivamente empurrados em direção ao vão 5.

Quando o “nariz metálico” ou a “aduela de disparo” atingir a sua posição final o processo de empurre é terminado e as construção do vão 5 inicia-se pelo método de avanços sucessivos.

A “Sequência executiva” para a “construção e empurre dos tabuleiros” será:

- Construção do Apoio 10 - Caixa de Equilíbrio – 1ª Etapa de concretagem até a cota 167,264;

- Desta forma, na cota indicada acima, tem-se no Apoio 10, área suficiente que servirá de base para a construção dos tabuleiros que serão em número de 04 (quatro) construídos e empurrados um a um;
- No patamar criado sobre o Apoio 10 executam-se os serviços de formas, armação e concretagem das vigas longarinas, das transversinas e da laje formando assim o tabuleiro;
- Após o concreto atingir o Fck especificado o tabuleiro (vigas e lajes) será empurrado para sua posição através de um sistema de macacos de protensão acionados por bombas de alta pressão. No deslizamento do tabuleiro serão utilizados cabos de Aço CP 190 RB com diâmetro de 15,2 mm, assim como serão empregados também roletes metálicos, guias e aparelhos de apoios deslizantes;
- Após a construção do 4º (quarto) tabuleiro e de seu empurre é que retomaremos a construção do Apoio 10 executando a 2ª Etapa concluindo desta maneira esta estrutura.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-202=E – Elevação e plantas gerais

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-256=A – Armaduras – Superestruturas empurradas ME BR

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-257=A – Armaduras – Transversinas do trecho empurrado

Mastros de Estaiamento

Os mastros principais são divididos em três trechos.

O primeiro trecho é composto por duas pernas do mastro, projetadas as margens da pista de rolamento da ponte. As pernas terão 63 metros de comprimento.

O segundo trecho é a região aonde as duas pernas se unem, com 24 metros de comprimento.

O terceiro trecho é a região abriga a câmara de estais. Esta região, por ser submetida a maiores esforços, será executada em concreto protendido.

Os cabos são ancorados na câmara de estais ao longo do topo das torres, as quais possuem seção vazada para possibilitar a manutenção das ancoragens dos estais e sua eventual substituição.

A distribuição longitudinal dos estais no vão central foi dimensionada com espaçamento constante de 11,90 m ao longo do tabuleiro, em dois planos laterais com 18 estais frontais. Essa é uma solução favorável para combater os esforços de torção ao longo da ponte. Nas caixas de equilíbrio estão ancorados os estais de retaguarda, que saem das torres em dois planos laterais inclinados com 9 estais. Cada estai é construído por cordoalhas de aço tipo CP-177 RB impregnada de cera e revestida com PEAD.

A execução do mastro de estaiamento será feita parte com forma trepante por ter alteração de forma (inclinação e nichos).

O projeto foi concebido para que não ocorra interferência entre o tabuleiro e os pilares/mastro, já que estes se encontram posicionados externamente à projeção vertical das vigas.

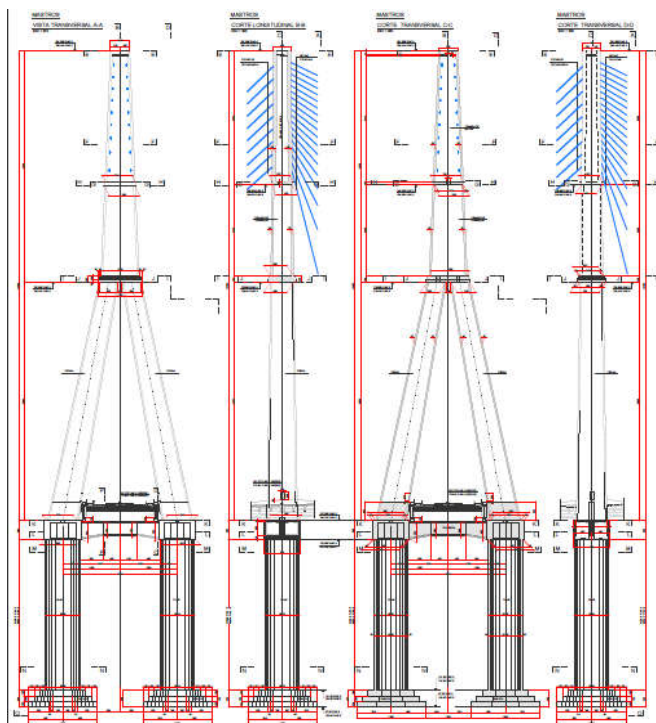


Figura 9. Mastros de estaiamento (apoios 5 e 6). Fonte: DNIT, 2015.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-206=E – Formas apoios 5 e 6 – elevação dos mastros

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-262=C – Armadura dos mastros – trecho 1

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-263=A – Armadura dos mastros – trecho 2

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-264=A – Armadura dos mastros – trecho 3

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-283=A – Protensão dos mastros – trecho 3 – Câmara de estais

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-284=A – Estaiamento geral

Avanço do Balanço – aduelas metálicas

Quando o “nariz metálico” ou a “aduela de disparo” atingir a sua posição final o processo de empurre é terminado e as construção do vão 5 inicia-se pelo método de avanços sucessivos.

Cada aduela metálica tem comprimento de 11,90 m de comprimento e 17,60 m de largura.

As aduelas metálicas, pré-montadas no canteiro de obras, serão trazidas através dos tabuleiros empurrados por equipamento especialmente projetado para esta finalidade e fixadas à frente da última aduela, posteriormente as lajes pré-moldadas são lançadas, grauteadas e os cabos de estais dessa aduela instalados. Esse processo de avanços sucessivos se repete até que o vão 5 esteja completo.

Projetos de referência (Caderno de anexos - Anexo IX)

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-289=A – Estrutura metálica – Planta e elevação

DE-BR.277.PR-006-747-XXX-290=A – Estrutura metálica – Aduela exemplo

Pavimentação das faixas de rolamento e acostamento

Segundo projeto básico, as faixas de tráfego serão pavimentadas com pavimento flexível de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), com espessura de 7 cm.

Instalação dos Canteiros de Serviços

O canteiro central terá área total de 22.757,56 m². Para o projeto do Canteiro de Obras e do Acampamento de Pessoal foram previstas as seguintes instalações.

Instalações administrativas, compostas pelas seguintes unidades principais:

- Portaria e Guarita;
- Escritório da Contratada;
- Ambulatório e Segurança do Trabalho

Instalações industriais, compostas pelas seguintes unidades principais:

- Oficina mecânica e de Manutenção ;
- Posto de abastecimento;
- Almoxarifado;
- Guarita

Acampamento e suas unidades:

- Alojamento Básico;
- Chapeira;
- Quadra Poliesportiva;
- Refeitório e Cozinha.

Centrais de Produção e suas unidades:

- Central de Concreto;
- Laboratório de Concreto;
- Central de Carpintaria;
- Central de Armação;
- Pátio de Camisa Metálica;
- Galpão de Cabos de Protensão/Estais/Almoxarifado;
- Escritório de Apoio;
- Sanitários/Vestiários;
- Guarita/ Apontadoria / Chapeira

Frentes de Serviços.

Redes de Utilidades;

Porto, para atendimento às necessidades do Apoio Náutico à construção (caso haja necessidade);

As instalações das frentes de serviços serão móveis, constituídas basicamente por containers, que acomodarão escritórios, instalações de apoio e sanitários.

Atracadouro:

O Consórcio Construbase – Cidade - Paulitec informou que, no que se refere ao apoio náutico para as obras da Segunda Ponte, os materiais, equipamentos e mão de obra necessários para a sua execução podem ser enviados do Brasil ao Paraguai utilizando-se acessos terrestres e/ou utilizando-se transporte fluvial.

O apoio náutico torna-se necessário principalmente no que se refere ao transporte de materiais que possuem prazo de validade para sua utilização, como por exemplo, o concreto.

O envio dos insumos via terrestre tem como inconveniente o intenso trânsito existente na Ponte da Amizade que liga hoje o Brasil ao Paraguai além da burocracia alfandegária que faz com que a carga a ser transportada demore dias a ser liberada.

Estão sendo feitas negociações com a Receita Federal de Foz do Iguaçu/PR em relação à utilização da Ponte da Amizade como alternativa para o transporte dos insumos, no sentido de tornar célere a tramitação burocrática alfandegária a fim de agilizar a liberação da carga, conforme Atas de Reuniões apresentadas no Anexo I desse Caderno de Respostas.

O Consórcio Construbase – Cidade - Paulitec apresentou como alternativa ao transporte terrestre o transporte fluvial. Nesse caso as seguintes opções estão sendo consideradas:

para o transporte de pessoal pode-se utilizar 02 (dois) barcos de porte médio, próprios para transporte deste tipo. O ponto de apoio de atracação dos barcos para embarque e desembarque se localizará dentro da faixa de domínio;

para o transporte de materiais e equipamentos pode-se utilizar 01 (uma) ou no máximo 02 (duas) balsas.

Para atracadouro para balsa tem-se ainda algumas alternativas, porém sem possibilidade de, nesta fase anterior à obra, definir qual será adotada. São elas:

- Alternativa 1 – utilizar atracadouro da Empresa de Extração de Areia Quedas do Iguaçu no rio Iguaçu, aproximadamente a 500 m da obra;
- Alternativa 2 – construir atracadouro dentro da faixa de domínio da ponte (na área marcada com hachura verde);
- Alternativa 3 – construir atracadouro fora da faixa de domínio da ponte com acesso topograficamente mais favorável.

Como se faz necessário o controle dos materiais e equipamentos enviados ao Paraguai, a alternativa escolhida deverá ser referendada pela Receita Federal, que ainda não estabeleceu os procedimentos, os quais foram solicitados pelo Consórcio em 2015.

Assim, o Consórcio encontra-se no aguardo de posicionamento da Receita Federal para que seja definida a questão do apoio náutico à obra.

Ressalta-se que em caso da confirmação da necessidade de construção de atracadouro, será apresentado projeto prévio para autorização dos órgãos licenciadores.

Caso a alternativa 2 (construir atracadouro dentro da faixa de domínio da ponte) seja referendada, a alteração de projeto deverá ser submetida para análise e manifestação do IBAMA, assim que definido o projeto para o ponto de apoio de atracação de barcos, bem como para o atracadouro.

Licenças das Áreas de Apoio:

No que se refere às licenças das áreas de apoio, as mesmas são apresentadas anexas a esse PBA:

- Licença Ambiental do Canteiro de Obras;
- Licença Ambiental da Empresa Ecofuturo Ambiental LTDA, que receberá produtos oriundos da construção civil (madeira);
- Licença Ambiental da Empresa Ecofuturo Ambiental LTDA, que receberá produtos oriundos da construção civil (terra, materiais de construção civil);
- Licença Ambiental da Pedreira Remanso Grande.

Caminhos de Serviço

De acordo com a empresa construtora da ponte, os acessos previstos, conforme projeto denominado “Canteiro e Acessos R1 DNIT”, (Anexo IV desse Caderno de Respostas) podem ser separados em 3 (três) tipos:

- Acesso com calçamento existente;
- Acesso existente a ser readequado;
- Acesso em terra a ser executado.

Sobre o acesso com calçamento existente, representado em marrom, na parte inferior do desenho "Canteiro e Acessos R1", o mesmo tem caráter turístico.

Na sequência a este acesso temos o acesso já existente a ser readequado.

Apesar de não haver nenhum posicionamento da Prefeitura, a utilização destes caminhos de serviço poderá ter duas consequências:

A preservação do calçamento em pedra

Não sabemos como ele se comportará, mas se vier a sofrer algum dano, o que nos parece inevitável, o repararemos ao final da obra;

A “mescla” de trânsito turístico e trânsito pesado inerente à obra

Ações a serem implementadas pelo setor de Segurança do Trabalho da Obra, tendo também a contribuição do Foztrans (Instituto de Transporte e Trânsito de Foz do Iguaçu) e da Guarda Municipal, podem dar uma convivência segura entre trânsito de tão diferentes razões.

Porém, já prevendo algum entrave a empresa construtora conta com a liberação do acesso em terra a ser executado, demarcado em vermelho.

O citado acesso terá largura da ordem de 5,00 m e é de extensão maior, conseqüentemente resultará em maior distância de transporte, mas evitará definitivamente qualquer possível dano ao pavimento, assim como elimina a convivência de trânsito advindo do turismo local e da Obra.

Este acesso se trata de um caminho já existente e que está sendo utilizado por alguns poucos moradores locais e pescadores cuja condição de trafegabilidade é regular na maior parte de sua extensão.

Portanto, não serão necessárias maiores intervenções para que se possa obter um caminho de serviço utilizável de maneira segura em qualquer condição meteorológica.

Para tanto será necessário capinar o mato na largura de 5,00 m, e remover algum arbusto ou árvore só se absolutamente necessário tendo em vista que, como a velocidade dos usuários será baixa, podemos flexibilizar o traçado minimizando assim a derrubada dos mesmos.

Será executado por questão técnica, para obter suporte necessário, e de segurança, para evitar lama ou poeira exagerada, “um reforço” do leito executado com “bica corrida” na espessura da ordem de 10 cm.

Para a execução dos serviços necessários para viabilizar a utilização do caminho existente, será utilizada retro escavadeira (1), caminhões (4), moto niveladora (1) e rolo de compactação estático (1).

Os caminhos de serviço da ponte encontram-se detalhados no Anexo IV desse Caderno de Respostas.

Em relação ao acesso, está prevista a utilização da própria faixa de implantação da rodovia como caminho de serviço.

4.3. O acesso à ponte

O acesso à Segunda Ponte foi caracterizado como sendo um lote único. A ponte foi caracterizada como sendo um lote a parte.

O eixo do projeto geométrico foi implantado em estaqueamento contínuo (sem igualdade de estacas) seguindo a diretriz da alternativa escolhida, e observando a classe da rodovia definida no Estudo de Tráfego, sendo necessário subdividir o trecho em três segmentos, conforme Figura 10.

Nesse projeto do acesso, o estudo de tráfego balizou a definição da classe da rodovia (acesso), sendo necessário para tanto, subdividir o trecho em três segmentos, conforme figura 2.1.1, sendo o 1º Segmento - Pista Simples **Classe 1B**; 2º Segmento - Pista Dupla **Classe 1A**; 3º Segmento - Pista Simples **Classe 1B**.

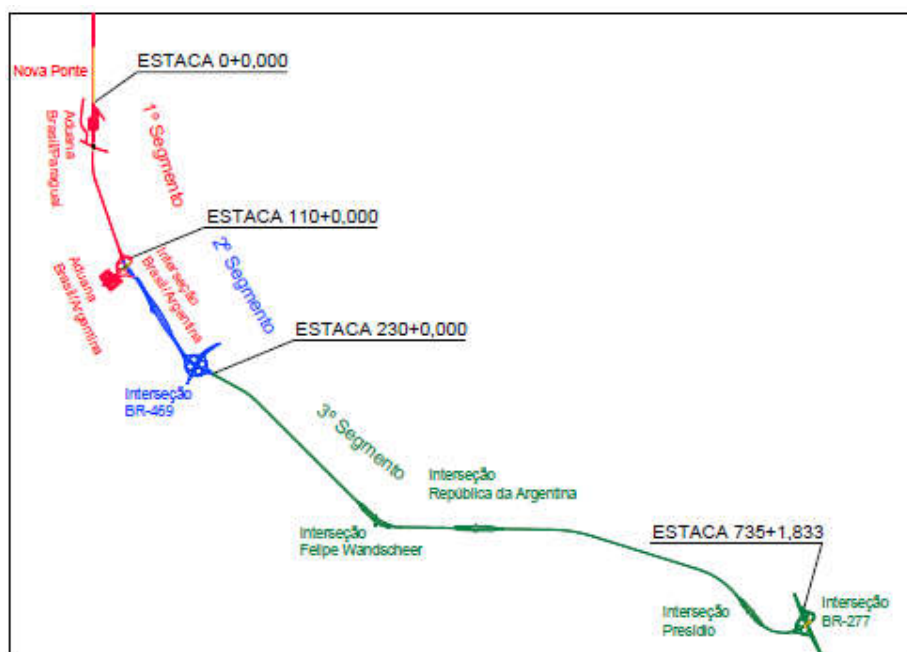


Figura 7. Divisão em segmentos. Fonte: VETEC, 2013.

1º Segmento – Pista Simples

Tem início na ponte sobre o rio Paraná (Estaca 0+0,000) e segue no sentido leste, até a interseção Brasil/Argentina (Estaca 110+0,000). Neste segmento o traçado tem configuração geométrica que se enquadra nas características de rodovia **Classe 1B**, velocidade diretriz de 80 km/h, pista com uma faixa de 3,60 m mais acostamento de 2,50 m em cada sentido de tráfego.

Este segmento se desenvolve numa extensão de 2.200,00 m sendo; 1.982,728 m em tangente, 217,272 m em curvas com raio mínimo de 500,000 m. O traçado em perfil apresenta rampa máxima de 3,940%, rampa mínima de 0,500%, distância mínima de visibilidade de parada 140,000 m e gabarito mínimo vertical de 5,500 m.

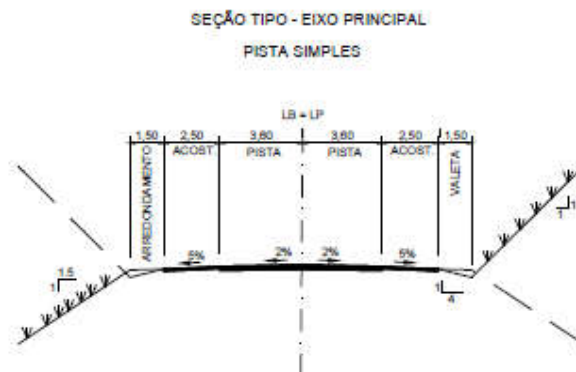


Figura 10. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013.

2º Segmento – Pista Dupla

Tem início na interseção Brasil/Argentina (Estaca 110+0,000) e segue no sentido noroeste, até a interseção com BR-469 (Estaca 230+0,000). Neste segmento o traçado tem configuração geométrica que se enquadra nas características de rodovia **Classe IA**, velocidade diretriz de 80km/h, pista com duas faixas de 3,60 m, faixa de segurança de 0,60 m, acostamento de 2,50 m em cada sentido de tráfego, com barreira rígida (0,61m) no canteiro central separando as pistas.

Este segmento se desenvolve numa extensão de 2.410,000 m sendo; 1.584,258 m em tangente, 825,742 m em curvas com raio mínimo de 400,000 m. O traçado em perfil apresenta rampa máxima de 3,750%, rampa mínima de 0,350%, distância mínima de visibilidade de parada 140,000 m e gabarito mínimo vertical de 5,500 m. Ver esquema da seção tipo na figura 5.

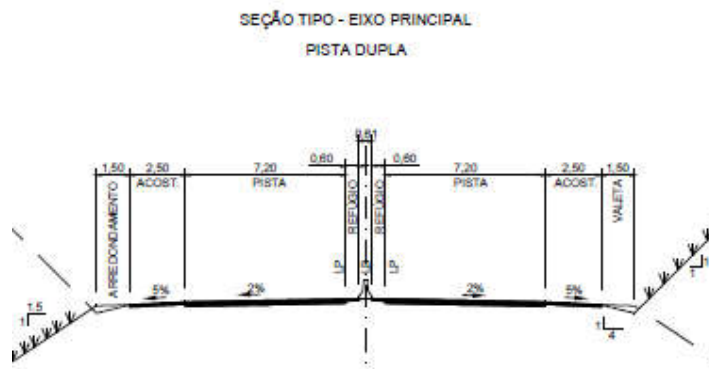


Figura 9. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013.

3º Segmento – Pista Simples

Tem início na interseção com BR-469 (Estaca 230+0,000) e segue no sentido norte, até a interseção com BR-277 (Estaca 735+1,833). Neste segmento o traçado tem configuração geométrica que se enquadra nas características de rodovia **Classe IB**, velocidade diretriz de 80 km/h, pista com uma faixa de 3,60 m mais acostamento de 2,50 m em cada sentido de tráfego.

Este segmento se desenvolve numa extensão de 10.091,833 m sendo; 7.252,107 m em tangente, 2.839,726 m em curvas com raio mínimo de 500,000 m. O traçado em perfil apresenta rampa máxima de 4,290%, rampa mínima de 0,500%, distância mínima de visibilidade de parada 140,000 m e gabarito mínimo vertical de 5,500 m. Ver esquema da seção tipo na figura 4.

Tipo de Revestimento na Faixa de Rolamento e Acostamento

Segundo projeto básico, as faixas de tráfego serão pavimentadas com pavimento flexível de concreto betuminoso a quente (CBUQ), com espessura de 7cm.

Velocidade e o Limite de Peso que Será Permitido na Ponte e no acesso

O sistema foi projetado para atender uma velocidade limite de até 80 km/h. Além disso, a ponte foi projetada para suportar veículos até Classe 45 (segundo NBR-7188/84), ou seja, com peso de até 45 toneladas.

Tipo de Veículos Permitidos Trafegar na Ponte e no acesso

A ponte foi projetada para suportar veículos até Classe 45 (segundo NBR-7188/84), ou seja, com peso de até 45 toneladas.

Tipos de Cargas que Serão Permitidas Transportar na Ponte e em seu acesso

Não há especificação para o tipo de cargas que poderão ser transportadas na ponte, estando as restrições vinculadas ao tipo de veículo para o qual a ponte foi projetada.

As informações referentes ao tipo de carga potencialmente perigosas ao meio ambiente que trafegam no eixo da BR-277/PR - Ponte da Amizade e que também poderão utilizar da nova ponte como transporte, serão apresentadas no Plano Básico Ambiental - PBA, especificamente no Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação a Emergências.

A seguir é apresentado o Quadro de Características Técnicas e Operacionais do acesso à ponte:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

| CARACTERÍSTICAS | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| Classe da Rodovia | <i>I-B</i> | <i>I-A</i> | <i>I-B</i> |
| Relevo da Região | Ondulada | Ondulada | Ondulada |
| Velocidade Diretriz (km/h) | 80 km/h | 80 km/h | 80 km/h |
| Distância de Visibilidade de Parada (m) | 140 | 140 | 140 |
| Parâmetros de Tráfego VMD | 3191 | 8035 | 2888 |
| Número "N" USACE | 2,70 x 10 ⁷ | 2,70 x 10 ⁷ | 2,70 x 10 ⁷ |

SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA

| CARACTERÍSTICAS | | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 |
|--|-----------------------------|------------|------------|------------|
| Larguras | Semi Pista de Rolamento (m) | 3,6 | 7,2 | 3,6 |
| | Acostamento (m) | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | Dispositivo de Drenagem (m) | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| | Faixa de Segurança (m) | | 0,6 | |
| | Plataforma Total (m) | 15,2 | 24,2 | 15,2 |
| Abaulamento Transversal da Plataforma (%) | | 2,0% | 2,0% | 2,0% |
| Superelevação Máxima (%) | | 5,7% | 6,6% | 5,7% |
| Largura da Faixa de Domínio (m) ¹ | | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| Taludes | Corte (h:v) | 1:1 | 1:1 | 1:1 |
| | Aterro (h:v) | 1,5:1 | 1,5:1 | 1,5:1 |

PLANTA

| CARACTERÍSTICAS | SEGMENTO 1 | | SEGMENTO 2 | | SEGMENTO 3 | | TOTAL |
|---|---------------|--------------|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
| Raio Mínimo de Curvatura Horizontal (m) | 500 | | 400 | | 500 | | |
| Total de Curvas Horizontais (un) | 1 | | 3 | | 5 | | 9 |
| Desenvolvimento ou Extensão em Curvas (m) | 217,2 | 1,5% | 825,7 | 5,6% | 2839,7 | 19,3% | 3882,6 |
| Extensão em Tangente (m) | 1982,8 | 13,5% | 1584,3 | 10,8% | 7252,1 | 49,3% | 10819,2 |
| TOTAIS | 2200,0 | 15,0% | 2410,0 | 16,4% | 10091,8 | 68,6% | 14701,8 |

PERFIL

| CARACTERÍSTICAS | SEGMENTO 1 | SEGMENTO 2 | SEGMENTO 3 |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|
| Valores Mínimos de K concâva | 45,94 | 24,76 | 29,33 |
| Valores Mínimos de K convexo | 58,14 | 29,33 | 29,13 |
| Declividade Longitudinal Máxima (%) | 3,94 | 3,75 | 4,29 |
| Declividade Longitudinal Mínima (%) | 0,50 | 0,35 | 0,50 |
| Extensão Máxima da Maior Rampa (m) | 150 | 75 | 165 |
| Extensão Máxima da Menor Rampa (m) | 467 | 590 | 360 |

CLASSIFICAÇÃO DAS CURVAS HORIZONTAIS

| RAIO (m) | FREQUÊNCIA | | | | | | DESENVOLVIMENTO | | | | | |
|-----------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | SEGMENTO 1 | | SEGMENTO 2 | | SEGMENTO 3 | | SEGMENTO 1 | | SEGMENTO 2 | | SEGMENTO 3 | |
| | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % |
| R < 200 | | | | | | | | | | | | |
| 200 ≤ R < 300 | | | | | | | | | | | | |
| 300 ≤ R < 400 | | | | | | | | | | | | |
| 400 ≤ R < 500 | | | 2 | 22,2% | | | | | 475,0 | 12,2% | | |
| 500 ≤ R < 600 | 1 | 11,1% | 1 | 11,1% | 2 | 22,2% | 217,2 | 5,6% | 350,8 | 9,0% | 1232,9 | 31,8% |
| 600 ≤ R < 700 | | | | | | | | | | | | |
| 700 ≤ R < 800 | | | | | | | | | | | | |
| 800 ≤ R < 900 | | | | | | | | | | | | |
| 900 ≤ R < 1000 | | | | | | | | | | | | |
| 1000 ≤ R < 1500 | | | | | 2 | 22,2% | | | | | 1035,2 | 26,7% |
| R > 1500 | | | | | 1 | 11,1% | | | | | 571,6 | 14,7% |
| TOTAIS | 1 | 11,1% | 3 | 33,3% | 5 | 55,6% | 217,2 | 5,6% | 825,7 | 21,3% | 2839,7 | 73,1% |

CLASSIFICAÇÃO DAS RAMPAS

| ACLIVE / DECLIVE (%) | FREQUÊNCIA | | | | | | DESENVOLVIMENTO | | | | | |
|-------------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| | SEGMENTO 1 | | SEGMENTO 2 | | SEGMENTO 3 | | SEGMENTO 1 | | SEGMENTO 2 | | SEGMENTO 3 | |
| | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % | Abs. | Rel. % |
| 0 < i ≤ 1 | 2 | 8,0% | 3 | 12,0% | 5 | 20,0% | 747 | 7,3% | 1325 | 12,9% | 2040 | 19,8% |
| 1 < i ≤ 2 | | | | | 4 | 16,0% | | | | | 2545 | 24,7% |
| 2 < i ≤ 3 | 1 | 4,0% | | | 3 | 12,0% | 490 | 4,8% | | | 945 | 9,2% |
| 3 < i ≤ 4 | 1 | 4,0% | 3 | 12,0% | 2 | 8,0% | 150 | 1,5% | 85 | 0,8% | 1802,8 | 17,5% |
| 4 < i ≤ 5 | | | | | 1 | 4,0% | | | | | 165 | 1,6% |
| 5 < i ≤ 6 | | | | | | | | | | | | |
| TOTAIS | 4 | 16,0% | 6 | 24,0% | 15 | 60,0% | 1387 | 13,5% | 1410 | 13,7% | 7497,8 | 72,8% |

Nota:

Segmento 1: Est 0+0,00 a Est 110+0,000 - (Pista Simples)

Segmento 2: Est 110+0,00 a Est 230+0,00 - (Pista Dupla)

Segmento 3: Est 230+0,00 a Est 735+1,833- (Pista Simples)

¹ A largura da faixa de domínio nas interseções e aduanas será variável.

Fonte: VETEC Engenharia, 2013.

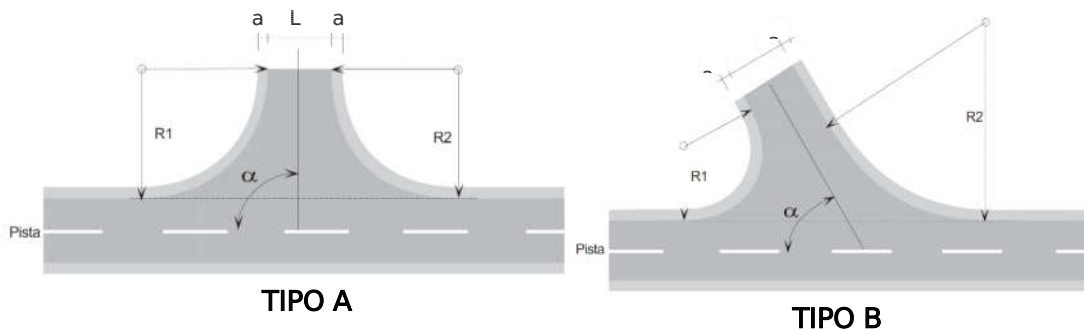
Estimativa de Volumes Relativos à Movimentação de Terra e Rocha

Segundo dados fornecidos pela Projetista e que, segundo a mesma, deverão ser atualizados em função da evolução do projeto, há uma previsão de movimentação de 405.250 m³ de material de empréstimo e 60.000 m³ de material rochoso para a implantação da ponte e do acesso. No que diz respeito a bota-fora, há uma disponibilidade de 512.000 m³ para disposição de material.

Soluções para Transposição da Rodovia para todas as vias interceptadas.

A princípio, nas principais vias interceptadas foram projetadas interseções. O anteprojeto prevê para a extensão total do acesso de 14,7km, a construção de 6 interseções, sendo 3 do tipo maior (interseção em 2 níveis – viaduto) e as outras 3 interseções do tipo rótula alongada.

Não foram mantidos os cruzamentos/passagens, em formato de interseções, nos pontos que interceptam as vias rurais e vias de pouco tráfego. Nestes locais, (acessos locais) foram previstos os chamados “limpa-rodas”. De forma geral os limpa-rodas podem ser classificados em dois tipos, sendo: tipo A (eixo do acesso perpendicular ao eixo da rodovia) ou tipo B (eixo do acesso inclinado em relação ao eixo da rodovia), conforme ilustrado na Figura a seguir.



Tipos de Acesso (Limpa-rodas).

Assim, nos cruzamentos com as vias secundárias existentes não foi contemplada a construção de interseções pela demanda insuficiente de tráfego que justificasse tal escolha. Além disso fugiria do escopo inicial estabelecido na elaboração do projeto, que é o de se dar prioridade para o uso do elevado tráfego de caminhões conforme apresentado dos Estudos de Tráfego. Assim buscou-se evitar que o tráfego local da cidade (Foz do Iguaçu) acesse o novo trecho de forma insegura o que poderá causar graves acidentes devido principalmente às características da rodovia projetada: alta velocidade e elevado tráfego de veículos pesados.

4.4. Projeto para Travessias Urbanas

O Projeto Geométrico levou em consideração o elevado tráfego de caminhões apresentado dos Estudos de Tráfego e que usarão o novo acesso à Ponte. Assim, a concepção adotada buscou evitar o uso da infraestrutura urbana de foz do Iguaçu (que apresenta grande densidade demográfica) por parte do transporte de cargas o que causaria problemas operacionais decorrentes da interação do tráfego de passagem e do tráfego local. Da mesma forma, buscou-se evitar que o tráfego local da cidade acesse o novo trecho de forma insegura o que poderá causar graves acidentes devido principalmente às características da rodovia projetada: alta velocidade e elevado tráfego de veículos pesados. Assim, o acesso a ser implantado não atravessará a zona urbana da cidade. Inclusive a escolha do local da passagem do anel viário.

Além disso, de acordo com a Publicação DNIT IPR-728 (Manual de Acesso de Propriedades Marginais a Rodovias Federais, 2006), são recomendados:

"No que se refere a distâncias entre um acesso e outro acesso, interseção, ponte, túnel, viaduto, posto de pesagem, de pedágio..., são feitas as seguintes observações:.. [...]

[...]

c) Em uma rodovia em pista simples, ou em pista dupla sem separação física, a distância entre os pontos mais próximos de dois acessos ou de um acesso e uma interseção, não pode ser inferior a 500 metros.

d) Em uma rodovia em pista dupla com separação física, a distância entre os pontos mais próximos de dois acessos ou de um acesso e uma interseção, não pode ser inferior a:

• 500 metros, para acessos ao mesmo lado da rodovia;

• 200 metros, quando situados em lados opostos e a separação física é constituída por canteiro central com meios-fios de altura padrão, transponíveis ou não".

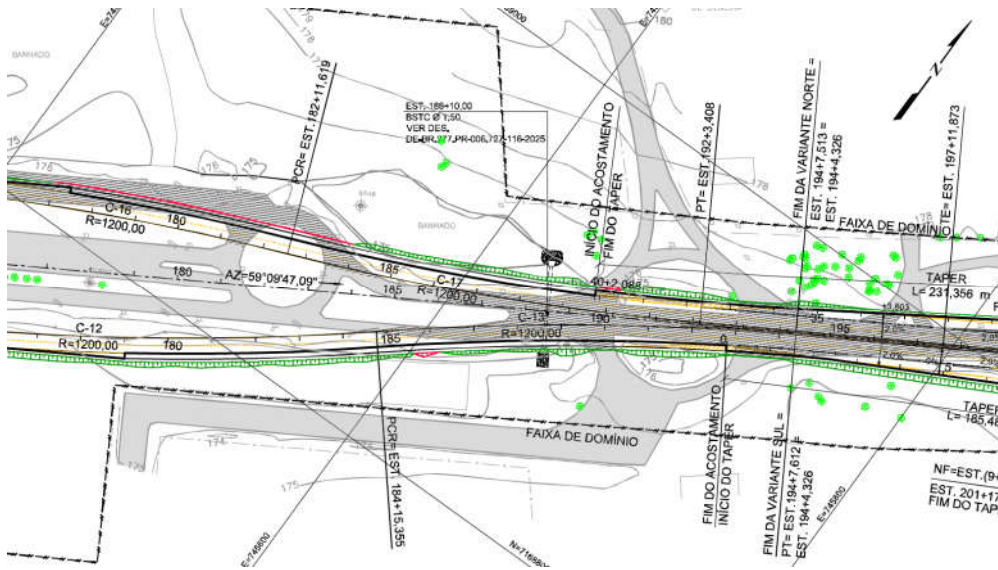
Assim, não serão mantidos os acessos que estão fora da referida especificação. Os demais serão contemplados ou por interseções ou por limpa-rodas, conforme indicado anteriormente.

Ressalta-se que na estaca 190+0,00 do eixo principal havia uma interseção tipo rótula que será eliminada com a passagem da nova pista. Do lado esquerdo da rótula, a permanência do acesso à Avenida Morenitas é tecnicamente inviável uma vez que o mesmo está localizado a apenas 200 metros da Interseção com a BR-469. Além disso, o acesso para o tráfego local poderá ser feito por outros pontos de forma mais segura, dentro da malha urbana de Foz do Iguaçu.

Do lado direito dessa rótula o acesso era para o loteamento comercial e residencial Cataratas, Figuras a seguir. Essa rótula está localizada quase em frente à atual Aduana Brasil/Argentina e que com a construção das variantes norte e sul do novo acesso essa edificação não será demolida pois será utilizada futuramente por outro órgão público, Posto da Polícia Rodoviária Federal. Assim, de acordo com a Publicação DNIT IPR-728:

"[...]

*f) A distância mínima entre os pontos mais próximos de **um acesso** e um posto de pesagem, de pedágio ou **da Polícia Rodoviária Federal, deve ser de 1.000 metros**".*

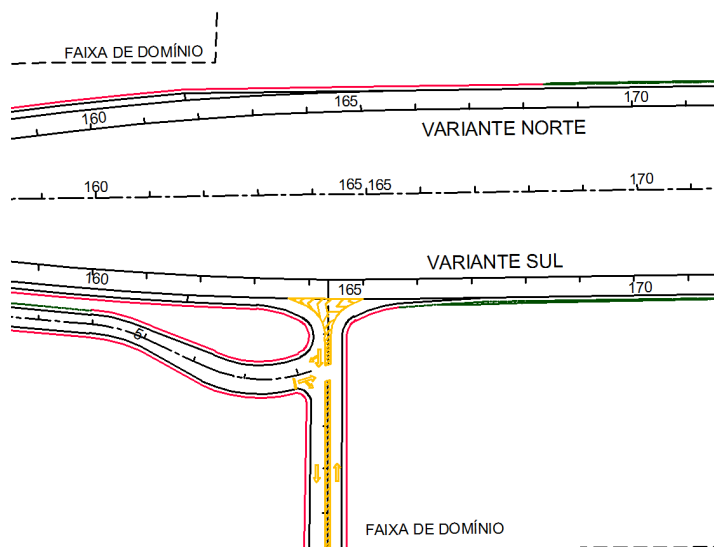


Acesso local desconsiderado no projeto de referência



Interrupção do acesso local

Porém, como a população que mora neste loteamento não pode ficar sem acesso, uma alternativa encontrada no anteprojeto Geométrico para o caso foi aproveitar o acesso para a Aduana Brasil/Argentina localizado na estaca 164+10,00 da variante Sul e acrescentar o acesso ao loteamento, conforme ilustrado no croqui da Figura a seguir.



Alternativa de Acesso à Aduana Brasil Argentina e ao loteamento comercial e residencial Cataratas. Estaca 164 + 10,00.

4.5. Indicação Provável da Localização das Áreas de Apoio do Acesso

AE-01 ◊ Jazida na Área de Implantação do Distrito Industrial

Esta é uma jazida potencial, localizada em área desapropriada pela Prefeitura de Foz do Iguaçu. O material de empréstimo é de excelente qualidade, sendo constituído por uma argila siltosa pouco arenosa.

A locação desta área é apresentada na Planta Geral com Localização do Empreendimento.

A Prefeitura de Foz do Iguaçu, por meio de sua Secretaria de Obras, poderá disponibilizar material remanescente de obras a serem implantadas, que no momento não se encontram definidas. Neste contexto se incluem materiais do Distrito Industrial.

Esta jazida apresenta as seguintes características:

- Área Estimada de Exploração = não definida
- Espessura Média Estimada do Material a Utilizado $\geq 3,0\text{m}$
- Volume Estimado da Jazida = não definido
- Distância de Transporte = 450 metros.

Conforme o exposto acima, a cubagem do material disponível não pode ser determinada preliminarmente, uma vez que vai depender dos assentamentos industriais a serem realizados.

AE-02 ◊ Jazida na Área Próxima à Cerâmica Foz

Esta é uma área potencial, porém de propriedade particular, que apresenta indícios de exploração local. Como esta área de empréstimo encontra-se próximo a uma cerâmica em atividade, quando da implantação da obra, as cavas remanescentes de exploração poderão ser, eventualmente, exploradas como bota-fora, levando-se em conta a distância de transporte que é 500m.

A locação desta área é apresentada na Planta Geral das Pesquisas Realizadas.

Esta jazida apresenta as seguintes características:

- Área Estimada de Exploração = 33.750 m²
- Espessura Estimada do Material a Utilizado = 3,0m
- Volume Estimado da Jazida = 101.250m³
- Distância de Transporte = 500 metros.

AE-03 ◊ Jazida na Área da Pedreira BRITAFOZ

A Pedreira BRITAFOZ, está localizada na Avenida Tancredo Neves, 3257 na localidade de Porto Belo. Esta pedreira encontra-se em atividade, e desta forma dispõe do material de decapeamento das frentes de escavação.

Esta pedreira possui área para empréstimo de material terroso, que supre as necessidades da obra da ligação rodoviária. O empréstimo disponível é constituído por solo de alteração de basalto, que representa o capeamento da pedreira, em área a ser explorada.

O material terroso a ser aproveitado como empréstimo corresponde ao decapeamento da jazida de material pétreo, e apresenta na área espessuras de até 7,0m, não apresentando custo do material, com incidência apenas do custo de transporte.

Esta jazida apresenta as seguintes características:

- Área Estimada de Exploração = não definida
- Espessura Média Estimada do Material a Utilizado = 7,0m
- Volume Estimado da Jazida \geq 250.000m³
- Distância de Transporte \approx 15,0Km

AE-04 ◊ Jazida na Área Próxima à Aduana Argentina

Esta área encontra-se localizada próximo à Aduana Argentina, em ambos os lados da Rodovia BR-469, que dá acesso à Ponte Tancredo Neves.

Considerando-se o sentido Brasil – Argentina temos no lado direito:

- Comprimento da Área = 300m
- Largura da Faixa a ser Explorada = 60m
- Espessura Média Estimada do Material a Utilizado = 3,0m
- Área Estimada de Exploração = 18.000m²
- Volume Estimado da Jazida = 54.000m³

- Distância de Transporte $\leq 500\text{m}$

Considerando-se o sentido Brasil – Argentina temos no lado esquerdo:

- Comprimento da Área = 300m

- Largura da Faixa a ser Explorada = 20m

- Espessura Média Estimada do Material a Utilizado = 1,50m

- Área Estimada de Exploração = 6.000m²

- Volume Estimado da Jazida = 9.000m³

- Distância de Transporte $\leq 500\text{m}$

AE-05 \diamond Jazida na Área Próxima ao Trevo de Quatro Folhas na BR-277 com o Traçado de Projeto

Esta jazida se localiza às margens da Rodovia BR-277, tendo como referência de localização o Posto Paradão, próximo ao futuro trevo com o traçado de projeto. Trata-se de uma área de propriedade particular.

Esta jazida apresenta as seguintes características:

- Área Estimada de Exploração = 15.000m²

- Espessura Média Estimada do Material a Utilizado = 3,0m

- Volume Estimado da Jazida $\geq 45.000\text{m}^3$

- Distância de Transporte $\leq 5,0\text{Km}$

ÁREAS PARA BOTA-FORA

BF-01 \diamond Área de Bota-Fora em Antigo Aterro Sanitário

Esta área está localizada na localidade do Arroio Dourado, e se constitui em um antigo aterro sanitário.

Trata-se de uma área potencial, que deve ter sido desapropriada pela prefeitura, e que apesar do volume disponível ser reduzido, oferece vantagens pela sua distância de transporte.

Esta área de bota-fora apresenta as seguintes características:

- Área Estimada para Deposição = 35.000m²

- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 1,00m

- Volume Estimado para Deposição $\geq 35.000\text{m}^3$

- Distância de Transporte $\approx 3,0\text{Km}$

BF-02 \diamond Área de Bota-Fora Subestação da COPEL

Esta área está localizada em Vila Iolanda, próximo à Subestação da COPEL, na Avenida Felipe Wandscheer.

Trata-se de uma propriedade particular, que devido à sua distância de transporte, de ser considerada como uma área potencial para bota-fora.

Esta área de bota-fora apresenta as seguintes características:

- Área Estimada para Deposição = 45.000m²

- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 3,0m
- Volume Estimado para Deposição $\geq 135.000\text{m}^3$
- Distância de Transporte $\approx 6,0\text{Km}$

BF-03 \diamond Áreas de Bota-Fora nas Laterais da Rodovia BR-277

Estas áreas encontram-se localizadas nas laterais da Rodovia BR-277, na altura do Km 722+500, sendo que o lado correspondente ao sentido Cascavel, apresenta maior área disponível.

Observou-se durante a visita de inspeção, que a área correspondente à pista sentido Cascavel, já vem sendo utilizada como bota-fora de entulho.

Estas áreas de bota-fora apresentam as seguintes características:

* Lateral da Pista Sentido Cascavel

- Área Estimada para Deposição = 60.000m^2
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 3,0m
- Volume Estimado para Deposição $\geq 180.000\text{m}^3$
- Distância de Transporte $\geq 15,0\text{Km}$

* Lateral da Pista Sentido Ponte da Amizade

- Área Estimada para Deposição = 5.000m^2
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 2,0m
- Volume Estimado para Deposição $\geq 10.000\text{m}^3$
- Distância de Transporte $\geq 15,0\text{Km}$

BF-04 \diamond Área de Bota-Fora na Pedreira BRITAFÓZ

Esta área está localizada na Pedreira BRITAFÓZ, correspondendo às cavas de extração o material pétreo.

A Pedreira BRITAFÓZ, está localizada na Avenida Tancredo Neves 3257 na localidade de Porto Belo, com contato telefônico através do número (45) 3577 6767.

Esta pedreira encontra-se em atividade, e desta forma dispõe de cavas de escavação abandonadas que precisam ser recompostas

Esta área de bota-fora apresenta as seguintes características:

- Área Estimada para Deposição = 30.000m^2
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 5,0m
- Volume Estimado para Deposição $\geq 150.000\text{m}^3$
- Distância de Transporte $\approx 15,0\text{Km}$

BF-05 \diamond Área de Bota-Fora na Pedreira REMANSO GRANDE

A Pedreira REMANSO GRANDE, está localizada na Rua Astorga, na localidade de Remanso Grande, com contato telefônico através do número (45) 4141 1245, com acesso pela Rodovia BR-469.

Esta pedreira encontra-se em atividade, e desta forma dispõe de área topograficamente acidentada, que devido a ampliação da planta de exploração precisa ser recomposta.

Esta área de bota-fora apresenta as seguintes características:

- Área Estimada para Deposição $\approx 4.000\text{m}^2$
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 3,0m
- Volume Estimado para Deposição $\approx 12.000\text{m}^3$
- Distância de Transporte $\approx 10,0\text{Km}$

PEDREIRAS

PE-01 ♦ Pedreira BRITAFOZ LTDA

A Pedreira BRITAFOZ, está localizada na Avenida Tancredo Neves, 3257 na localidade de Porto Belo.

Esta pedreira encontra-se em atividade, e dispõe de material que atende a todas as necessidades da obra da ligação rodoviária, no que se refere à qualidade e volumes.

Esta pedreira executa todos os ensaios de controle tecnológico, incluindo o ensaio de “Reação Alkali Agregado”.

Possui balança eletrônica para 80 toneladas, aferida.

Como carteira de clientes foi fornecedora de material para a construção de Itaipu e da Aduana, além de atender a 02 (duas) concreteiras da cidade de Foz do Iguaçu.

A distância de transporte é de 15,0Km, com acesso pela Avenida Juscelino Kubistchek.

PE-02 ♦ Pedreira REMANSO GRANDE

A Pedreira REMANSO GRANDE, está localizada na Rua Astorga, na localidade de Remanso Grande, com acesso pela Rodovia BR-469.

Esta pedreira encontra-se em atividade, apresenta uma distância de transporte de aproximadamente 10Km, com uma produção mensal de 9.000m^3 .

Esta pedreira, além do material pétreo, possui uma área de empréstimo com material para reforço do pavimento, num volume estimado de 60.000m^3 . Este material é constituído por blocos de rocha basáltica medianamente a muito alterada, imersos em matriz argilo arenosa.

PE-03 ♦ Pedreira a Montante da Ponte a ser Construída

Trata-se de uma pedreira abandonada, de propriedade particular, localizada a aproximadamente 120m a montante da ponte a ser construída.

A pedreira é constituída por basalto são com pequena cobertura de solo; dada a sua proximidade da obra, a mesma deve ser considerada como uma pedreira potencial.

PESQUISA DE AREAIS

AR-01 ♦ Areal da Mineração Mercantil Maracaju

Este areal, que se encontra em plena atividade, está localizado na Vila Vitorassi, distando 4,0Km da Rodovia BR-277.

O material (areia fina, média e grossa), é extraído na região de Guaíra, e transportado até o areal por meio de barcaças com capacidade de 500 a 650m³ por viagem.

Os pedidos feitos são atendidos em até 03 (três) dias.

Além da areia, atende de forma terceirizada, a pedidos de brita e pedrisco.

Este areal atende à obra no que se refere à qualidade e volumes exigidos.

Temos também, no mesmo local a Mineração Morumbi, com a mesma qualidade de material.

AR-02 ♦ Areal Localizado no Porto Meira/Porto Iguazu

Foi visitado também este areal localizado na margem direita do Rio Iguazu, atualmente em atividade, na localidade de Porto Meira, explorado pela empresa Macuco Safari. Todavia, o mesmo não apresenta material com qualidade e volume para atender a obra.

O material observado durante a visita de inspeção, constituído por areia fina e média, apresentava-se contaminado por matéria orgânica, e apresentando um alto percentual de material argiloso.

A produção diária é de 210m³, correspondendo a 03 (três) viagens diárias de 70m³.

Instalação dos Canteiros de Serviços

O canteiro central terá área total de 24.166 m², sendo 14.424 m² referentes à área total construída dentro do canteiro de obras e 9.742 m² referente à área não construída destinada a movimentação de pessoas, máquinas e equipamentos. O canteiro concentra as edificações destinadas a setor administrativo, Alojamento, Laboratório, Refeitório/Cozinha, Almoxarifado, Banheiros/Vestiários e Depósitos.

Como se pode observar, pelo número de edificações, a racionalidade do aproveitamento da área disponível implicará na redução de custos para as implantações das redes de esgoto, água potável, rede elétrica e viária, as quais constituirão a infraestrutura básica do canteiro.

Por outro lado, todo o apoio obtido nas cidades ou comunidades vizinhas acarretará grande economia de recursos e de tempo na construção do canteiro. A área utilizada por setor, nos canteiros, será função do organograma da empresa para obra e o seu vulto, conseqüentemente, das quantidades de mão de obra empregada e equipamentos mobilizados.

Por outro lado, a oferta de mão de obra local, inclusive especializada, promoverá grande redução no número de edificações relativas ao alojamento de funcionários.

As edificações serão de pré-moldados, que garantem o reaproveitamento em outras obras com perdas reduzidas, em madeira compensada com

perda de até 30%, quando parafusadas, ou em tábuas comuns, cujo aproveitamento é praticamente nulo.

A seguir serão apresentados os detalhes que caracterizam as principais instalações do canteiro e alojamento:

- As fundações serão executadas diretamente no solo em blocos de concreto pré-moldado, com o objetivo de fixar os painéis modulados ao contra piso, que será em concreto;
- Os pisos internos serão executados em painéis modulados em grades de madeira de lei com acabamento na face externa em tábuas do molde macho e fêmea e na face interna em chapas de aglomerado, com colagem fenólica. As paredes internas serão executadas em painéis modulados montados em grades de madeira de lei com 1,05m, utilizando-se chapas de aglomerado com colagem fenólica de 6,0mm em ambas as faces;
- As telhas serão em chapas onduladas de fibrocimento fixadas as terças por pregos galvanizados com arruelas de vedação;
- As portas serão lisas e as fechaduras do tipo cilíndrico de embutir e tipo passagem, com uso conforme projetos. Para os alojamentos, serão utilizadas apenas fechaduras tipo passagem. As janelas serão do tipo metade veneziana e metade com vidro 3,0mm, com uso nos sanitários e banhos;
- As instalações elétricas e hidráulicas serão aparentes e fixadas às paredes por braçadeiras próprias;
- As esquadrias e paredes externas receberão demãos de tinta a óleo e as paredes internas receberão demãos de tinta PVA.

Escritório Central/Fiscalização/Gerenciadora

As edificações do setor administrativo deverão agrupar a superintendência da obra, o gerente administrativo, com os setores de pessoal, financeiro, bem-estar, transportes gerais e vigilância.

O setor técnico, com as seções de controle de custos, serviços de terceiros, medições, de projetos, topografia e desenhos, computação.

O escritório central constará de uma área de 150,00 m² e terá dependência destinada à secretária e recepção, engenheiro, setor administrativo, setor técnico e de produção, sala de reunião, copa e wc masculino e feminino.

O escritório da fiscalizadora constará de uma área de 50 m² e terá dependências destinadas à recepção, setor técnico, sala de reunião, copa e WC feminino e masculino.

O escritório da gerência constará de uma área de 50 m² e terá dependências destinadas à recepção, setor técnico, sala de reunião, copa e WC masculino e feminino.

Portarias/Guarita

O canteiro deve ter, por motivo de segurança e controle, duas entradas (uma principal de veículos e uma secundária para veículos grandes), uma portaria principal, para evitar a entrada de pessoas estranhas aos serviços, e uma guarita de serviço por onde se controla a movimentação de veículos, pessoas ou materiais que entrem ou saiam do canteiro.

A área de cada portaria será de 20,0m² e terão a mesma especificação e processo construtivo das outras edificações.

Almoxarifado

O almoxarifado deve ter boas condições de recepção e atendimento dos materiais e peças, e prateleiras para estoque que permitam controle e fácil manuseio das peças. Os depósitos de pneus, de óleos lubrificantes e graxas, integram o complexo do almoxarifado e devem ser estocados na mesma edificação. A área do almoxarifado será de 150,00 m² cobertos, destinados aos serviços de estoques de peças e acessórios de pequeno porte e/ou que não sofram a exposição ao tempo.

Será reservada uma área descoberta cercada que se destinarão as peças e acessórios de grande porte e/ou que não sofram com a exposição ao tempo.

Vestiário

Os vestiários serão construídos com uma área de 60 m². Serão do mesmo padrão das demais

edificações e dotados de todas as condições de ventilação e higiene.

Sanitários

Os sanitários serão construídos com uma área de 70 m². Serão do mesmo padrão das demais edificações e dotados de todas as condições de ventilação e higiene.

Refeitório

Uma boa alimentação está diretamente ligada á produtividade do operário. Para garantia de uma alimentação de boa qualidade, e racional quanto à nutrição, serão construídas instalações para a cozinha e o refeitório.

O refeitório se constituirá no local próprio a alimentação do pessoal da administração indireta.

Será construído nos mesmos padrões das outras edificações e dotado de todas as condições de ventilação e higiene, com uma área construída de 150,00 m².

Edificação simples, com a finalidade principal de se concentrar neste local o pessoal administrativo indireto, no horário de refeições evitando-se o espalhamento pelo canteiro bem como a limpeza geral e higienização.

Para o seu dimensionamento, foi adotado como critérios básicos, o pessoal em atividade junto ao canteiro de serviço que utilizará o refeitório.

O local destinado ao preparo das refeições, contará com depósito de cereais e câmaras frigoríficas, com estufas, balcões térmicos, bancada de trabalho e preparo das bandejas, chapas térmicas.

Central de Abastecimento e Lubrificação

Terá uma área estimada de 80,00 m² onde serão estocados os lubrificantes e materiais de borracharia necessários e haverá fossos para ventilação de nível e troca de óleo, além de locais apropriados para a lavagem dos veículos e equipamentos. Para as lavagens dos equipamentos, serão utilizadas bombas duplas, produtos químicos adequados, e um sistema de escoamento no fosso com caixas decantadoras para óleo e sujeiras grossas, zelando pela não poluição dos arredores.

Edificações de Produção

Usina de Asfalto (não tem na legenda do desenho)

A usina de asfalto será colocada junto com a usina de solos. A usina de solos tem uma área de 150m².

Usina de Solos

A usina de solos ocupará uma área de 150 m² com piso em concreto executado para sua fixação.

Laboratório de Betume

O laboratório de solos e concreto será construído com uma área de 100 m² e seguirá o padrão das demais edificações. Terá áreas destinadas a recebimento de amostras, tanque de imersão, área de ensaios e de traços, bancadas em concreto e pontos de água e energia.

Laboratório de Solos e Concreto

O laboratório de solos e concreto será construído com uma área de 150 m² e seguirá o padrão das demais edificações. Terá áreas destinadas a recebimento de amostras, secagem, preparo, armazenamento de materiais, ensaios, tanque de imersão, bancadas em concreto e pontos de água e energia.

Aluguel de equipamento para Laboratório de Betume

Para o custo de aluguel de equipamentos para laboratório de betume adotou-se os valores definidos na Tabela de Preços de Serviços de Consultoria, praticada pelo DNIT (apresentada em anexo) e considerada adequada a esta situação.

Aluguel de equipamento para Laboratório de Solos

Para o custo de aluguel de equipamentos para laboratório de solos adotou-se os valores definidos na Tabela de Preços de Serviços de Consultoria, praticada pelo DNIT (apresentada em anexo) e considerada adequada a esta situação.

Edificações dos Alojamentos

Alojamento

Serão construídos Alojamentos com área de 300 m² em que se acomodam os internos do canteiro. Os alojamentos devem ter cama com mínimo 0,80 x 1,90 m, proibido “treliche”, armários individuais de altura = 0,80 m, largura = 0,50 x profundidade = 0,40 m ou 1,20 x 0,30 x 0,40 m, não estar situado em subsolo ou porão.

Residências

As residências ocuparão uma área total de 100 m² e seguirão o mesmo padrão dos alojamentos. Serão compostas de uma cozinha, sala, banho e dormitórios individuais.

Sanitários

Os sanitários serão construídos com uma área de 70 m². Serão do mesmo padrão das demais edificações e dotados de todas as condições de ventilação e higiene.

Copa e Cozinha

Uma boa alimentação está diretamente ligada à produtividade do operário. Para garantia de uma alimentação de boa qualidade, e racional quanto à nutrição, serão construídas instalações para a cozinha e o refeitório.

A copa/cozinha terá uma área construída de 100 m². Edificação simples, com a finalidade principal de se concentrar neste local o pessoal administrativo indireto, no horário de refeições evitando-se o espalhamento pelo canteiro bem como a limpeza geral e higienização.

Para o seu dimensionamento, foi adotado como critérios básicos, o pessoal em atividade junto ao canteiro de serviço que utilizará o refeitório.

O local destinado ao preparo das refeições, contará com depósito de cereais e câmaras frigoríficas, com estufas, balcões térmicos, bancada de trabalho e preparo das bandejas, chapas térmicas.

Lavanderia

Será construída uma lavanderia em local próprio, coberto, ventilado e iluminado, para que o trabalhador alojado possa lavar, secar e passar suas roupas de uso pessoal. Este local deve ter tanques individuais ou coletivos em número adequado. Com uma área construída de 80,00m².

Acessórios das Edificações

Como acessório às edificações foi prevista a implantação de cerca de arame fazendo o fechamento do perímetro do canteiro e a inda, no caso da hipótese de construção do alojamento, a cerca foi prevista para separar a área do canteiro da área dos alojamentos.

O preço indicado foi o constante do SICRO.

Acessórios das Edificações

Pátio de Veículos e Equipamentos

A área central do canteiro será destinada a movimentação de equipamentos e veículos. Seu piso será nivelado e compactado com uma camada de brita. A área total será de 18.576 m².

Viveiro de Mudanças

O viveiro de mudas terá uma área de 1.770 m² com piso de concreto destinado a depósito de mudas aguardando o plantio.

Conforme orientações do Parecer Técnico nº 02001.02908/2016-49 COTRA/IBAMA de 26/07/2016, para o acesso à ponte, deve-se proceder a construção de uma estrutura para o acondicionamento temporário adequado de todo material coletado no âmbito do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal e demais programas afins (Orchidaceae, Amaryllidaceae, Bromeliaceae, espécies herbáceas, arbustivas, plântulas e sementes) até seu destino final. Neste local se dará a triagem, identificação, processamento e beneficiamento.

Para a destinação final, será dada prioridade poderá ser utilizada para a produção de mudas para o plantio ou para o transplante direto de indivíduos em áreas recuperadas pelas obras ou nas indicadas para a reposição florestal devida, no âmbito do Programa de Compensação da Flora ou ainda para o material excedente, que não for ser utilizado durante o plantio deverá destinado às instituições de pesquisa ou afins. Nesse caso, as seguintes instituições:

- Itaipu binacional;
- Unioeste;
- Horto Municipal de Foz do Iguaçu.

Essa estrutura para o acondicionamento temporário será situada no canteiro de obras do acesso, facilitando o transporte do material coletado.

No caso de produção de mudas e propágulos para uso no âmbito das obras, deve possuir todos os equipamentos e estruturas necessários ao processamento e acondicionamento das sementes e demais formas de propágulos, devendo ter, no mínimo:

área de triagem e beneficiamento de sementes,

canteiros e sementeiras,

área telada com proteção contra intempéries (sombrite),

área para bancadas, prateleiras e suportes para acondicionamento de mudas ou propágulos,

sistema de irrigação (manual ou automatizado),

área coberta com acondicionamento de material (como ferramentas, tesouras, enxadas/enxadecos, sacos, bandejas, adubos etc)."

Sugere-se assim que tal área seja instalada próximo ao Canteiro de Obras. No caso do anteprojeto do acesso, no *layout* do canteiro de obras já encontra-se prevista a estrutura de um viveiro de mudas. Porém, o anteprojeto, não contempla o projeto básico do viveiro, devendo este ser detalhado quando da contratação da executora do programa pelo Regime Diferenciado de Contratação Integrada - RDCI.

Reservatório D'Água

Serão construídos na parte da cota mais elevada das áreas e abastecerão todo o canteiro de serviço, as instalações de produtos e os alojamentos. Ocupará uma área de 6,00 m² e terá suas bases e suportes de madeira de lei. O reservatório será de forma cilíndrico e constituído de chapas de aço. O abastecimento do castelo será a partir de sistema de captação d'água que será executado em pontos localizados

Estacionamento para visitantes e funcionários / veículos grandes

Serão construídos próximos a administração e alojamentos. O estacionamento de visitantes e funcionários terá uma área de 449 m² com 44 vagas demarcadas. O estacionamento para veículos grandes terá uma área de 525 m² com 22 vagas demarcadas.

No Caderno de Plantas anexo a esse PBA segue o croqui referente à estrutura do canteiro de obras do acesso conforme disposto no Projeto de Engenharia.

Vias de Serviço e Acessos

O projeto prevê a utilização da própria faixa de implantação da rodovia como caminhos de serviço. Apenas para o transporte de material proveniente da área de empréstimo AE-01 para a alça da interseção com a BR-277/PR localizada do outro lado da rodovia, previu-se utilizar a Avenida Uirapuru por ser o que oferece menor DMT. Além disso, utilizará via já pavimentada.

4.6. Centro de Fronteira - Aduana Brasil / Argentina

No que se refere-se às duas aduanas a serem implantadas nesse empreendimento, esclarece-se que caberá à(s) empresa(s) a ser(em) contratada(s) pelo empreendedor a implantação das mesmas.

Em relação à Aduana Brasil-Argentina sua localização está entre a Ponte Tancredo Neves e a Interseção Brasil/Argentina localizada na estaca 110+0,00 e será implantada em um platô com área aproximada de 54.000 m².

Para a aduana Brasil / Argentina a solução de pavimentação consiste na implantação de pavimentos de peças pré-moldadas de concreto de cimento Portland. A aduana projetada possui área pavimentada total de 32.839,24 m², sendo 31.181,63 m² de pavimento para tráfego de veículos pesados e 1.657,61 m² de pavimento para tráfego de veículos leves.

Para o dimensionamento dos pavimentos utilizando peças pré-moldadas de concreto, foram considerados os seguintes procedimentos:

Dimensionamento conforme *ET-27 - Pavimentação com peças pré-moldadas de concreto* – Publicação ABCP de 1998 e *IP-06: Instrução para Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto* (PMSP, 2004);

- para tráfego leve, dimensionamento conforme item 5.2.5 do *Manual de Pavimentos Rígidos* – Publicação IPR-714 (DNIT, 2005);

- para a verificação mecanicista das estruturas dimensionadas, adotou-se a metodologia proposta por HALLACK (1998). O projeto das aduanas foi elaborado com conhecimento da Polícia Federal, Receita Federal, Polícia Rodoviária Federal, ANVISA, Ministério da Agricultura, ANTT e Itamaraty.

A Aduana Brasil-Argentina é formada por um conjunto de edificações composta de:

- Um prédio administrativo com dois pavimentos na entrada do Brasil (Bloco A);
- Um prédio de apoio na saída do Brasil (Bloco B);
- Vinte e duas guaritas de fiscalização de veículos leves.
- Duas guaritas de fiscalização TVF – Trânsito Vicinal de Fronteira

- Quatro guaritas de Inspeção nos estacionamentos
- Duas guaritas de controle de saída para caminhões;
- Duas guaritas para controle de desembarque de ônibus;
- Três guaritas de controle de acesso;
- Dois edifícios para quarentena;
- Uma central de resíduos sólidos com autoclave;
- Dois depósitos de apreensão de cargas (veículos leves);
- Dois depósitos de apreensão de cargas (caminhões);
- Seis guaritas de controle de caminhões;
- Duas plataformas de inspeção para caminhões (com fosso);
- Dois fossos de inspeção para veículos leves;
- Uma subestação;
- Um reservatório elevado;
- Um porta-bandeiras;
- Um lava-rodas pequeno, para veículos leves;
- Um lava-rodas grande, para veículos pesados;
- Cobertura metálicas ligando os blocos e as guaritas.

Tabela 3. Resumo das áreas do centro de fronteira a serem construídas para a implantação da 2ª Ponte internacional sobre o rio Paraná e seu acesso em lado brasileiro. Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DE ÁREAS CONSTRUIDAS | | | |
|---|----------------------|-------|------------------|
| Edifício | Área da Unidade (m²) | Quant | Área Total (m²) |
| Bloco A | 1.243,32 | 1 | 1.243,32 |
| Bloco B | 766,43 | 1 | 766,43 |
| Guarita de Fiscalização | 4,36 | 22 | 95,92 |
| Guarita de Fiscalização TFV | 4,36 | 2 | 8,72 |
| Guarita de Inspeção Estacionamentos | 4,36 | 4 | 17,44 |
| Guarita de Controle Pequena – Desembarque ônibus | 4,36 | 2 | 8,72 |
| Guaritas de Controle Pequena – Saída de Caminhões | 4,36 | 2 | 8,72 |
| Guarita de Controle Grande | 13,50 | 3 | 40,50 |
| Quarentena | 81,50 | 2 | 163,0 |
| Central de Resíduos Sólidos / Autoclave | 81,50 | 1 | 81,5 |
| Deposito Apreensão Cargas (Veículos Leves) | 81,50 | 2 | 163,0 |
| Deposito Apreensão Cargas (Caminhões) | 81,50 | 2 | 163,0 |
| Guarita de Controle Caminhões | 49,19 | 6 | 295,14 |
| Plataforma e Fosso de Inspeção (Caminhões) | 378,00 | 2 | 756,00 |
| Fosso de Inspeção (Veículos Leves) | 7,20 | 2 | 14,40 |
| Subestação | 112,85 | 1 | 112,85 |
| Reservatório Elevado | 32,15 | 1 | 32,15 |
| Porta-Bandeiras | 7,50 | 1 | 7,50 |
| Lava-Rodas (Caminhão) | 251,60 | 1 | 251,6 |
| Lava-Rodas (Veículos Leves) | 48,86 | 1 | 48,86 |
| Cobertura Metálica (Desembarque Ônibus) | 429,45 | 2 | 858,90 |
| Cobertura Metálica (Fiscalização Caminhões) | 389,86 | 2 | 779,72 |
| Cobertura Metálica (Fiscalização Veículos Leves) | 1.608,81 | 2 | 3.217,62 |
| Cobertura Metálica Geral | 6.500,62 | 1 | 6.500,62 |
| Total | | | 15.635,63 |

| RESUMO DE ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO (COBERTURA) | | | |
|---|----------------------|------------|-----------------|
| Edifício | Área da Unidade (m²) | Quantidade | Área Total (m²) |
| Bloco A | 789,64 | 1 | 789,64 |
| Bloco B | 783,95 | 1 | 783,95 |
| Guarita de Fiscalização | 5,06 | 22 | 111,32 |
| Guarita de Fiscalização TFV | 5,06 | 2 | 10,12 |
| Guarita de Inspeção Estacionamentos | 5,06 | 4 | 20,24 |
| Guarita de Controle Pequena – Desembarque ônibus | 5,06 | 2 | 10,12 |
| Guaritas de Controle Pequena – Saída de Caminhões | 5,06 | 2 | 10,12 |
| Guarita de Controle Grande | 27,38 | 3 | 82,15 |
| Quarentena | 112,36 | 2 | 224,72 |
| Central de Resíduos Sólidos / Autoclave | 112,36 | 1 | 112,36 |
| Deposito Apreensão Cargas (Veículos Leves) | 112,36 | 2 | 224,72 |
| Deposito Apreensão Cargas (Caminhões) | 112,36 | 2 | 224,72 |
| Guarita de Controle Caminhões | 51,00 | 6 | 306,00 |
| Plataforma de Inspeção (Caminhões) | 252,48 | 2 | 504,96 |
| Fosso de Inspeção (Veículos Leves) | 8,16 | 2 | 16,32 |
| Subestação | 166,05 | 1 | 166,05 |
| Reservatório Elevado | 8,04 | 1 | 8,04 |
| Porta-Bandeiras | 7,5 | 1 | 7,5 |
| Lava-Rodas (Caminhão) | 251,6 | 1 | 251,6 |
| Lava-Rodas (Veículos Leves) | 48,86 | 1 | 48,86 |
| Cobertura Metálica (Desembarque Ônibus) | 429,45 | 2 | 858,90 |
| Cobertura Metálica (Fiscalização Caminhões) | 389,86 | 2 | 779,72 |
| Cobertura Metálica (Fiscalização Veículos Leves) | 1.636,87 | 2 | 3.273,74 |
| Cobertura Metálica Geral | 6.500,62 | 1 | 6.500,62 |

4.7. O Centro de Fronteira – Aduana Brasil - Paraguai

O centro de fronteira Brasil - Paraguai será implantado em um platô com área aproximada de 76.000 m², embora as construções da 1ª fase ocupem aproximadamente 42.000 m², com todos os elementos propícios para a execução de todas as atividades que competem à uma fronteira internacional.

A aduana Brasil-Paraguai projetada possui área pavimentada total de 32.344,61 m², sendo 27.978,48 m² de pavimento para tráfego de veículos pesados e 4.366,13 m² de pavimento para tráfego de veículos leves.

As obras a serem realizadas são as seguintes:

- Fiscalização Veículos Pesados (PF, MAPA, ANTT, RFB);

- Edifício Principal - Bloco A;
- Edifício Principal - Bloco B;
- Espaço para Fiscalização Rigorosa, Estacionamento para Cargas Suspeitas;
- Fiscalização de veículos Leves;
- Fiscalização de Vans e Ônibus de Turismo;
- Estacionamento de Funcionários / Estacionamento Público / Central de Resíduos;
- Sólidos e Autoclave;
- Sentido BR 277 / Foz do Iguaçu;
- Sentido Argentina;
- Sentido Paraguai / Nova Ponte.

Concepção Arquitetônica

A Aduana Brasil - Paraguai é formado pelo seguinte conjunto de edificações:

- Um prédio principal com dois pavimentos na porção central do projeto;
- Duas guaritas para controle de acesso;
- Um edifício para quarentena;
- Uma central de resíduos sólidos / autoclave;
- Dois depósitos de apreensão de cargas (caminhões);
- Seis guaritas de caminhões para fiscalização;
- Duas plataformas de inspeção para caminhões (com fosso);
- Uma subestação de energia;
- Um reservatório elevado;
- Um porta-bandeiras
- Um lava-rodas
- Uma cobertura metálica, ligando os blocos e as guaritas.

Tabela 4. Resumo das áreas do centro de fronteira a serem construídas para a implantação da 2ª Ponte internacional sobre o rio Paraná e seu acesso em lado brasileiro. Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DE ÁREAS CONSTRUIDAS | | | |
|---|----------------------|------------|-----------------|
| Edifício | Área da Unidade (m²) | Quantidade | Área Total (m²) |
| Edifício Principal | 1.374,72 | 1 | 1.374,72 |
| Guarita de Controle Pequena | 4,36 | 1 | 4,36 |
| Guaritas de Controle Grande | 13,5 | 1 | 13,5 |
| Quarentena | 81,5 | 1 | 81,5 |
| Central de Resíduos Sólidos / Autoclave | 81,5 | 1 | 81,5 |
| Deposito Apreensão Cargas (Caminhões) | 81,5 | 2 | 163 |
| Guarita Controle Caminhões | 49,19 | 6 | 295,14 |
| Plataforma de Inspeção (Caminhões) | 378 | 2 | 756 |
| Subestação | 112,85 | 1 | 112,85 |
| Reservatório Elevado | 32,15 | 1 | 32,15 |
| Porta-Bandeiras | 7,5 | 1 | 7,5 |
| Lava-Rodas (Caminhão) | 93,04 | 1 | 93,04 |
| Cobertura Metálica Geral | 6.406,40 | 1 | 6.406,40 |
| TOTAL | | | 9.421,66 |

| RESUMO DE ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO (COBERTURA) | | | |
|--|----------------------|------------|-----------------|
| Edifício | Área da Unidade (m²) | Quantidade | Área Total (m²) |
| Edifício Principal | 1.374,72 | 1 | 1.374,72 |
| Guarita de Controle Pequena | 5,06 | 1 | 5,06 |
| Guaritas de Controle Grande | 27,38 | 1 | 27,38 |
| Quarentena | 112,36 | 1 | 112,36 |
| Central de Resíduos Sólidos / Autoclave | 112,36 | 1 | 112,36 |
| Deposito Apreensão Cargas (Caminhões) | 112,36 | 2 | 224,72 |
| Guarita Controle Caminhões | 51,00 | 6 | 306,00 |
| Plataforma de Inspeção (Caminhões) | 378,00 | 2 | 756,00 |
| Subestação | 166,05 | 1 | 166,05 |
| Reservatório Elevado | 8,04 | 1 | 8,04 |
| Porta-Bandeiras | 7,5 | 1 | 7,5 |
| Lava-Rodas (Caminhão) | 93,04 | 1 | 93,04 |
| Cobertura Metálica Geral | 6.406,40 | 1 | 6.406,40 |

4.8. Pontos de Interseções/Obras de Arte Especiais

Ao longo do trecho houve a necessidade da implantação de seis interseções, sendo três Interconexões (uma passagem superior “PS” e duas passagens inferiores “PI”) e três Interseções em Nível do tipo rotatória alongada.

Nas três interseções em nível, foram colocadas ilhas com a finalidade de reduzir as áreas de conflito e minimizar o potencial de acidentes.

O projeto dos elementos geométricos das interseções basearam se nos mesmos princípios do projeto geométrico do eixo principal da rodovia, sendo levado em consideração não só as condicionantes geométricas mas também os elementos de tráfego, fatores físicos, econômicos e ambientais. As figuras 6 e 7 mostram o esquema da seção tipo dos Ramos direcionais e semidirecionais.

Interseção Brasil/Argentina

Interseção do tipo Trevo Parcial com passagem superior (PS) no ramo de ligação para o centro de fronteira Brasil/Argentina. Esta interseção tem como característica geométrica principal:

- Um Ramo direcional com sentido duplo de tráfego sendo: 3,60 m de largura mais superlargura de 2,60 m (valor disposto metade para cada lado) e acostamento de 2,50 m, para cada sentido de tráfego. Ramos de uma faixa de tráfego com 7,00 m de largura e 1,50m de faixa de drenagem.
- Raio mínimo de curvatura 50,00 m com comprimento da transição de 50,00m
- Superelevação máxima de 4,00%.
- Velocidade diretriz 40 km/h
- Barreira rígida: foram utilizadas barreiras rígidas devido à necessidade de confinar o tráfego e impedir a fuga de veículos

Interseção com BR-469

Interseção do tipo Trevo completo (quatro folhas) com passagem inferior (PI) interligando com Avenida das Cataratas (BR-469). Nesta interseção os movimentos de conversão à esquerda são feitos por laços (*loops*) e à direita por alças externas aos laços. Tem como característica geométrica principal:

- Ramos e Alças direcionais com uma faixa de tráfego de 7,00 m de largura e 1,5 0m de faixa de drenagem.
- Raio mínimo de curvatura 50,00 m com comprimento da transição de 50,00 m
- Superelevação máxima de 4,00%.
- Velocidade diretriz 40 km/h

- Barreira rígida: foram utilizadas barreiras rígidas onde havia probabilidade do veículo desgovernado cruzar o canteiro central e se chocar com outro veículo no sentido oposto, ou por influência de curvas acentuadas.

Interseção com Avenida Felipe Wandscheer

Interseção em nível do tipo rotatória alongada, com retorno em faixa exclusiva pela esquerda.

Esta interseção está localizada no km 7,6 da rodovia, trecho com eixo principal em curva, largura equivalente a três faixas de 3,50 m no segmento alongado, com aproximadamente 350,00 m de extensão, facilitando a circulação e entrelaçamento de veículos. Com canteiro central de 22,00 m

há condições de giro para retorno e conversão à esquerda na ligação com a Avenida Felipe Wandscheer, e a geometria está definida com ramos de uma faixa de 6,50 m de largura e no trecho alongado com 10,50m de largura, dando condições de tráfego para velocidade de 60 km/h.

Interseção com Avenida República da Argentina

Interseção em nível do tipo rotatória alongada, com retorno em faixa exclusiva pela esquerda.

Localizada no km 9,3, esta interseção se caracteriza pela largura equivalente a três faixas de 3,50m no segmento alongado com aproximadamente 350,00 m de extensão, facilitando a circulação e entrelaçamento de veículos. Com canteiro central de 22,00 m há condições de giro para retorno e conversão à esquerda na ligação com a Avenida República da Argentina.

Geometria definida com ramos de uma faixa de 6,50 m de largura e no trecho alongado com 10,50 m, dando condições de tráfego para velocidade de 60 km/h.

Interseção Presídio

Interseção em nível do tipo rotatória alongada, com retorno em faixa exclusiva pela esquerda.

Esta interseção se localiza no km 13,6 da rodovia, nas proximidades da Penitenciária Estadual de Foz do Iguaçu, tem em seu segmento alongado largura equivalente a três faixas de 3,50m, com aproximadamente 270,00 m de extensão, facilitando a circulação e entrelaçamento de veículos.

Com canteiro central de 22,00 m há condições de giro para retorno e conversão à esquerda na ligação com a Avenida Mercúrio, avenida de acesso ao presídio. Geometria definida com ramos de uma faixa de 6,50 m de largura e no trecho alongado com 10,50m, dando condições de tráfego para velocidade de 60 km/h.

Interseção com BR-277

Interseção do tipo Trevo Parcial com passagem inferior (PI) interligando com BR-277. Nesta interseção os movimentos de conversão à esquerda são feitos por laços (*loops*) porém, a ligação com a BR-277 sentido Foz do Iguaçu – Centro será feita por Ramo Semidirecional de duplo sentido de tráfego. Tem como característica geométrica principal:

- Um Ramo direcional com sentido duplo de tráfego sendo: 3,60m de largura mais superlargura de 2,60 m (valor disposto metade para cada lado) e acostamento de 2,50 m, para cada sentido de tráfego. Ramos de uma faixa de tráfego com 7,00m de largura e 1,50 m de faixa de drenagem.
- Raio mínimo de curvatura 50,00m com comprimento da transição de 50,00 m
- Superelevação máxima de 4,00%.
- Velocidade diretriz 40 km/h
- Barreira rígida: foram utilizadas barreiras rígidas onde havia probabilidade do veículo

desgovernado cruzar o canteiro central e se chocar com outro veículo no sentido oposto, ou por influência de curvas acentuadas.

As figuras 12 e 13 representam seções tipo de ramo direcional e ramo de sentido duplo com superlargura respectivamente, onde $ep\%$ representa valores variáveis da declividade transversal da pista e $ea\%$ valores variáveis da declividade transversal do acostamento.

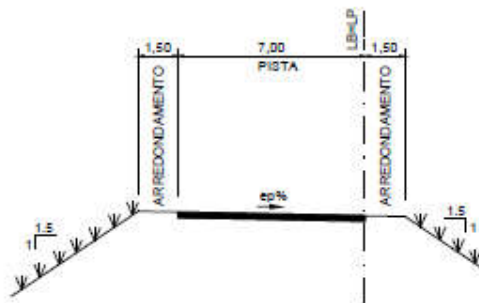


Figura 11. Seção Tipo - Ramo Direcional - Fonte: VETEC, 2013.

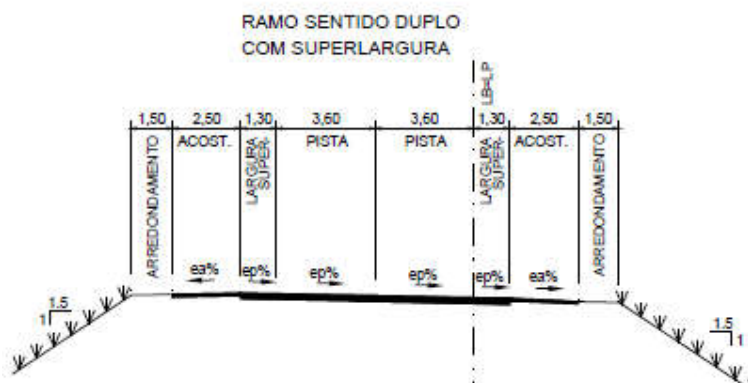


Figura 12. Ramo Sentido Duplo com superlargura. Fonte: VETEC, 2013.

4.9. Drenagem

De forma geral o Projeto de Drenagem foi desenvolvido tendo em vista o escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água. Entretanto, para a ponte o sistema de drenagem projetado será composto basicamente por captações localizadas ao longo da plataforma da obra, em ambas bordas da pista, conduzidas por tubulação longitudinal até o deságue final na caixa de retenção de líquidos perigosos, localizado próximo à extremidade final da ponte (lado Paraguai).

Os dispositivos de captação (caixas rebaixadas na laje), convenientemente espaçadas são providas de grelhas metálicas a fim de se prevenir contra entrada de detritos e conseqüente entupimento dos tubos coletores. As tubulações foram projetadas em ferro fundido dúctil, sendo implantadas na borda esquerda e borda direita da nova ponte, presas a parte inferior da superestrutura.

Já para a Aduana o projeto de drenagem buscou adequar-se ao Álbum de Projetos-tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT (IPR-725).

Seguem os dimensionamentos para os projetos:

a) Dimensionamento da Capacidade Hidráulica das Vias

Para verificação de capacidade de escoamento nas vias, as sarjetas com seções triangulares em concreto com $Z \leq 10$ ($Z =$ inverso da declividade transversal), foram dimensionadas a partir da fórmula de Manning modificada por Izzard:

$$Q = 0,375 \cdot \left(\frac{Z}{n} \right) \cdot i^{1/2} \cdot y^{8/3}$$

b) Dimensionamento da Capacidade de Engolimento de Grelhas e Tubos de Queda

A verificação de capacidade de engolimento de grelhas e tubos foi realizada tomando-se esses dispositivos com funcionamento como orifícios, segundo a seguinte formulação:

$$Q = Cd \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$$

c) Dimensionamento dos Condutos.

Para o dimensionamento dos condutos da rede coletora de drenagem superficial da ponte, utilizou-se basicamente a equação de Manning, associada à equação da continuidade, assim:

Equação de Manning:

$$V = Rh^{2/3} \cdot \sqrt{i} / n$$

d) Sistema de Drenagem

- as captações serão realizadas na borda esquerda e borda direita do tabuleiro da ponte (sistema simétrico), através de caixas providas de grelhas de ferro fundido travadas;
- serão instaladas tubulações de ferro fundido dúctil, tipo ponta e bolsa de 300mm e 400mm nas bordas esquerda e direita da superestrutura da ponte;
- a largura da plataforma contribuinte é de 8,10m para cada lado, com coeficiente de escoamento superficial (C) igual a 0,90;
- a vazão específica (q) será de q = 0,54 l/s/m de tabuleiro, para cada borda da obra;
- o sistema será provido de caixa de retenção de líquidos perigosos para auxílio na ocorrência de acidentes com derramamento de líquidos perigosos.

Na aduana, o Projeto de Drenagem entrou em conformidade com o Álbum de Projetos-tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT (IPR-725), os principais equipamentos utilizados são os seguintes:

- Descidas d'água de Aterro em degraus (DAD05);
- Dissipadores de Energia aplicados a bueiros tubulares e descidas d'água de aterro (DEB04 e 05);
- Poços de Visita (PVI03, 10, 15 E 16);
- Bocas de Lobo (BLS02);
- Tubos de ligação em concreto armado (BSTC Ø 0,60; 0,80 e 1,00);
- Bocas de bueiro (Ø 1,00);

Drenagem do Corpo Estradal ou Plataforma de Terraplenagem

O sistema de drenagem do corpo estradal foi projetado de modo a interceptar e encaminhar os deflúvios que atingem os taludes da plataforma rodoviária, através da implantação de valetas de proteção (de cristas de corte ou pé de aterro), valetas de banquetas ou bermas, descidas d'água, estruturas de dissipação de energia, caixas coletoras, bueiros de greide e redes coletoras de águas pluviais.

A seguir serão descritas, de forma sucinta, as principais características dos dispositivos utilizados:

- Valetas de proteção

As valetas de proteção de crista de corte (VPC03 a 04, canal 01 a 03) ou de pé de aterro (VPA03 a 04, canal 01 a 03), foram projetadas com a finalidade

de interceptar as águas superficiais que poderiam atingir os taludes e o corpo estradal e conduzi-las para locais de deságue seguro ou pontos de captação das OAC. As valetas projetadas, sempre que possível, foram desaguadas em terreno natural onde não ofereçam perigo de ocorrência de erosão ou retorno das águas ao corpo estradal e nos outros casos, previstos bueiros de greide para atravessar os caudais através do eixo de projeto. Na escolha dos tipos utilizados, foi dada preferência aos revestidos em concreto em detrimento das valetas em grama, visto a menor incidência de trabalhos de manutenção, que nos revestimentos vegetais ocorreriam com grande frequência, devido ao clima úmido favorecendo o rápido crescimento vegetal;

- Valetas de banquetas de corte ou berma de aterro.

As valetas de banquetas de corte ou berma de aterro foram projetadas de modo a interceptar as águas provenientes dos taludes de banquetas e bermas e eventuais lançamentos das sarjetas de borda de aterro. Essas águas têm destinação, em geral, às valetas de proteção, caixas coletoras ou aos dissipadores de energia. Para essa finalidade, foram utilizadas as valetas trapezoidais de concreto (SZC01 e SZC02);

- Descidas D'água

As descidas d'água têm como objetivo conduzir as águas captadas por outros dispositivos de drenagem pelos taludes de corte. Estes dispositivos são também utilizados em terrenos com inclinação muito alta, de modo a dissipar parte da energia cinética das águas. A descida d'água utilizada para vencer os cortes, foi a descida d'água de corte em degraus (DCD01 e 02);

- Estruturas de dissipação de energia

Dissipadores de energia, como o nome indica, são dispositivos destinados a dissipar energia cinética do fluxo d'água, amortecendo ou reduzindo conseqüentemente sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural.

Os dissipadores utilizados no projeto foram tanto quanto possível os constantes no álbum de projetos-tipo, sendo utilizados dissipadores para saídas de Sarjetas e valetas (DES02, 03 e 04), para bueiros tubulares e descidas d'água de aterro (DEB04 e 05) e para galerias celulares. Para todos deságues concentrados realizados em terreno natural foram previstos dissipadores a fim de minimizar as ocorrências de erosão. Assim, nos dispositivos projetados, cujos padrões existentes não se adaptaram ou se mostraram insuficientes, foram detalhadas soluções específicas, apresentadas nos desenhos de detalhamento dos projetos.

Drenagem da Plataforma

O sistema de drenagem da plataforma foi projetado com a finalidade de interceptar e conduzir adequadamente as águas precipitadas que atingem diretamente as vias e plataformas rodoviárias através de dispositivos tais como: meios-fios, sarjetas, caixas coletoras, bueiros de greide, redes coletoras e dissipadores de energia.

A seguir são descritas, de forma sucinta, as principais características dos dispositivos utilizados em projeto:

- Caixas Coletoras

As caixas coletoras são utilizadas para captação de águas pluviais em escoamento junto a sarjetas, valetas e áreas adjacentes à via, conduzindo para os bueiros de greide ou redes coletoras. No projeto foi utilizada a caixa coletora de sarjeta (CCS02, 03, 06, 07, 08, 10, 14, 18 e 19) com grelha de concreto (TCC 01).

- Bueiros de greide.

São dispositivos destinados a conduzir as águas coletadas na plataforma por dispositivos de drenagem superficial até um local seguro, fora do corpo estradal. O ponto de início do bueiro se dá quando o dispositivo de drenagem superficial atinge a vazão máxima admissível, o comprimento crítico, ou ainda em pontos que recebem contribuição localizada, proveniente de talude de corte ou ponto baixo de greide. No projeto, foi adotado diâmetro mínimo de 0,80m para implantação dos bueiros de greide.

Obras de Drenagem Pluvial Urbana

Nos locais onde a rodovia se interliga ao viário urbano existente ou se foram implantados dispositivos de concepção urbana, foi prevista a implantação de redes coletoras de drenagem, interligadas ou não aos bueiros ou redes existentes, de forma a assegurar a trafegabilidade dos veículos e locomoção dos transeuntes, assim como proteger as propriedades lindeiras dos efeitos de chuvas intensas.

Para os projetos de drenagem pluvial urbana, também foram utilizados os projetos-tipo constantes no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT, tais como:

- Caixas de Ligação ou Passagem.

São câmaras de acesso às galerias, utilizadas tanto para facilitar sua inspeção e manutenção, como para conectar vários condutos e promover mudança de direção, conduzindo o fluxo para a rede coletora de drenagem ou bueiros de greide. Os tubos da rede de drenagem foram adotados com diâmetro mínimo de 0,60 m, com distanciamento máximo de 60 m entre poços de visita ou caixas consecutivas. No projeto foram utilizadas as caixas de ligação ou passagem (CLP06, 10, 16 e 18).

a) Sarjeta de Corte

Adotou-se uma sarjeta tipo STC01 de seção triangular com altura de 0,25m, tendo para o lado da pista de rolamento uma inclinação de 25% e para o lado do talude de corte a mesma inclinação desse, ou seja, 1(H) : 1(V). Esta sarjeta será executada em concreto com uma espessura de 0,08m.

b) Sarjeta de Canteiro Central

- Tipo SCC02

Sarjeta de seção triangular com altura de 0,35 m e paredes laterais com talude de 1:1, que será executada em concreto com uma espessura de 0,06m.

- Tipo SCC04

Sarjeta de seção trapezoidal com base de fundo de 0,70 m, altura de 0,35 m e paredes laterais com talude de 1:1, que será executada em concreto com uma espessura de 0,08m.

c) Banqueta de Aterro

- Banqueta junto ao canteiro central:

Foi utilizada a banquetta de aterro MFC05, cujas características hidráulicas, com inundação de 2,0 m de faixa de segurança/pista, são as seguintes:

$$n = 0,017$$

$$A = 0,0400 \text{ m}^2$$

$$R = 0,0196 \text{ m}$$

- Banqueta externa junto à ciclovia:

Foi utilizada a banquetta de aterro MFC01, cujas características hidráulicas, com inundação de 1,40 m de ciclovia, são as seguintes:

$$n = 0,017$$

$$A = 0,0625 \text{ m}^2$$

$$R = 0,0306 \text{ m}$$

d) Descidas D'água

As descidas d'água terão seção retangular de 0,50 x 0,20 m e inclinação de 33º, igual a do talude de aterro.

A vazão admissível para essa descida, calculada pela fórmula empírica considerada satisfatória pelo Manual de Drenagem do DNER – 1990 é de $8,45 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$, muito maior, portanto, que a vazão máxima afluyente da situação mais desfavorável (ponto baixo): apenas $1,04 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, obtida do estudo hidrológico ou seja:

$$Q = 2,07 \times 0,500,9 \times 0,201,6$$

$$Q = 8,45 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$$

Para efeito de cálculo da velocidade no pé da descida, considerou-se a velocidade na entrada igual a velocidade da água na sarjeta. Como essa velocidade é teoricamente igual à velocidade na banquetta de aterro e, esta sofre uma sensível redução quando o fluxo passa pela saída d'água, em virtude principalmente do aumento de seção de vazão, na prática despreza-se essa velocidade de entrada. Temos, então aplicando-se o Teorema de Bernoulli, a seguinte equação:

$$Z_1 + 0^2/2 \times 9,81 = 0 + V^2/2 \times 9,81$$

Admitindo-se que a velocidade de escoamento no concreto pode atingir até 10 m/s, a altura máxima do aterro sem necessidade de previsão de um dispositivo de dissipação de energia será portanto de:

$$Z_1 = 5,0 \text{ m}$$

e) Drenos Profundos

Esta sendo previsto execução de drenos profundos nos cortes da pista nova, lado externo, nos mesmos locais onde existem drenos na pista atual.

f) Bocas de Lobo

As bocas de lobo são dispositivos especiais que têm a finalidade de captar as águas pluviais que escoam pelas sarjetas para, em seguida conduzi-las às galerias subterrâneas, sendo as mesmas, localizadas em pontos baixos do perfil e em pontos intermediários segundo as necessidades de captação das águas pluviais, determinadas em função da capacidade de escoamento das sarjetas.

Foi adotada a boca de lobo simples, isto é, com abertura no meio-fio. Para o cálculo da sua capacidade de esgotamento, utilizou-se das equações apresentadas no Manual de Drenagem de Rodovias do DNER, 1990.

g) Galerias

Para o dimensionamento das galerias tubulares adotadas no projeto, adotou-se as equações apresentadas no Manual de Drenagem de Rodovias do DNER, 1990.

A velocidade de escoamento não deverá ser superior a 4,5 m/s, devido à resistência a erosão do tubo de concreto, nem inferior a 1,0 m/s, visando facilitar a autolimpeza.

O diâmetro mínimo tanto para os ramais de boca de lobo como para as galerias não deverá ser inferior a 0,40m.

h) Bueiros

Os bueiros foram dimensionados com seções iguais às dos existentes, em operação a mais de 20 anos sem apresentar, durante todo esse período, nenhum problema de insuficiência de vazão, o que pode ser constatado no Quadro de Verificação Hidráulica dos Bueiros, apresentado adiante.

4.10. Terraplenagem

SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO DE TERRAPLENAGEM

- Pista Simples - no trecho da Rodovia de Acesso entre a nova ponte (estaca 0+0,00) e o dispositivo de acesso à Ponte Tancredo Neves (estaca 110+0,000), juntamente com o trecho entre o trevo com a rodovia BR-469 (estaca 230+0,000) e o trevo com a rodovia BR-227 (estaca 735+1,833) no final do projeto a seção transversal é em pista simples, com duas faixas de rolamento de 3,60m cada, acostamentos laterais de 2,50m e faixas laterais de 1,50m para dispositivos de drenagem. A largura total da plataforma é de 15,20m.

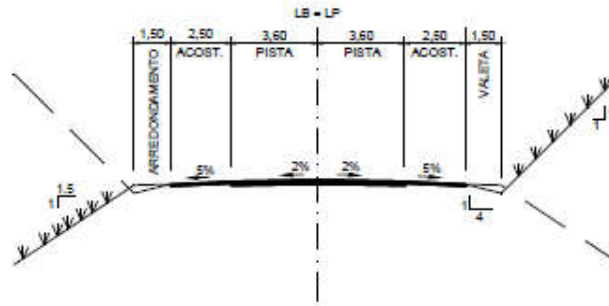


Figura 13. Seção Tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013.

Pista dupla - Já no trecho entre o dispositivo de acesso à Ponte Tancredo Neves (estaca 110+0,000) e o trevo com a rodovia BR-469 (estaca 230+0,000), a seção transversal é em pista dupla, com duas faixas de rolamento de 3,60m por sentido, separada por uma barreira dupla de concreto tipo “New Jersey”, com afastamentos laterais de 0,60m das faixas de rolamento. Os acostamentos laterais são de 2,50m e as faixas laterais de 1,50m para os dispositivos de drenagem. A largura total da plataforma da seção é de 24,21m.

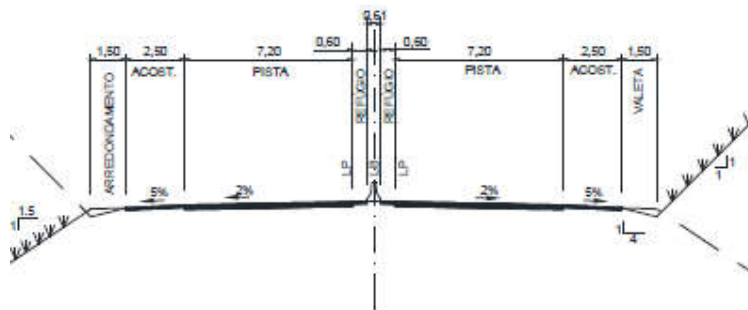


Figura 14. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013.

Ramos - os ramos das interseções apresentam uma pista de rolamento com 7,00m de largura e faixas laterais de 1,50m para os dispositivos de drenagem. A largura total da plataforma da seção é de 10,00m. Nas seções tipo de ramo direcional e ramo de sentido duplo com superlargura, $ep\%$ representa valores variáveis da declividade transversal da pista e $ea\%$ valores variáveis da declividade transversal do acostamento.

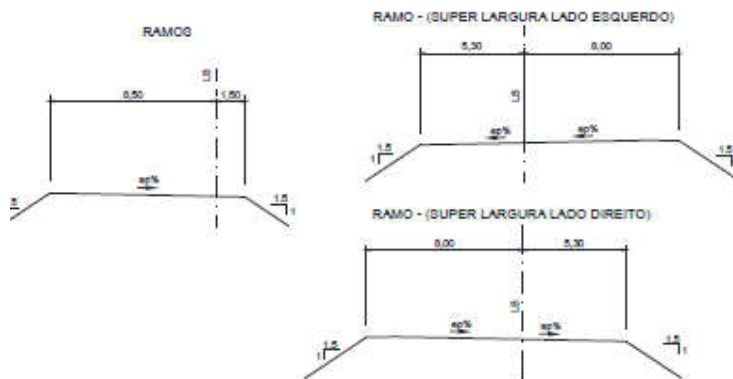


Figura 15. Seção Tipo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.

Alargamento de Corte - Nos locais onde realizou-se alargamento de corte, a largura da plataforma de terraplenagem foi acrescida de 15,00m com declividade de 1,00% com o objetivo de obter o volume necessário para o balanceamento, sendo mantida uma distância mínima entre a crista do corte e o limite da faixa de domínio de 3,00m.



Figura 16. Pista Simples com alargamento. Fonte: VETEC, 2013.

INCLINAÇÃO DOS TALUDES

Considerando as características geológico-geotécnicas ao longo do traçado da Rodovia de Acesso, bem como os resultados obtidos das investigações geológico-geotécnicas realizadas, inclusive os ensaios de laboratório, as inclinações adotadas para os taludes são as seguintes:

Taludes de Corte

Para os taludes de corte as inclinações são de 1V(vertical): 1H(horizontal), sendo que em subtrechos específicos poderão ser suavizados até 1V:1,5H, caso se verifique através de investigações complementares, a ocorrência de materiais que venham a comprometer a estabilidade do maciço.

Taludes de Aterro

Para os taludes de aterro as inclinações são de 1V(vertical): 1,5H(horizontal), sendo que em subtrechos específicos, poderão ser suavizados até 1V: 2,0H caso se verifique através de investigações complementares a ocorrência de materiais de fundação de aterros que venham a comprometer a estabilidade do aterro a ser implantado.

Bermas

Nos locais onde a altura dos taludes exceder 8 m, será executado bermas de 8 m de altura com banquetas de 4 m de largura e 10% de inclinação transversal.

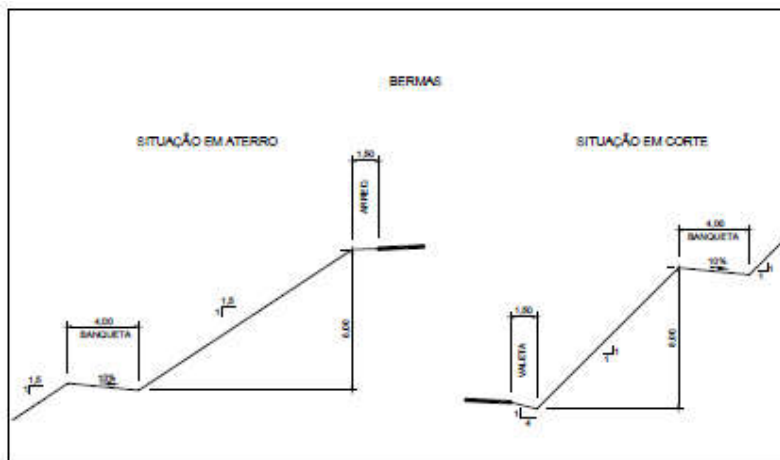


Figura 17. Bermas. Fonte: VETEC, 2013.

DESMATAMENTO E LIMPEZA

A operação de limpeza e desmatamento restringiu-se a uma faixa adicional de 2 metros além do offset dos taludes de corte/aterro. Sendo que entre as estacas 140+0,00 e 200+0,00 – onde está localizada a Aduana Argentina existente, não foi previsto este serviço.

CÁLCULO DOS VOLUMES

Com base no levantamento planialtimétrico foi elaborado o modelo digital do terreno (MDT) e tendo definido o projeto de greide na linha base (LB) do eixo principal e ramos, foram levantadas as seções transversais com a utilização do software “Civil 3D”.

Aplicando-se ferramentas do software obtemos as seções transversais gabaritadas com suas respectivas áreas de corte e aterro e a partir daí são elaboradas planilhas de volumes.

Com base nos volumes obteve-se as ordenadas e diagrama de massas (Perfil de Bruckner), em seguida elaborou-se o Esquema Linear de Distribuição de Terra e o resultado final do projeto de terraplenagem é apresentado no Quadro de Orientação de Terraplenagem, onde é descrito de forma detalhada a origem e destino dos materiais.

Nos aterros onde a altura é menor ou igual a 60cm o volume foi considerado como camada final.

Onde a altura é maior que 60cm, o volume excedente considerou-se como corpo de aterro.

Camada de Aterro e Camada Final

O cálculo de volume de camada final de aterro foi estimado em função do volume-total de cada aterro, utilizando os seguintes critérios:

a) Caso o volume calculado através da área do aterro em planta pela altura de 0,60 m for maior que o volume de aterro total, considera-se todo o volume como camada final;

b) Caso o volume calculado através da área do aterro em planta pela altura de 0,60 m for menor que o volume de aterro total, subtrai-se o volume calculado do volume total de aterro obtendo-se o volume de corpo de aterro, sendo o volume calculado correspondente à camada final.

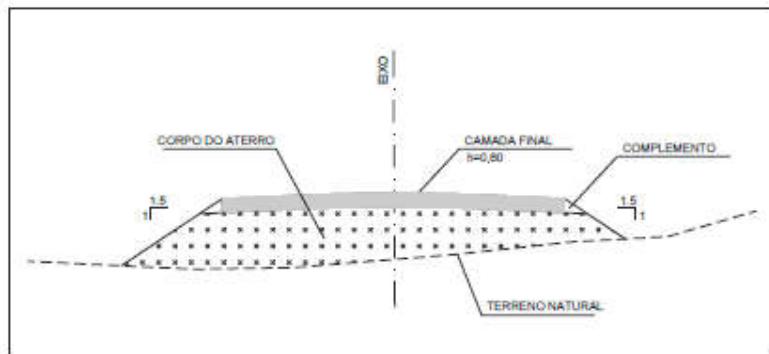


Figura 18. Camada de aterro e camada final. Fonte: VETEC, 2013.,

1 - PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO (m³):

| | TOTAL |
|-------------------------|---------|
| CORTE | 581.938 |
| EMPRÉSTIMO/ ALARGAMENTO | 436.599 |
| SOLO MOLE | 12.357 |

2 - DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO (m³):

| | |
|-----------|-----------|
| ATERRO | 1.018.537 |
| BOTA FORA | 12.357 |

3 - DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO (m³):

ESCAVAÇÃO CARGA E TRANSPORTE DE MAT. 1ª CATEGORIA COM DMT

| | TOTAL |
|------------------|------------------|
| ATÉ 50 M | 46.251 |
| 50 A 200 M | 77.815 |
| 200 A 400 M | 116.515 |
| 400 A 600 M | 25.512 |
| 600 A 800 M | 157.345 |
| 800 A 1000 M | 9.950 |
| 1000 A 1200 M | 0 |
| 1200 A 1400 M | 4.585 |
| 1400 A 1600 M | 53.500 |
| 1600 A 1800 M | 23.594 |
| 1800 A 2000 M | 74.252 |
| 2000 A 3000 M | 213.327 |
| 3000 A 5000 M | 215.891 |
| SUB TOTAL | 1.018.537 |

ESCAVAÇÃO CARGA E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES DMT

| | |
|------------------|---------------|
| 2000 A 3000 M | 0 |
| 3000 A 5000 M | 12.357 |
| 7000 A 10000 M | 0 |
| SUB TOTAL | 12.357 |

4 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS (m³):

| | |
|--------------------------|---------|
| 95% DO PROCTOR NORMAL | 834.229 |
| 100% DO PROCTOR NORMAL | 184.308 |
| COMPACTAÇÃO DE BOTA-FORA | 12.357 |

Tabela 5. Tabela-Resumo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.

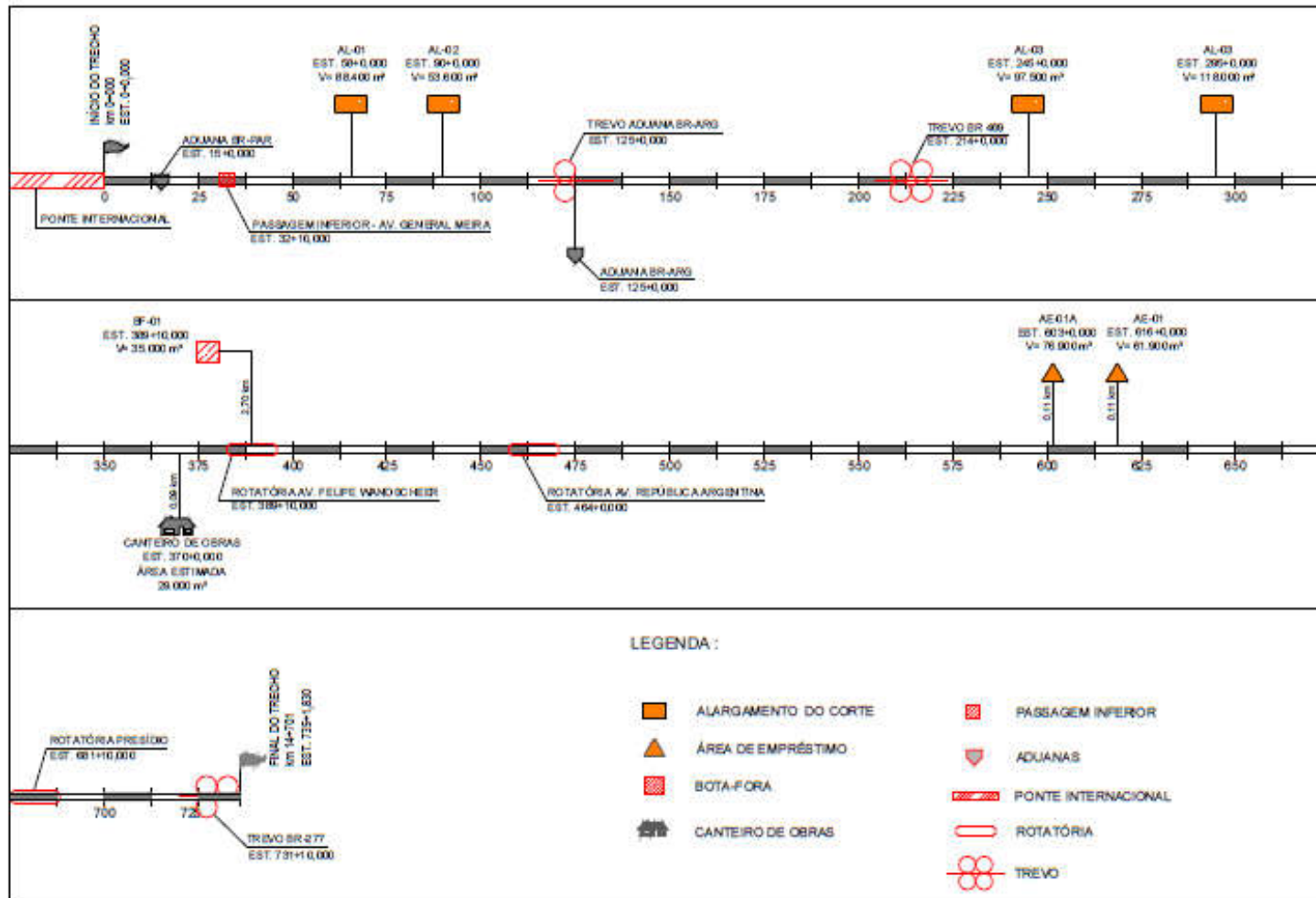


Figura 19. Localização das origens de materiais de terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.

LOCAIS DE OCORRÊNCIA DE SOLOS MOLES

Nos locais de ocorrência de solos moles ao longo do traçado, os estudos geotécnicos definiram como solução:

1. Espalhamento e compactação de rachão (agulhamento) onde altura do solo mole é inferior a 1,00m.
2. Remoção total da camada de solo mole, e substituição do material por “rachão” com espessura média de 0,50m nas primeiras camadas, para viabilizar a compactação abaixo do nível d’água. Sobre o rachão deverá ser lançada uma camada de solo com maior capacidade de suporte, com espessura suficiente para que o greide de projeto seja atingido.

Em casos em que a solução adotada for remoção e substituição por rachão, o projeto de terraplenagem quantificou a remoção e transporte para bota-fora conforme quadro:

**Tabela 6. Volume total da remoção e transporte para o BF-1 é igual a 12.357m³.
Fonte: VETEC, 2013.**

| Solo Mole | Estaca | Área (m ²) | Altura (m) | Volume (m ³) | Dmt (km) |
|-----------|---------------------------|------------------------|------------|--------------------------|----------|
| Área 3 | 358 + 10,00 A 381 + 0,00 | 1.038 | 2,0 | 2.076 | 3,31 |
| | 384 + 5,00 A 389 + 15,00 | 2.297 | 2,0 | 4.594 | 3,18 |
| Área 4 | 428 + 0,00 A 430 + 5,00 | 2.251 | 1,5 | 3.377 | 3,48 |
| Área 5/6 | 486 + 10,00 A 490 + 15,00 | 2.310 | 1,0 | 2.310 | 4,89 |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto resultou em um volume total de corte de 585.539m³ e um volume de aterro de 1.016.293m³, a diferença de 430.754m³ para o balanceamento da terraplenagem, foi obtido com material proveniente de alargamento de corte ao longo do Eixo Principal e Áreas de Empréstimo.

4.11. Estudos de Tráfego

Contagens Veiculares

- Contagens na Ponte Internacional da Amizade

O Projeto de Engenharia elaborado pela empresa VETEC Engenharia (2013) cita que foram realizadas contagens volumétricas sobre a Ponte da Amizade em 2005. Essas contagens ocorreram:

- No dia 23 e 26, 27, 28 e 29 de junho de 2005, com duração de 12 horas (das 7:00 às 19:00);
- Nos dias 24 e 25 de junho de 2005 com duração de 24 horas.

Com o objetivo de atualizar essas contagens, foram realizadas novas contagens que ocorreram entre 22 de janeiro de 2010 e 28 de Janeiro de 2010, com duração de 168 horas.

As Tabelas 4 e 5, respectivamente para 2005 e 2010, mostram os resultados dessas contagens de maneira resumida.

Tabela 7. Resumo das contagens volumétricas realizadas em 2005. Fonte: VETEC, 2013.

Sentido: **Brasil - Paraguai**

| Dia | Leves | Onibus 2E | Onibus 3E | Vans | Motos | Caminhões | Pedestres |
|--------------|--------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 23/06/05 | 7.111 | 222 | 11 | 3.056 | 9.469 | 577 | 5.639 |
| 24/06/05 | 6.919 | 172 | 17 | 2.767 | 9.382 | 156 | 7.129 |
| 25/06/05 | 6.755 | 182 | 18 | 3.136 | 11.766 | 107 | 13.544 |
| 26/06/05 | 4.225 | 43 | 15 | 385 | 149 | 30 | 337 |
| 27/06/05 | 6.821 | 216 | 18 | 3.362 | 7.600 | 379 | 7.618 |
| 28/06/05 | 7.486 | 204 | 21 | 3.330 | 11.091 | 623 | 11.004 |
| 29/06/05 | 7.549 | 190 | 24 | 4.016 | 13.903 | 448 | 8.987 |
| Média | 6.695 | 176 | 18 | 2.865 | 9.051 | 331 | 7.751 |

Sentido: **Paraguai - Brasil**

| Dia | Leves | Onibus 2E | Onibus 3E | Vans | Motos | Caminhões | Pedestres |
|--------------|--------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------|--------------|
| 23/06/05 | 7.491 | 137 | 66 | 2.774 | 9.997 | 266 | 7.206 |
| 24/06/05 | 7.164 | 141 | 31 | 3.072 | 9.479 | 178 | 8.231 |
| 25/06/05 | 6.203 | 134 | 16 | 3.166 | 12.675 | 88 | 10.553 |
| 26/06/05 | 4.447 | 46 | 11 | 367 | 132 | 24 | 353 |
| 27/06/05 | 6.992 | 203 | 22 | 3.254 | 8.555 | 350 | 7.029 |
| 28/06/05 | 7.428 | 162 | 15 | 3.853 | 13.416 | 299 | 9.047 |
| 29/06/05 | 6.633 | 135 | 6 | 3.806 | 12.791 | 462 | 9.967 |
| Média | 6.623 | 137 | 24 | 2.899 | 9.578 | 238 | 7.484 |

Tabela 8. Resumo das contagens volumétricas realizadas m 2010. Ponte da Amizade.
Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA POR SENTIDO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--------------|------------|----------|--------------|------------------|---------|---------------|-----|-----|--------------|------------|---------|----------|-------|---------------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| Ponte Internacional da Amizade | | | | | | Ciudad del Leste | | Foz do Iguacu | | | | | | | | |
| DIA | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total | |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 251 | 252 | 253 | 353 | Bi-trem | Tri-trem | | Rodotrem |
| 22/01/10 | 6.704 | 28 | 51 | - | 75 | - | - | 38 | - | - | 153 | 38 | - | - | - | 7.086 |
| 23/01/10 | 10.722 | 197 | 121 | - | 256 | - | - | 21 | - | - | 442 | 21 | - | - | - | 11.780 |
| 24/01/10 | 11.027 | 248 | 81 | - | 247 | - | - | 42 | - | - | 418 | 42 | - | - | - | 12.106 |
| 25/01/10 | 10.301 | 280 | 158 | - | 249 | - | - | 5 | - | - | 357 | 5 | - | - | - | 11.355 |
| 26/01/10 | 14.081 | 298 | 183 | - | 197 | - | - | 26 | - | - | 414 | 26 | - | - | - | 15.225 |
| 27/01/10 | 11.005 | 466 | 180 | - | 176 | - | - | 240 | - | - | 581 | 82 | - | - | - | 12.732 |
| 28/01/10 | 13.118 | 324 | 184 | - | 308 | - | - | 24 | - | - | 367 | 24 | - | - | - | 14.348 |
| TOTAL | 76.958 | 1.841 | 959 | - | 1.509 | - | - | 395 | - | - | 2.732 | 237 | - | - | - | 84.634 |
| MÉDIA | 10.994 | 263 | 137 | - | 216 | - | - | 56 | - | - | 390 | 34 | - | - | - | 12.091 |

| VALORES EXPANDIDOS PARA VDM MENSAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------|--------|----|----------|---------|------------------|---------|---------------|-----|-----|-----|----------|---------|----------|-------|----------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| Ponte Internacional da Amizade | | | | | | Ciudad del Leste | | Foz do Iguacu | | | | | | | | |
| DIA | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total | |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 251 | 252 | 253 | 353 | Bi-trem | Tri-trem | | Rodotrem |
| 22/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 23/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 24/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 25/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 26/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 27/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 28/01/10 | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | - |

| VALORES EXPANDIDOS PARA VDM ANUAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------|--------------|------------|----------|--------------|---------------|---------|------------------|-----|-----|--------------|------------|---------|----------|-------|---------------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| Ponte Internacional da Amizade | | | | | | Foz do Iguacu | | Ciudad del Leste | | | | | | | | |
| DIA | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total | |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 251 | 252 | 253 | 353 | Bi-trem | Tri-trem | | Rodotrem |
| 22/01/10 | 6.083 | 26 | 47 | - | 69 | - | - | 35 | - | - | 141 | 35 | - | - | - | 6.435 |
| 23/01/10 | 9.729 | 181 | 111 | - | 236 | - | - | 19 | - | - | 407 | 19 | - | - | - | 10.703 |
| 24/01/10 | 10.006 | 228 | 75 | - | 227 | - | - | 39 | - | - | 385 | 39 | - | - | - | 10.999 |
| 25/01/10 | 9.347 | 258 | 145 | - | 229 | - | - | 4 | - | - | 329 | 4 | - | - | - | 10.317 |
| 26/01/10 | 12.777 | 274 | 168 | - | 182 | - | - | 24 | - | - | 381 | 24 | - | - | - | 13.830 |
| 27/01/10 | 9.985 | 429 | 166 | - | 162 | - | - | 221 | - | - | 534 | 76 | - | - | - | 11.576 |
| 28/01/10 | 11.903 | 298 | 170 | - | 283 | - | - | 22 | - | - | 338 | 22 | - | - | - | 13.035 |
| TOTAL | 69.831 | 1.694 | 883 | - | 1.389 | - | - | 363 | - | - | 2.514 | 219 | - | - | - | 76.895 |
| MÉDIA | 9.976 | 242 | 126 | - | 198 | - | - | 52 | - | - | 359 | 31 | - | - | - | 10.985 |

- Contagens na BR 277

A BR 277 é a principal rodovia de acesso à Foz do Iguacu para viagens oriundas da região leste do Paraná e de grande parte do Estado de São Paulo.

Entre os municípios de Foz do Iguacu e Guarapuava a BR 277 está sob concessão da empresa EcoCataratas, que pratica cobrança de pedágio em diversas praças. A praça mais próxima a Foz do Iguacu está localizada no município de São Miguel do Iguacu, no km 704+500 da BR 277. Suas estatísticas estão nas Figuras 14 e 15.

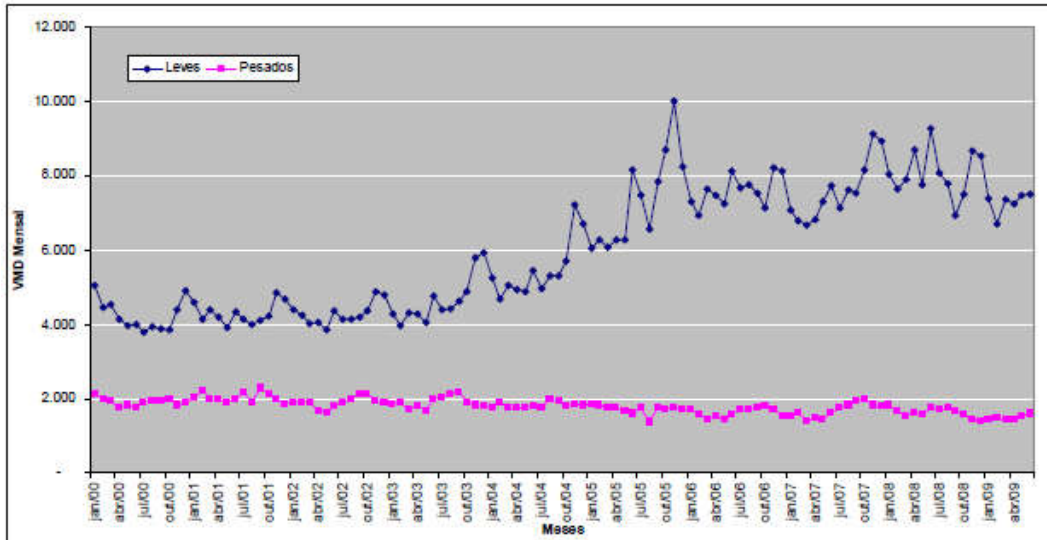


Figura 20. Estatísticas de tráfego (VMD mensal). Praça Pedágio de São Miguel do Iguaçu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013.

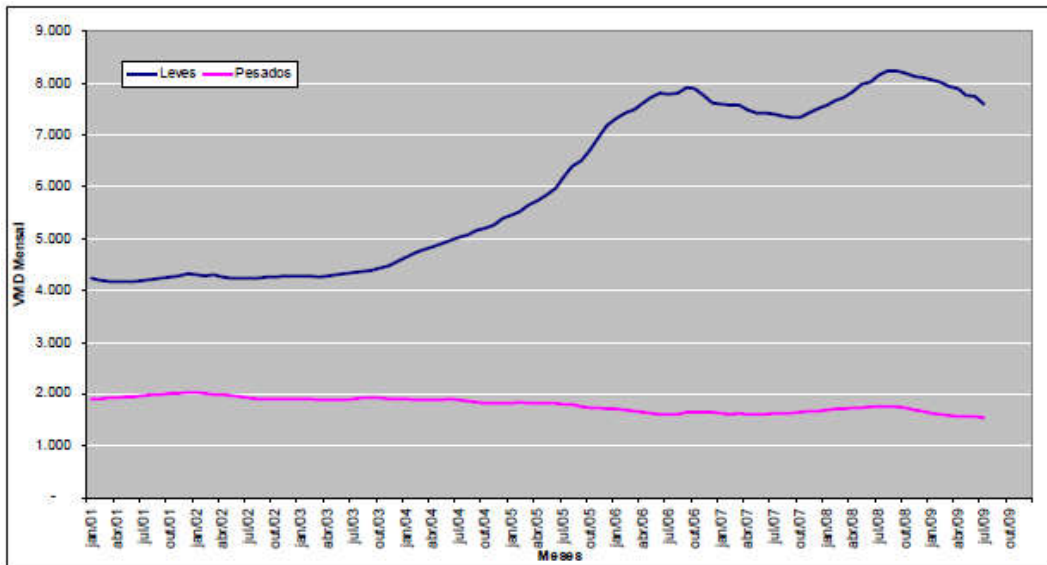


Figura 21. Estatísticas de Tráfego (média móvel 12 meses). Praça de Pedágio de São Miguel do Iguaçu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013.

Além das estatísticas de tráfego da Praça de Pedágio de São Miguel do Iguaçu foram realizadas contagens volumétricas na BR-277 no início do perímetro urbano de Foz do Iguaçu (na altura da Avenida Irio Manganeli).

Essas contagens foram realizadas no dia 21 de janeiro de 2010, num período de 24 horas ininterruptas. Não foi verificada a necessidade de contagens de período mais extenso pela proximidade e alta correlação de tráfego com a Praça de Pedágio, onde existe a contagem ininterrupta (Tabela 6).

- Contagens na Ponte Tancredo Neves

A Ponte Tancredo Neves faz a ligação terrestre entre as cidades de Foz do Iguaçu, no Brasil, e Puerto Iguazu, na Argentina.

Foram realizadas contagens volumétricas de 168 horas sobre a Ponte, entre 22 de janeiro de 2010 e 28 de Janeiro de 2010, com duração de 168 horas (Tabela 7).

- Contagens na BR 469 (Avenida das Cataratas)

A BR 469 permite o acesso ao Aeroporto Internacional e ao Parque Nacional do Iguaçu a partir do centro de Foz do Iguaçu.

Foram realizadas contagens direcionais na interseção existente entre a Avenida das Cataratas (BR 469) e a via de acesso à Aduana Argentina.

Essas contagens foram realizadas no dia 22 de janeiro de 2010, num período de 24 horas ininterruptas (Tabela 8).

- Contagens nas ruas Pavan, República Argentina e Felipe Wanscheer

Estas são as vias urbanas que farão interconexão com o futuro Anel Viário. Embora elas apresentem tráfego significativo nas proximidades da região central de Foz do Iguaçu, seus volumes são rarefeitos nas seções onde cruzarão com o Anel Viário, já na região rural da cidade. Diante do tráfego atual inexpressivo dessas vias, foram feitas apenas contagens expeditas para a estimativa do tráfego futuro nas interseções, o qual deverá ser de magnitude muito maior em relação ao tráfego atual.

Tabela 9. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - BR-277 (trecho urbano). Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA POR SENTIDO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|--------------|----------|----------|------------|----------|---------------|------------|--------------|------------|-----------|----------|----------|---------------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| BR 277 urbano | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMENTO | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 2S1 | 2S2 | 2S3 | 3S3 | Bi-trem | Tri-trem | Rodotrem | |
| Curitiba - Foz do Iguaçu | 10.335 | 279 | 242 | 660 | - | - | 237 | - | 58 | 54 | 685 | 201 | - | - | - | 12.751 |
| Foz do Iguaçu - Curitiba | 10.251 | 318 | 320 | 578 | - | - | 374 | - | 75 | 141 | 654 | 287 | 40 | - | - | 13.038 |
| TOTAL | 20.586 | 597 | 562 | 1.238 | - | - | 611 | - | 133 | 195 | 1.339 | 488 | 40 | - | - | 25.789 |
| MÉDIA | 3.431 | 100 | 94 | 206 | - | - | 102 | - | 22 | 33 | 223 | 81 | 7 | - | - | 4.298 |

Tabela 10. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - Ponte Tancredo Neves. Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA POR SENTIDO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|----------|------------|------------------|-----------|---------------|---------------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|---------------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| Ponte Internacional da Amizade | | | | | | Ciudad del Leste | | Foz do Iguaçu | | | | | | | | |
| DIA | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 2S1 | 2S2 | 2S3 | 3S3 | Bi-trem | Tri-trem | Rodotrem | |
| 22/01/10 | 4.776 | 77 | 94 | - | 120 | - | - | 12 | - | 4 | 58 | 2 | - | - | - | 5.142 |
| 23/01/10 | 3.484 | 110 | 117 | - | 9 | - | - | 12 | - | 2 | 120 | 1 | - | - | - | 3.856 |
| 24/01/10 | 3.360 | 106 | 112 | - | 26 | - | - | 15 | - | 1 | 149 | - | - | - | - | 3.770 |
| 25/01/10 | 3.622 | 57 | 62 | - | 249 | - | - | 11 | - | 1 | 78 | - | - | - | - | 4.080 |
| 26/01/10 | 3.749 | 29 | 37 | - | 63 | - | - | 4 | - | 1 | 96 | - | - | - | - | 3.978 |
| 27/01/10 | 1.976 | 38 | 50 | - | 1 | - | 19 | - | - | - | 154 | 1 | - | - | - | 2.239 |
| 28/01/10 | 3.199 | 76 | 86 | - | - | - | - | 6 | - | 1 | 41 | 1 | - | - | - | 3.411 |
| TOTAL | 24.167 | 493 | 557 | - | 468 | - | 19 | 59 | - | 11 | 697 | 6 | - | - | - | 26.477 |
| MÉDIA | 3.452 | 70 | 80 | - | 67 | - | 3 | 8 | - | 2 | 100 | 1 | - | - | - | 3.782 |

Tabela 11. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - BR-469. Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA POR SENTIDO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|----------|--------------|--------------|-----------|------------------|---------------|----------|------------|-----------|----------|----------|----------|---------------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| Ponté Internacional da Amizade | | | | | | Foz do Iguau | | Ciudad del Leste | | | | | | | | |
| DIA | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 2S1 | 2S2 | 2S3 | 3S3 | Bi-trem | Tri-trem | Rodotrem | |
| 22/01/10 | 5.074 | 73 | 76 | - | 126 | - | - | 14 | - | 4 | 39 | 2 | - | - | - | 5.408 |
| 23/01/10 | 3.640 | 106 | 119 | - | 362 | - | - | 13 | - | - | 139 | 4 | - | - | - | 4.382 |
| 24/01/10 | 3.650 | 115 | 124 | - | 167 | - | - | 13 | - | 1 | 159 | 4 | - | - | - | 4.233 |
| 25/01/10 | 3.582 | 64 | 68 | - | 236 | - | - | 1 | - | - | 192 | 2 | - | - | - | 4.146 |
| 26/01/10 | 3.591 | 22 | 25 | - | 138 | - | - | 4 | - | 2 | 50 | 6 | - | - | - | 3.838 |
| 27/01/10 | 1.456 | 33 | 36 | - | 40 | - | 19 | - | - | - | 63 | 18 | - | - | - | 1.666 |
| 28/01/10 | 3.173 | 87 | 102 | - | 226 | - | - | 8 | - | 1 | 90 | - | - | - | - | 3.687 |
| TOTAL | 24.167 | 500 | 550 | - | 1.295 | - | 19 | 53 | - | 8 | 731 | 36 | - | - | - | 27.359 |
| MÉDIA | 3.452 | 71 | 79 | - | 185 | - | 3 | 8 | - | 1 | 104 | 5 | - | - | - | 3.908 |

Tabela 12. Resumo da Contagem Volumétrica classificatória por sentido. Fonte: VETEC, 2013.

| RESUMO DA CONTAGEM DE TRÁFEGO VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA POR SENTIDO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|------------|----------|----------|-----------|----------|---------------|-----------|------------|-----------|----------|----------|----------|---------------|
| Rodovia | | Posto | | Sentido | | De: | | Para: | | | | | | | | |
| Rodovia das Cataratas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMENTO | AUTOMÓVEL | ÔNIBUS | | CAMINHÃO | | | | | SEMI-REBOQUES | | | | REBOQUES | | | Total |
| | | 2C | 3C | 2C (16) | 2C (20) | 2C (22) | 3C (20) | 3C (22) | 2S1 | 2S2 | 2S3 | 3S3 | Bi-trem | Tri-trem | Rodotrem | |
| Argentina - Aeroporto | 1.048 | 40 | 51 | 9 | - | - | 4 | - | 2 | 2 | 6 | 2 | - | - | - | 1.164 |
| Argentina - Foz do Iguau | 2.877 | 47 | 52 | 42 | - | - | 15 | - | - | 6 | 44 | 9 | - | - | - | 3.092 |
| Aeroporto - Foz do Iguau | 3.482 | 152 | 72 | 74 | - | - | 11 | - | 7 | - | 23 | 2 | - | - | - | 3.823 |
| Aeroporto - Argentina | 1.030 | 92 | 48 | 42 | - | - | - | - | - | 3 | 5 | - | - | - | - | 1.220 |
| Foz do Iguau (Centro) - Aeroporto | 3.332 | 184 | 131 | 68 | - | - | 11 | - | - | - | 12 | - | - | - | - | 3.738 |
| Foz do Iguau (Centro) - Argentina | 3.271 | 62 | 77 | 36 | - | - | - | - | 3 | 2 | 91 | 1 | - | - | - | 3.543 |
| TOTAL | 15.040 | 577 | 431 | 271 | - | - | 41 | - | 12 | 13 | 181 | 14 | - | - | - | 16.580 |
| MÉDIA | 2.507 | 96 | 72 | 45 | - | - | 7 | - | 2 | 2 | 30 | 2 | - | - | - | 2.763 |

Pesquisa de Origem-Destino (OD)

Objetivo

Um dos principais objetivos deste trabalho é estimar o número de veículos que, para realizar viagens entre o Brasil e o Paraguai, usariam a nova ponte.

Essa propensão para desviar seu percurso depende de vários fatores, mas fundamentalmente das características de origem e destino da viagem.

Para levantar essas informações, a equipe de engenharia realizou uma pesquisa de Origem-Destino (OD) nos locais estratégicos para identificação dessas viagens. Foi escolhido os seguintes locais:

- Para entrevistas de veículos leves:
- Ponte Internacional da Amizade, e;
- Ponte Tancredo Neves.
- Para entrevistas com Veículos Pesados:
- EADI – Local gerenciado por empresa terceirizada que auxilia a Receita Federal no processo triagem e fiscalização de mercadorias. Todos os veículos pesados que efetuam a importação ou exportação de mercadorias são obrigados a efetuarem processo de fiscalização no EADI.

Características

A pesquisa foi realizada através de entrevistas com motoristas junto à ponte, com auxílio da Polícia Federal. Os policiais solicitavam a parada dos veículos nas baias de fiscalização, permitindo aos pesquisadores realizarem as entrevistas.

Processamento da Pesquisa

a) Digitação

b) Toda a informação coletada foi digitada em planilhas eletrônicas, uma para cada posto e sentido de tráfego. Nessas planilhas, cada linha corresponde a uma entrevista e cada coluna contém um elemento de informação coletado, formando uma imagem do formulário de entrevista.

a) Escolha dos Tipos de Veículos para Processamento

b) Embora tivessem sido entrevistados motoristas de veículos de todos os tipos, de forma aleatória, após análise concluiu-se que a amostra coletada não seria significativa caso se desejasse processar a informação desagregada por muitas categorias de veículo. De fato, algumas categorias englobam poucos veículos, e uma amostra desses poucos veículos traria pouca segurança quanto a sua significância. Assim, o processamento foi agregado em 2 tipos de veículos:

- Veículos de passageiros (exceto ônibus e motos, que não foram entrevistados);
- Veículos pesados, que inclui todos os tipos de caminhões simples e com carreta.

Expansão da Amostra

A expansão da amostra consiste em multiplicar as informações de uma pesquisa por um fator igual ao número de elementos no universo dividido pelo número de elementos da amostra. No caso de entrevistas em rodovia, o fator de expansão de cada tipo de veículo é igual ao Volume Diário Médio (VDM) daquele tipo dividido pelo número de entrevistas feitas com motoristas do mesmo tipo de veículo. Para este efeito, foram utilizados os VDMs calculados a seguir.

Definição de Zonas de Tráfego

Como é usual em estudos de transporte, os municípios foram agrupados em zonas de tráfego, as quais passaram a constituir a unidade básica espacial.

A definição dessas zonas, sob medida para os propósitos do presente estudo, teve a seguinte sequência:

Primeiro, listar os municípios (ou distritos) que aparecem na pesquisa;

Segundo, com auxílio do mapa, agrupar em zonas aos seguintes critérios:

- As cidades de Foz do Iguaçu e Ciudad Del Este foram divididas em regiões;
- Foi mantida a individualidade das cidades de Presidente Franco (PY) e Puerto Iguazú (ARG);
- Os municípios distantes foram agrupados em zonas de acordo com o corredor de entrada no sistema.

A Tabela 2.6 mostra as 16 Zonas de Tráfego definidas para o estudo. Essas zonas podem ser agrupadas em 3 tipos:

- Zonas externas à nova rodovia de contorno: Assuncion, Buenos Aires, Cascavel, Cataratas, Puerto Iguazu;
- Zonas novas, externas à nova rodovia, cujo tráfego é atualmente rarefeito, mas que deverão desenvolver-se com a construção da nova via: ruas Pavan, República Argentina e Felipe Wandscheer;
- Zonas internas: as demais zonas, constituídas pelos diversos setores de Foz do Iguaçu, Ciudad Del Este e Puerto Franco.

Tabela 13. Zonas de Tráfego. Fonte: VETEC, 2013.

| Zona | Nome |
|------|----------------------------|
| 1 | Assuncion |
| 2 | Buenos Aires |
| 3 | Cascavel |
| 4 | Cataratas |
| 5 | Ciudad Del Este, Centro |
| 6 | Ciudad Del Este, Oeste |
| 7 | Foz do Iguaçu, Centro |
| 8 | Foz do Iguaçu, Norte |
| 9 | Foz do Iguaçu, Porto Meira |
| 10 | Foz do Iguaçu, Três Lagoas |
| 11 | Foz do Iguaçu, Vila Portes |
| 12 | Presidente Franco |
| 13 | Puerto Iguazu |
| 14 | Rua Pavan |
| 15 | Rua República da Argentina |
| 16 | Rua Felipe Wandscheer |

4.12. Orçamento Geral das Obras de Implantação da Ponte e Acesso

| RESUMO DO ORÇAMENTO | | |
|--|----------------------|-----------------------|
| RODOVIA : BR-277/PR TRECHO : PONTE SI RIO EMBOGUAÇU – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) SUBTRECHO : BR-277 – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) SEGMENTO : km 0,0 ao km 15,0 EXTENSÃO : 15,0 km PNV : 277BPR9060-277BPR9070-277BPR9080 | | |
| | | Data Base : Maio/2013 |
| | | Região: Paraná |
| Descrição dos Serviços | R\$ | % |
| SERVIÇOS PRELIMINARES | 2.142.073,18 | 2,68 |
| TERRAPLENAGEM | 12.690.345,57 | 15,90 |
| PAVIMENTAÇÃO | 19.790.169,15 | 24,80 |
| DRENAGEM | 16.152.046,34 | 20,24 |
| SINALIZAÇÃO | 2.233.508,64 | 2,80 |
| OBRAS COMPLEMENTARES | 5.117.159,97 | 6,41 |
| PROTEÇÃO AMBIENTAL | 1.989.822,37 | 2,49 |
| OBRAS DE ARTE CORRENTES | 323.142,46 | 0,40 |
| OBRAS DE ARTE ESPECIAIS | 10.474.379,43 | 13,12 |
| <i>VIADUTO DE ACESSO AO PORTO IGUAÇU</i> | <i>1.434.949,41</i> | <i>1,80</i> |
| <i>VIADUTO SOBRE A BR-469</i> | <i>4.044.041,91</i> | <i>5,07</i> |
| <i>VIADUTO SOBRE A BR-277</i> | <i>3.243.692,13</i> | <i>4,06</i> |
| <i>VIADUTO DE ACESSO À PONTE TANCREDO NEVES</i> | <i>1.751.695,98</i> | <i>2,19</i> |
| ILUMINAÇÃO | 7.550.368,23 | 9,46 |
| INTERFERENCIAS | 1.347.562,15 | 1,69 |
| TOTAL GERAL | 79.810.577,49 | 100,00 |

Figura 22. Resumo da Planilha Orçamentária, da Etapa Básico Final, do Projeto básico e Executivo de Engenharia da Construção da Ponte Internacional sobre o rio Paraná ligando o Brasil e Foz do Iguaçu, na BR-277/PR. Fonte: DNIT, 2013.

4.12.1. Cronogramas Físicos-Financeiros

4.12.1.1. Ponte

Consórcio Construbase Cidade Paultitec - Cronograma Físico

RODOVIA: BR-277/PR

TRECHO: PONTE SI RIO EMOBUAÇU – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2º PONTE)

SUBTRECHO: ENTR. BR-469 (B) (ACESSO À PONTE TANCREDO NEVES) -

EXTENSÃO: 0,78 km

COD. PAV-277BPR000

| ITEM | SERVIÇO | Mês 1 | Mês 2 | Mês 3 | Mês 4 | Mês 5 | Mês 6 | Mês 7 | Mês 8 | Mês 9 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | Mês 13 | Mês 14 | Mês 15 | Mês 16 | Mês 17 | Mês 18 | Mês 19 | Mês 20 | Mês 21 | Mês 22 | Mês 23 | Mês 24 | Mês 25 | Mês 26 | Mês 27 | Mês 28 | Mês 29 | Mês 30 | Mês 31 | Mês 32 | | | |
|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|
| 1 | PROJETO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | PROJETO BÁSICO - CONCEPÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | PROJETO BÁSICO / EXECUTIVO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2.1 | FUNDAÇÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2.2 | MESOESTRUTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2.3 | TORRES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2.4 | SUPERESTRUTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2.5 | COMPLEMENTARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | AS BUILT - PROVA DE CARGA DINÂMICA E MANUAL DA OBRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | INSTALAÇÕES E MANUTENÇÃO DE CANTEIROS DE OBRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | INFRAESTRUTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | APOIO 1 (EXTREMO PARAGUAI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 | APOIO 2 (CENTRAL PARAGUAI) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2.1 | ESTACA DE GRANDE DIAMETRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2.2 | BLOCOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 | APOIO 3 (CENTRAL BRASIL) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3.1 | ESTACA DE GRANDE DIAMETRO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3.2 | BLOCOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | APOIO 4 (EXTREMO BRASIL) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | MESOESTRUTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | TORRES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | TRAVESSAS E TRAVAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 | ELEMENTOS DE TENSIONAMENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | SUPERESTRUTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | ACABAMENTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | APARELHOS DE APOIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.2 | JUNTAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.3 | BARREIRAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.4 | PASSEIOS E GUARDA-CORPOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.5 | SINALIZAÇÃO DA PISTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.6 | SINALIZAÇÃO NAUTICA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.7 | ILUMINAÇÃO E PROTEÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | DRENAGEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | PAVIMENTO SOBRE A OBRA DE ARTE ESPECIAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | APOIOS A CONSTRUÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | COMPONENTE AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVAÇÕES:

1. Projetos
 - 1.1. Concepção - entregue e aprovada pelo DNIT;
 - 1.2. Fundações - 50% do Projeto Executivo entregue ao DNIT para análise e aceitação.
2. Execução das Obras
 - 2.1. Mês 1 corresponde ao mês da emissão da Ordem de Serviço.

4.12.1.2. Acesso

| CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----------------------|-----------|--|-----------|---------------------|-----------|---------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|------------|----------------------|
| RODOVIA : BR-277/PR | | | | SEGMENTO : km 0,0 ao km 15,0 | | | | | | | | | | |
| TRECHO : PONTE S/ RIO EMOGUAÇU – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) | | | | EXTENSÃO : 15,0 km | | | | | | Data Base: Maio/2013 | | | | |
| SUBTRECHO : BR-277 – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) | | | | PNV : 277BPR9060-277BPR9070-277BPR9080-277BPR9090-277BPR9100-277BPR9110-277BPR9120-277BPR9130-277BPR9140-277BPR9150-277BPR9160-277BPR9170-277BPR9180-277BPR9190-277BPR9200-277BPR9210-277BPR9220-277BPR9230-277BPR9240-277BPR9250-277BPR9260-277BPR9270-277BPR9280-277BPR9290-277BPR9300-277BPR9310-277BPR9320-277BPR9330-277BPR9340-277BPR9350-277BPR9360-277BPR9370-277BPR9380-277BPR9390-277BPR9400-277BPR9410-277BPR9420-277BPR9430-277BPR9440-277BPR9450-277BPR9460-277BPR9470-277BPR9480-277BPR9490-277BPR9500-277BPR9510-277BPR9520-277BPR9530-277BPR9540-277BPR9550-277BPR9560-277BPR9570-277BPR9580-277BPR9590-277BPR9600-277BPR9610-277BPR9620-277BPR9630-277BPR9640-277BPR9650-277BPR9660-277BPR9670-277BPR9680-277BPR9690-277BPR9700-277BPR9710-277BPR9720-277BPR9730-277BPR9740-277BPR9750-277BPR9760-277BPR9770-277BPR9780-277BPR9790-277BPR9800-277BPR9810-277BPR9820-277BPR9830-277BPR9840-277BPR9850-277BPR9860-277BPR9870-277BPR9880-277BPR9890-277BPR9900-277BPR9910-277BPR9920-277BPR9930-277BPR9940-277BPR9950-277BPR9960-277BPR9970-277BPR9980-277BPR9990-277BPR1000 | | | | | | Região: Paraná | | | | |
| ITEM | SERVIÇO | PREÇO TOTAL (R\$) | M E S E S | | | | | | | | | | | |
| | | | 1º | | 2º | | 3º | | 4º | | 5º | | 6º | |
| | | | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ |
| 01 | SERVIÇOS PRELIMINARES | 2.142.073,18 | 30% | 642.621,95 | 7% | 149.945,12 | 7% | 149.945,12 | 7% | 149.945,12 | 7% | 149.945,12 | 6% | 128.524,39 |
| 02 | TERRAPLENAGEM | 12.690.345,57 | 10% | 1.269.034,56 | 20% | 2.538.069,11 | 20% | 2.538.069,11 | 20% | 2.538.069,11 | 10% | 1.269.034,56 | 10% | 1.269.034,56 |
| 03 | PAVIMENTAÇÃO | 19.790.169,15 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 10% | 1.979.016,92 | 20% | 3.958.033,83 | 20% | 3.958.033,83 | 20% | 3.958.033,83 |
| 04 | DRENAGEM | 16.152.046,34 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 10% | 1.615.204,63 | 20% | 3.230.409,27 | 20% | 3.230.409,27 |
| 05 | SINALIZAÇÃO | 2.233.508,64 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 06 | OBRAS COMPLEMENTARES | 5.117.159,97 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 07 | PROTEÇÃO AMBIENTAL | 1.989.822,37 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 08 | OBRAS DE ARTE CORRENTES | 323.142,46 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 09 | OBRAS DE ARTE ESPECIAIS | 10.474.379,43 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 |
| 10 | LUMINAÇÃO | 7.550.368,23 | 0% | 0,00 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 |
| 11 | INTERFERENCIAS | 1.347.562,15 | 0% | 0,00 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 |
| | TOTAL GERAL | 79.810.577,49 | 2% | 1.911.656,51 | 4% | 3.577.807,27 | 8% | 6.604.262,13 | 13% | 10.198.483,68 | 13% | 10.544.653,76 | 13% | 10.523.233,03 |

| CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------|-----------|------------------------------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|----------------------|-----|--------------|-----|--------------|
| RODOVIA : BR-277/PR | | | | SEGMENTO : km 0,0 ao km 15,0 | | | | | | | | | | |
| TRECHO : PONTE S/ RIO EMBOGUAÇU – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) | | | | EXTENSÃO : 15,0 km | | | | | | Data Base: Maio/2013 | | | | |
| SUBTRECHO : BR-277 – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) | | | | PNV : 277BPR9060-277BPR9070-277BPI | | | | | | Região: Paraná | | | | |
| ITEM | SERVIÇO | PREÇO TOTAL (R\$) | M E S E S | | | | | | | | | | | |
| | | | 7º | | 8º | | 9º | | 10º | | 11º | | 12º | |
| | | | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ | % | R\$ |
| 01 | SERVIÇOS PRELIMINARES | 2.142.073,18 | 6% | 128.524,39 | 6% | 128.524,39 | 6% | 128.524,39 | 6% | 128.524,39 | 6% | 128.524,39 | 6% | 128.524,39 |
| 03 | TERRAPLENAGEM | 12.690.345,57 | 10% | 1.269.034,56 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 04 | PAVIMENTAÇÃO | 19.790.169,15 | 10% | 1.979.016,92 | 10% | 1.979.016,92 | 10% | 1.979.016,92 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 05 | DRENAGEM | 16.152.046,34 | 20% | 3.230.409,27 | 10% | 1.615.204,63 | 10% | 1.615.204,63 | 10% | 1.615.204,63 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 |
| 06 | SINALIZAÇÃO | 2.233.508,64 | 0% | 0,00 | 20% | 446.701,73 | 20% | 446.701,73 | 20% | 446.701,73 | 20% | 446.701,73 | 20% | 446.701,73 |
| 07 | OBRAS COMPLEMENTARES | 5.117.159,97 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 50% | 2.558.579,99 | 50% | 2.558.579,99 |
| 08 | PROTEÇÃO AMBIENTAL | 1.989.822,37 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 50% | 994.911,19 | 50% | 994.911,19 |
| 09 | OBRAS DE ARTE CORRENTES | 323.142,46 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 0% | 0,00 | 30% | 96.942,74 | 40% | 129.256,98 | 30% | 96.942,74 |
| 10 | OBRAS DE ARTE ESPECIAIS | 10.474.379,43 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 | 10% | 1.047.437,94 |
| 11 | LUMINAÇÃO | 7.550.368,23 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 10% | 755.036,82 | 0% | 0,00 |
| 12 | INTERFERÊNCIAS | 1.347.562,15 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 10% | 134.756,22 | 0% | 0,00 |
| TOTAL GERAL | | 79.810.577,49 | 11% | 8.544.216,11 | 8% | 6.106.678,65 | 8% | 6.106.678,65 | 5% | 4.224.604,47 | 8% | 6.195.205,25 | 7% | 5.273.097,97 |

| CRONOGRAMA FÍSICO | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|---|---|---|--|---|---|---|---|----|----|----|
| RODOVIA : BR-277/PR | | | | | | SEGMENTO : km 0,0 ao km 15,0 | | | | | | | |
| TRECHO : PONTE S/ RIO EMBOGUAÇU – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) | | | | | | EXTENSÃO : 15,0 km | | | | | | | |
| SUBTRECHO : BR-277 – PONTE INTERNACIONAL BRASIL / PARAGUAI (2ª PONTE) | | | | | | PNV : 277BPR9060-277BPR9070-277BPR9080 | | | | | | | |
| Item | Descrição dos Serviços | MESES | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E ALOJAMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| 2 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| 3 | TERRAPLENAGEM | | | | | | | | | | | | |
| 4 | PAVIMENTAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| 5 | DRENAGEM | | | | | | | | | | | | |
| 6 | SINALIZAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| 7 | OBRAS COMPLEMENTARES | | | | | | | | | | | | |
| 8 | PROTEÇÃO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | |
| 9 | ACABAMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| 10 | OBRAS DE ARTE ESPECIAIS | | | | | | | | | | | | |
| 11 | ILUMINAÇÃO | | | | | | | | | | | | |
| 12 | INTERFERENCIAS | | | | | | | | | | | | |

Figura 23. Fonte: Projeto de Engenharia, VETEC, 2013.

4.13. Passagens de fauna previstas

Este item 4.8. trata do atendimento às condicionantes da LP nº 510/2015, especificamente do item 2.1., subitem f), página 3 que diz respeito à *localização e projeto de passagens de fauna*.

Das Características do Empreendimento:

O empreendimento encontra-se localizado no município de Foz do Iguaçu/PR, conforme figura de localização a seguir:



Figura 24. Localização do empreendimento. Em amarelo Área de Influência Direta e em laranja Área de Influência Indireta. Em vermelho, local onde será implantada a ponte sobre o rio Paraná. Na cor roxa o acesso à ponte com 14,7 km de extensão.

A região encontra-se em área altamente antropizada, sendo os remanescentes de vegetação localizados na área de influência direta do empreendimento compostos por esparsos e relativamente alterados fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, com áreas de aproximadamente 0,05 ha, conforme pode ser observado na figura a seguir.



Figura 25. Fragmentos florestais na região do acesso à Segunda Ponte. Fonte: Google Earth, 2015.

Animais são atropelados não apenas por transitarem de modo aleatório a rodovia, mas também pelo fato da estrada atrair algumas espécies. Os motivos são vários: melhores condições de locomoção, oferta de alimento de boa qualidade e proteção contra predadores são apenas alguns exemplos. No levantamento de campo realizado no acesso à Segunda Ponte, foram identificados 04 (quatro) pontos como sendo potenciais para a travessia de animais, considerando o ambiente de transição e forrageamento presente na área amostrada.



Figura 26. Pontos potenciais para passagem de fauna.

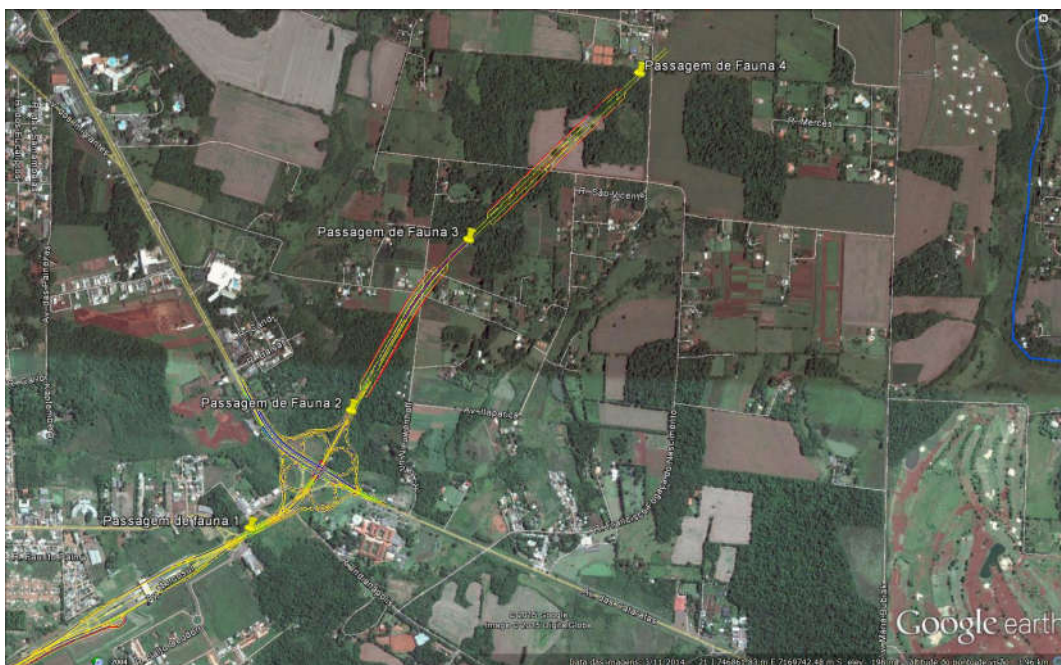


Figura 27. Detalhamento dos pontos potenciais para passagens de fauna.

Foram considerados ambientes que envolvem áreas de deslocamento¹, áreas de forrageamento², áreas de descanso, que, associadas a cada

¹ Ambiente de deslocamento: área ocupada por uma espécie silvestre que pode variar entre os grupos, entre 1 km², 30 km² até 200 km².

espécie e família de mamíferos avaliados, presentes na região permitiram estabelecer os pontos apresentados na Tabela 11.

Tabela 14. Pontos potenciais de passagens de fauna.

| Estação Amostral | Localiz. | Caracterização | Justificativa | Coordenadas 21J | |
|------------------|----------|---------------------------------------|--|-----------------|--------------|
| P1 | ADA | Conexão entre fragmentos | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio (ambiente de transição) | 745694.00 E | 7168909.00 S |
| P2 | ADA | Fragmento florestal | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio porte (ambiente de transição e forrageamento) | 746094.00 E | 7169396.00 S |
| P3 | ADA | Campo antropizado | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio (ambiente de deslocamento) | 746570.80 E | 7170139.19 S |
| P4 | ADA | Fragmento florestal/campo antropizado | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio e grande porte (ambiente de transição e forrageamento) | 747232.00 E | 7170791.00 S |



Figura 28. Ponto 1.

² Forrageamento: local onde as espécies silvestres procuram alimento para estabelecimento, reprodução e delimitação de áreas (no caso de espécies territorialistas).

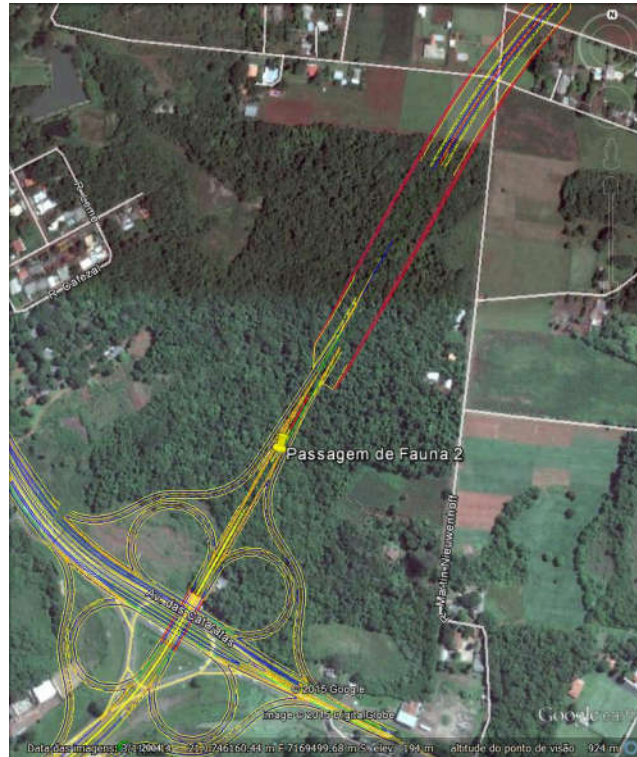


Figura 29. Ponto 2.

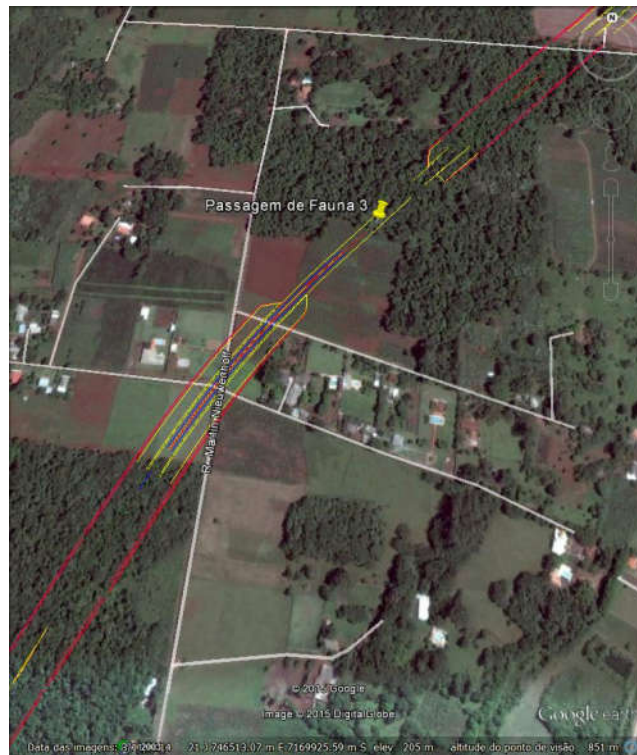


Figura 30. Ponto 3.

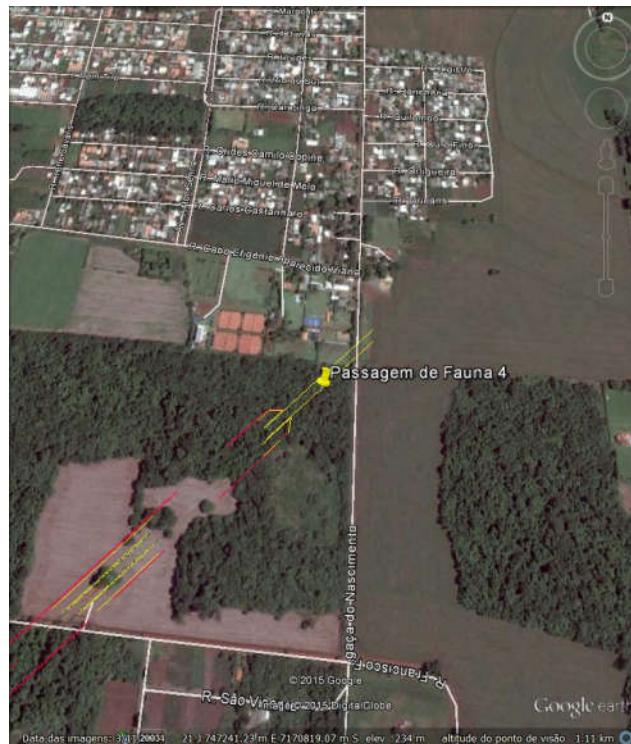


Figura 31. Ponto 4.

Para todos os pontos indicados, sugere-se Passagens Secas de fauna, tipo bueiro simples celular com as seguintes especificações:

Vão Livre: Deve ser garantido um vão livre, com superfície seca, de no mínimo 2,0 (dois) metros de altura.

Largura: Deve ser garantida a largura interna mínima de 2,0 (dois) metros.

Comprimento da passagem sob a Plataforma: Deve transpor a rodovia.

Inclinação da passagem sob a plataforma: Deve se buscar a horizontalidade aceitando-se inclinações máximas de 5,0 (cinco) % em qualquer direção.

Material: A ser definido pela projetista

Projeto: A ser definido pela projetista, com previsão e especificações de manutenção periódica, compatível com a solução de engenharia definida.

De acordo com informações obtidas no projeto de engenharia, foram elencados os dispositivos apresentados nos pontos indicados para instalação das passagens:

| Estação Amostral | Localiz. | Caracterização | Justificativa | Coordenadas UTM 21J | Estaca (de acordo com projeto geométrico enviado por e-mail) | OAC (de acordo com projeto geométrico enviado por e-mail) | Informações de projeto de drenagem (retirado da documentação gráfica final enviada por e-mail) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|--|---|-----------------------------|---|---|--|----------|----------------------|------------------------|------------|-------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|------------------|-------------------------------|
| | | | | | | | N° | Ramo | Localização (estaca) | OBRA DE ARTE PROJETADA | | | | | | Dispositivos de montante | | Dispositivos de jusante | | Observação | | | |
| | | | | | | | | | | Tipo | Ø ou B (m) | H (m) | Declividade (m) | lado Montante | Comprimento (m) | Altura do aterro (m) | Classe do tubo | Bacia de captação | Boca ou Caixa | | Boca | Dissipador | |
| P1 | ADA | Conexão entre fragmentos | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio (ambiente de transição) | 745694.00 E 7168909.00 S | 195 | Não tem previsto em projeto bueiro na estaca. Bueiros mais próximos: Estaca 188 + 10. BSCC com diâmetro de 1,50 metros Estaca 206 + 0. BSCC com boca de 2 m X 2 m | 5 | EP 206 E | 206 + 02,6 | BSCC | 2,5 | 2,5 | 0,70 % | E | 85,5 | 5,06 | | Entrada: Canal ID | Boca BSCC 2,50 X 2,50 m | Boca BSCC 2,50 X 2,50 m | | Saída: Canal E | |
| | | | | | | | Canal E | EP 206 D | 206 + 02,6 | Canal E | 7,44 | 0,9 | 1,50 % | D | 106 | | | | | | | | Tipo: Trapezoidal de concreto |
| | | | | | | | Canal - B | EP 139 E | 189 + 04 | Canal B | 7,44 | 0,5 | 1,00 % | D | 39 | | | | | | | | Tipo: Trapezoidal de concreto |
| | | | | | | | 3 | Var. N-E | 189 + 04 | BSCC | 1,5 | 1,5 | 0,40 % | E | 33,5 | 0,84 | | | Boca BSCC 1,50 X 1,50 m | Boca BSCC 1,50 X 1,50 m | DEB-7 | | |
| P2 | ADA | Ento florestal silvestre de pequeno, médio porte | | 745694.00 E 7168909.00 S | 195 | | 6 | EP 229 E | 229 + 0 | BSCC | 3 | 3 | 0,50 % | E | 40 | 2,28 | | | Boca BSCC 3,0 X 3,0 m | Boca BSCC 3,0 X 3,0 m | | Saída: Canal - F | |

| Estação Amostral | Localiz. | Caracterização | Justificativa | Coordenadas UTM 21J | | Estaca (de acordo com projeto geométrico enviado por e-mail) | OAC (de acordo com projeto geométrico enviado por e-mail) | Informações de projeto de drenagem (retirado da documentação gráfica final enviada por e-mail) | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--|-----------------------------|---------------------|---|---|---|--|---------|----------------------|------------------------|------------|-------|-----------------|---------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|---------------|------|
| | | | | | | | | N° | Ramo | Localização (estaca) | OBRA DE ARTE PROJETADA | | | | | Dispositivos de montante | | Dispositivos de jusante | | Observação | | |
| | | | | | | | | | | | Tipo | Ø ou B (m) | H (m) | Declividade (m) | lado Montante | Comprimento (m) | Altura do aterro (m) | Classe do tubo | Bacia de captação | | Boca ou Caixa | Boca |
| P4 | ADA Fragmento florestal/campo antropizado | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio e grande porte (ambiente de transição e forrageamento) | 747232.00 E 7170791.00 S | 317 + 5 | projeto bueiro na estaca. Bueiros mais próximos: Estaca 229 + 10 BDCC com boca de 2,5 m X 2,5 m Estaca 384 + 5,250 BDCC | 6 | EP 229 F | 229 + 0 | BSCC | 3 | 3 | 0,50 % | F | 40 | 2,28 | | Boca BSCC 3,0 X 3,0 m | Boca BSCC 3,0 X 3,0 m | Saída: Canal - F | | | |
| | | | | | | 6 | EP 229 D | 229 + 0 | Canal F | 8,81 | 1,5 | 0,55 % | D | 311 | | | | | Tipo: Trapezoidal de concreto | | | |
| | | | | | | 11 | EP 371 D | 24 + 10 | BSTC | 1 | | 1,50 % | D | 24 | 2,75 | CA-1 | Boca BSTC Ø 1,00 | Boca BSTC Ø 1,00 | Saída: Canal I | | | |
| P3 | ADA Campo antropizado | Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio ambiente de (ambiente de deslocamento) | 746570.80 E 7170139.19 S | 269 | projeto bueiro na estaca. Bueiros mais próximos: Estaca 229 + 10 BDCC com boca | 6 | EP 229 F | 229 + 0 | BSCC | 3 | 3 | 0,50 % | F | 40 | 2,28 | | Boca BSCC 3,0 X 3,0 m | Boca BSCC 3,0 X 3,0 m | Saída: Canal - F | | | |
| | | | | | | 6 | EP 229 D | 229 + 0 | Canal F | 8,81 | 1,5 | 0,55 % | D | 311 | | | | | Tipo: Trapezoidal de concreto | | | |

| Estação Amostral | Localiz. | Caracterização | Justificativa | Coordenadas UTM 21J | Estaca (de acordo com projeto geométrico enviado por email) | OAC (de acordo com projeto geométrico enviado por e-mail) | Informações de projeto de drenagem (retirado da documentação gráfica final enviada por e-mail) | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|----------------|---------------|---------------------|--|---|--|---------|----------------------|------------------------|------------|-------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | | | | | | | N° | Ramo | Localização (estaca) | OBRA DE ARTE PROJETADA | | | | | | Dispositivos de montante | | Dispositivos de jusante | | Observação |
| | | | | | | | | | | Tipo | Ø ou B (m) | H (m) | Declividade (m) | lado Montante | Comprimento (m) | Altura do aterro (m) | Classe do tubo | Bacia de captação | Boca ou Caixa | |
| | | | | | | | | | | | | | | m | m | | | | | |
| | | | | | | | Canal I | R 371 E | 24 + 10 | Canal I | 1,5 | 0,3 | 1,50 % | E | 43 | | | | | Tipo: Trapezoidal de concreto |
| | | | | | | | | R 371 D | 19 + 09,8 | BSCC | 2 | 2 | 0,50 % | D | 31 | 0,76 | Bacia de Captação 04 | Boca BSCC 2,0 X 2,0 m | Boca BSCC 2,0 X 2,0 m | Saída: Canal J |
| | | | | | | | Canal J | R 371 E | 19 + 09,8 | Canal J | 6,08 | 1,5 | 0,70 % | E | 45 | | | | DEB 11 | Tipo: Trapezoidal de concreto |

Rampa de acesso à passagem de fauna:

Largura: Deve ser garantida a largura interna mínima de 2,0 (dois) metros.

Inclinação da rampa de acesso à passagem sob a plataforma: A ser definida pela projetista desde que não exceda 50% (2/1).

Comprimento da rampa de acesso à passagem de fauna: O necessário para atender a inclinação máxima indicada e mantendo-se dentro da faixa de domínio.

Material: A ser definido pela projetista

Projeto: A ser definido pela projetista, com previsão e especificações de manutenção periódica, compatível com a solução de engenharia definida.

Tela de condução da fauna à passagem seca:

Altura: Seguir a Norma DNIT 077/2006-ES.

Largura: Seguir a Norma DNIT 077/2006-ES.

Comprimento: 100 (cem) metros a contar da entrada da passagem de fauna seguindo a base do corpo de aterro e acompanhado o limite da faixa de domínio da rodovia.

Material: Seguir a Norma DNIT 077/2006-ES.

Projeto: A ser definido pela projetista, com previsão e especificações de manutenção periódica, compatível com a solução de engenharia definida.

Altura do Cercamento: Deverá ser de 2,30 m, sendo que os primeiros 30 cm deverão ser enterrados no solo e 2,00 m de altura efetiva.

Os primeiros 50 cm de cercamento a partir do solo, deverão possuir malha com até 2,0 cm² de diâmetro. Os demais 1,5 m deverão possuir malha com até 5,0 cm² de diâmetro.



Figura 32. Modelo de passagem de fauna com estrutura de bueiro celular de 2m x 2m acompanhada de cerca-guia.

O monitoramento da fauna validará as passagens instaladas, identificando aquelas que serão efetivamente utilizadas por quantidades expressivas de animais.

Submete-se estes pontos à apreciação da equipe responsável pelo projeto de engenharia que deverá considerar todos os pontos de drenagem e características intrínsecas da rodovia, como por exemplo, curvas fechadas e subidas acentuadas, condições que diminui a visibilidade do motorista e do animal em cada um dos sentidos, favorecendo a colisão.

Deverá ainda ser verificado se os pontos coincidem estruturas de drenagem como bueiros duplos e triplos que também podem ser aproveitados como travessia de mamíferos de pequeno porte, répteis e anfíbios.

Por fim, destaca-se que a sugestão destes pontos foi embasada nos relatos e estudos desenvolvidos por Rodrigues *et al.* (2002) e Mantovani (2001), que permitem traçar algumas diretrizes que norteiam a escolha e instalação de mecanismos de mitigação de atropelamentos, com base em algumas premissas:

- Mecanismos de transposição devem ser implantados, preferencialmente, em locais onde a cobertura florestal ou áreas declivosas ocorram nos dois lados da rodovia.
- Nunca as passagens deverão ser construídas em locais onde existam fontes de ruídos, como próximo a casas e escolas, considerando que os ruídos podem afugentar determinadas espécies;
- As passagens deverão ser construídas em número e disposição que adequa a distribuição natural das espécies a serem atendidas;
- Próximos às passagens muros e espécies arbóreas auxiliam, respectivamente, na redução de ruídos e servem como barreira visual;
- As passagens devem ser sempre acompanhadas por cercas guias;
- As passagens serão concebidas objetivando as espécies alvos de atropelamentos inventariadas na área ou de maior abundância.

A eficiência das passagens e barreiras, deverá ser medida após a instalação e durante a operação da obra, por meio do monitoramento da fauna nas estruturas instaladas. Somente nesta fase será possível confirmar os pontos críticos de atropelamento, o número de atropelamentos da fauna, bem como, identificar quais as espécies mais vulneráveis ao atropelamento.

5. DADOS DO EIA/RIMA ELABORADO PARA O ACESSO E SOBRE O ESTUDO AMBIENTAL ELABORADO PARA A SEGUNDA PONTE SOBRE O RIO PARANÁ

Este PBA trata de forma consolidada os levantamentos realizados no acesso à Segunda Ponte localizado em lado brasileiro, o qual tem 14,7 Km de extensão incluindo a Ponte, sobrecarregada pelo grande fluxo de veículos leves e pesados, mercadorias e pedestres. O empreendimento corre paralelamente à BR-277, passando por uma área rural, com propriedades particulares de pequeno, médio e grande porte, descritos no decorrer do estudo, além de uma área destinada a um Distrito Industrial que encontra-se em processo de edificação.

Os estudos-base para elaboração deste PBA foram os seguintes:

"Estudo Ambiental referente às Obras de Implantação da Segunda Ponte Internacional Brasil – Paraguai sobre o rio Paraná, incluindo seus acessos, localizada em Foz do Iguaçu na Rodovia BR-277/PR";

"Estudo de Impacto Ambiental - EIA do acesso à Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e seus Acessos".

Os Estudo de Impacto Ambiental (acesso) e Estudo Ambiental (ponte) apresentados tiveram por objetivo contribuir para a tomada de decisão quanto às atividades a serem realizadas, diante dos impactos ambientais causados pelos projetos de acessos da ponte e construção da própria ponte em Foz do Iguaçu na Rodovia BR-277/PR, no Estado do Paraná, além de propor medidas para restabelecer o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento regional.

O desenvolvimento dos estudos foi pautado nos critérios e diretrizes preconizados pela Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e no Termo de Referência emitido pelo DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, bem como na Licença Prévia nº 510 de 22/06/2015 e seu Termo de Referência. Atende ainda todos os Pareceres Técnicos emitidos pelo IBAMA detalhados na Apresentação deste estudo.

Assim sendo, foram executados levantamentos dos fatores bio-geofísicos e socioeconômicos das áreas de influência física e funcional do empreendimento, os quais forneceram subsídios para a caracterização da situação vigente antes da implantação do empreendimento.

Com base nas informações fornecidas pelo Projeto Executivo de Engenharia elaborado pela Vetec Engenharia Ltda. (2013) e por meio de atividades de campo, foram estabelecidas relações entre os componentes ambientais existentes e as ações programadas para o empreendimento.

Foram então identificados os impactos ambientais relevantes, os quais foram discriminados quanto ao caráter, magnitude, importância e duração. Por fim, foram definidas medidas visando a mitigação dos impactos adversos.

Os Termos de Referência para elaboração tanto do EIA/RIMA referente ao acesso, quanto ao EA referente à ponte, sugeriram a abordagem dos seguintes tópicos:

1. *Apresentação*
 2. *Legislação Ambiental*
 3. *O Projeto*
 4. *Diagnóstico Ambiental*
 - 4.1. *Áreas de Abrangência do Estudo*
 - 4.2. *Meio Físico*
 - 4.3. *Meio Biótico*
 - 4.4. *Meio Socioeconômico*
 5. *Descrição e Avaliação dos Impactos Ambientais*
 6. *Medidas de Proteção Ambiental*
 7. *Conclusões e Recomendações*
 8. *Equipe Técnica*
 9. *Bibliografia*
- Anexos*
- Documentação Fotográfica*

O EIA elaborado pela PROGAIA Engenharia e Meio Ambiente classifica três áreas de influência para o acesso da segunda ponte sobre o rio Paraná / Brasil (Foz do Iguaçu) e Paraguai (Presidente Franco). Entretanto para o EA da segunda ponte internacional Brasil/Paraguai foram estabelecidas apenas área de influência direta e área de influência indireta; no texto essas duas categorias estão expostas de forma unificada, pois apresentam raios de abrangência iguais:

5.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

No contexto deste empreendimento a Área Diretamente Afetada (ADA) da ponte refere-se à pista de rolamento. De acordo com o Projeto Básico elaborado pela empresa VETEC Engenharia, a Rodovia de Acesso da ponte à BR-277-PR está projetada com uma seção transversal em pista simples, com 2 faixas de 3,60 m por sentido e acostamentos laterais de 2,50 m.

Para o acesso à ponte, a ADA compreende 40 m para cada lado da rodovia, totalizando 80 m.

5.2. Área de Influência Direta (AID)

A área de influência direta consiste numa área que compreende áreas com ameaças potenciais a serem desencadeadas pelos impactos diretos da implementação e operação do empreendimento, bem como das atividades associadas e decorrentes. Foi considerado para a Ponte Brasil-Paraguai um raio de 1 (um) quilômetro do empreendimento, levando em consideração suas características físicas, sociais e econômicas, bem como suas particularidades.

Para o acesso à ponte, a AID compreende 1,5 km para cada lado do acesso conforme figura a seguir:

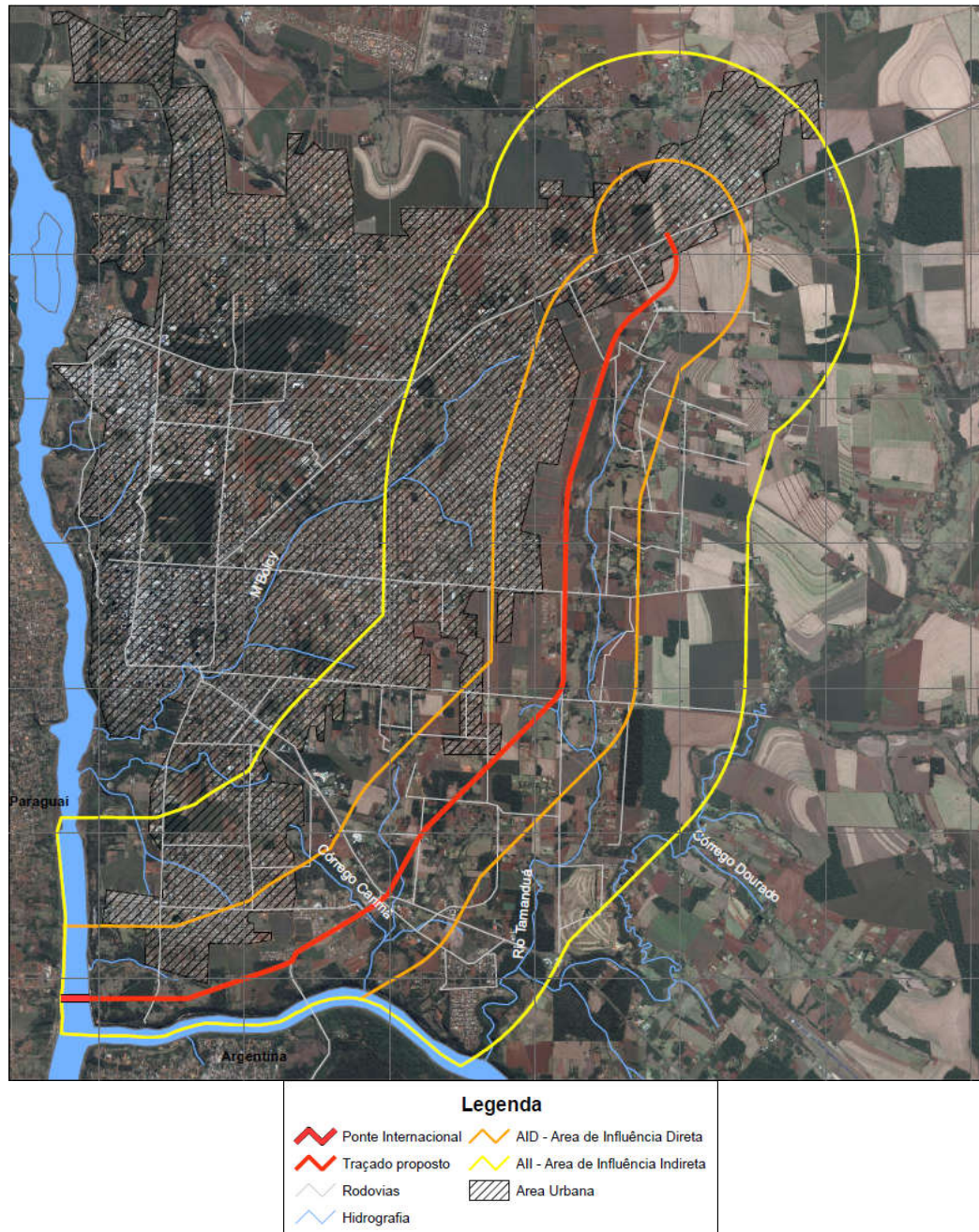


Figura 33. Áreas de influência do empreendimento.

5.3. Área de Influência Indireta (AII)

A área de influência indireta consiste em uma área que abrange a região sobre a qual os impactos da obra incidirão indiretamente, considerando os meios físico, biótico e, principalmente, o socioeconômico. Para a Segunda Ponte Brasil-Paraguai, foi considerado como AII uma área de 2,5 (dois e meio) quilômetros de raio a partir do empreendimento para cada lado da rodovia. Para o acesso à ponte, a AII compreende 2,5 km para cada lado da rodovia no que compete aos meios biótico e socioeconômico. Para o meio socioeconômico equivale à extensão do município de Foz do Iguaçu.

O Diagnóstico Ambiental tanto do EIA quanto do EA abordam ainda os seguintes tópicos, de acordo com o solicitado no Termo de Referência emitido pelo IBAMA:

| MEIO FÍSICO |
|---|
| <i>Caracterização Climática e Meteorológica</i> |
| <i>Temperatura</i> |
| <i>Pluviometria</i> |
| <i>Umidade Relativa do Ar</i> |
| <i>Direção dos Ventos.....</i> |
| <i>Qualidade do Ar</i> |
| <i>Particulados</i> |
| <i>Gases.....</i> |
| <i>Líquidos</i> |
| <i>Fontes de Poluição do Ar.....</i> |
| <i>Ruído</i> |
| <i>Metodologia Aplicada</i> |
| <i>Atividades Realizadas.....</i> |
| <i>Relação da Obra com a Emissão de Ruídos.....</i> |
| <i>Topografia.....</i> |
| <i>Geologia e Geomorfologia</i> |
| <i>Geologia Regional</i> |
| <i>Geologia e Geomorfologia Locais.</i> |
| <i>Geologia Local.....</i> |
| <i>Caracterização Geológica das Áreas de Influência.</i> |
| <i>Geomorfologia Local</i> |
| <i>Avaliação das Características Geotécnicas dos Terrenos Atingidos Diretamente pelas Obras.</i> |
| <i>Áreas de Apoio e Jazidas.</i> |
| <i>Substâncias de emprego imediato na construção civil.</i> |
| <i>Material Pétreo (rochas).....</i> |
| <i>Material Terrígeno (solo/argilas/areias).....</i> |
| <i>Áreas de Bota Fora.....</i> |
| <i>Pedologia</i> |
| <i>Mapeamento dos Tipos de Solo</i> |
| <i>Grau de Erodibilidade.....</i> |
| <i>Vulnerabilidade Ambiental dos Solos.....</i> |
| <i>Práticas de Conservação Adotadas na Áreas de Influência.....</i> |
| <i>Recursos Hídricos</i> |
| <i>Enquadramento dos Corpos Hídricos em Classes de Uso</i> |
| <i>Monitoramento da Qualidade da Água</i> |

| |
|--|
| <i>Parâmetros Utilizados para o Relatório</i> |
| <i>Análise dos Resultados</i> |
| <i>Fontes de Poluição</i> |
| <i>Fisiografia Fluvial</i> |
| <i>Dados Fluviométricos</i> |
| <i>Localização dos Postos Fluviométricos.....</i> |
| <i>Influência das Cheias do Rio Iguaçu nos Níveis</i> |
| <i>Hidrogramas das Maiores Cheias</i> |
| <i>Hidrograma Da Cheia Excepcional De 1983.....</i> |
| <i>Vazões Naturais Na Barragem De Itaipu</i> |
| <i>Estudo De Níveis D'água</i> |
| <i>Dados Fluviométricos</i> |
| MEIO BIÓTICO |
| <i>Flora</i> |
| <i>Caracterização da Vegetação</i> |
| <i>Floresta Estacional Semidecidual.....</i> |
| <i>Formações Pioneiras com Influência Fluvial (Várzeas Aluviais)</i> |
| <i>Fauna</i> |
| <i>Ictiofauna</i> |
| <i>Metodologia aplicada</i> |
| <i>Detalhamento do Esforço Amostral da Ictiofauna.....</i> |
| <i>Tabela-resumo da Caracterização/descrição dos pontos de amostragem da fauna.....</i> |
| <i>Detalhamento do Esforço Amostral</i> |
| <i>Composição regional da ictiofauna.....</i> |
| <i>Caracterização da ictiofauna na área do empreendimento.....</i> |
| <i>Espécies raras e ameaçadas.....</i> |
| <i>Discussão.....</i> |
| <i>Mastofauna.....</i> |
| <i>Metodologia Aplicada.....</i> |
| <i>Tabela-resumo da Caracterização/descrição dos pontos de Amostragem da fauna.....</i> |
| <i>Detalhamento do Esforço Amostral</i> |
| <i>Resultados e Discussão</i> |
| <i>Espécies Ameaçadas de Extinção</i> |
| <i>Espécies-chaves.....</i> |
| <i>Avifauna</i> |
| <i>Metodologia Aplicada.....</i> |
| <i>Tabela -resumo da Caracterização/descrição dos pontos de amostragem da fauna.....</i> |
| <i>Detalhamento do Esforço Amostral</i> |
| <i>Espécies Relevantes à Conservação</i> |
| <i>Herpetofauna</i> |
| <i>Metodologia Aplicada.....</i> |
| <i>Tabela-resumo da caracterização/descrição dos pontos de amostragem da fauna.....</i> |
| <i>Detalhamento do Esforço Amostral.....</i> |
| <i>Resultados e Discussão</i> |
| <i>Conclusões e Considerações Finais.....</i> |
| <i>Quadro Geral de Caracterização/descrição dos pontos de amostragem da fauna</i> |
| MEIO SOCIOECONÔMICO |
| <i>Metodologia aplicada</i> |

| |
|---|
| <i>Caracterização Populacional.....</i> |
| <i>Caracterização das Condições de Saúde e Doenças Endêmicas.....</i> |
| <i>Estrutura Produtiva e de Serviços</i> |
| <i>Uso e Ocupação do Solo.....</i> |
| <i>Assistência e Desapropriação.....</i> |
| <i>Caracterização das Comunidades Tradicionais e/ou Quilombolas</i> |
| <i>Caracterização das Comunidades Indígenas.....</i> |
| <i>Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico.....</i> |

5.4. Caracterização da Área de Estudo

A futura ponte será construída sobre o rio Paraná, entre as cidades de Presidente Franco (Paraguai), e ao município de Foz do Iguaçu (Brasil), nas proximidades do Bairro de Porto Meira, próximo à confluência dos rios Iguaçu e Paraná (Região da Tríplice Fronteira).

O clima na região do Município de Foz do Iguaçu é subtropical úmido mesotérmico, classificado por Köppen como *Cfa*. A cidade tem uma das maiores amplitudes térmicas anuais do Estado do Paraná, cerca de 11°C de diferença média entre o inverno e o verão, isto deve-se a uma menor influência da maritimidade do que a que ocorre em outros municípios. Por isso os verões costumam ser muito quentes, com máximas médias em torno dos 35°C, por vezes chegando a superar a marca dos 42°C e os invernos apesar de, na média, serem considerados amenos, ainda assim propiciam quedas bruscas de temperaturas que podem fazer a temperatura cair abaixo de 0°C durante a passagem de frentes frias com a massas de ar polar na retaguarda. As chuvas costumam ser bem distribuídas durante o ano, com uma pequena redução no inverno e a precipitação anual varia em torno dos 1.800 mm.

Em relação a topografia da região, esta varia de 2% a 12%, entretanto, a variação de 2% a 12% ocorrem na maior parte da região. A área onde será implantado o empreendimento está inserida na porção oeste do Terceiro Planalto (Unidade Morfoescultural), onde o relevo é caracterizado por vertentes levemente onduladas, com altitude média de 192m. O relevo é predominantemente suave ondulado a ondulado, contudo ocorrem pontos com descidas acentuadas para as margens dos rios Paraná (a oeste) e Iguaçu (ao sul). Outras depressões são raras e se verificam apenas na foz dos afluentes a esses grandes rios, caracterizando áreas com inclinações maiores que 12%.

Quanto à geologia do município, este está incluído na Bacia do Paraná, mais especificamente na Formação Serra Geral. A Formação Serra Geral é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais derrames vulcânicos. Esta formação caracteriza-se pela província magmática relacionada aos derrames basálticos e as rochas intrusivas que recobrem grande parte da Bacia do Paraná. Abrangendo toda a região centro-sul do Brasil e estendendo-se ao longo das fronteiras do Paraguai, Uruguai e Argentina, essa Formação é constituída predominantemente por basaltos e basalto-andesitos de filiação toleítica.

No âmbito geomorfológico as Unidades Morfoestruturais encontradas foram: Cinturão Orogênico do Atlântico; Bacia Sedimentar do Paraná e Bacias Sedimentares Cenozóicas e Depressões Tectônicas. No 2º táxon foram identificadas as Unidades Morfoesculturais: Serra do Mar e Morros Isolados e Primeiro Planalto Paranaense; Segundo Planalto e Terceiro Planalto; Planície Litorânea e Flúvio-Marinhas e Planícies Fluviais. No 3º táxon foram mapeadas cinquenta Sub Unidades Morfoesculturais, onde considerou-se como elementos básicos para a definição das sub-unidades a similitude de formas de relevo relacionada aos condicionantes de natureza estrutural e litológica.

A cobertura vegetal da área do empreendimento é composta por esparsos e relativamente alterados fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual. Em sua maior parte, constam de áreas em processo de sucessão secundárias, e em alguns casos com componentes arbóreos de maior porte, os quais foram rejeitados pela exploração madeireira intensa que ocorreu na região. Além disso, a unidade de conservação (Parque Nacional do Iguaçu) protege o fragmento mais significativo da floresta estacional, e deve ser contemplada em termos de medida compensatória.

A ocupação da região de Foz do Iguaçu teve início em 1889, com a fixação do homem no campo, a partir do aumento nas atividades agrícolas. Nessa época, a população era composta, em sua maioria, de paraguaios e argentinos, seguidos de brasileiros, espanhóis e ingleses.

Atualmente verificam-se com maior intensidade os fluxos migratórios pendulares, provenientes especialmente do Paraguai, mas também em quantidade significativa da Argentina.

O município de Foz do Iguaçu tinha uma população estimada de 325.137 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2009, que ocupam uma área de 618 km², com densidade demográfica de 526,1 hab./km². Conforme dados da Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, o município possuía, em 2009, 80.369 domicílios, com média de quatro moradores por domicílio. A densidade demográfica do município é bastante alta para a média observada para o Estado (aproximadamente 50,4 hab./km²) e para o país (aproximadamente 50 hab./km²).

Quanto à faixa etária, os dados apresentados foram retirados do Diagnóstico PDOT, no capítulo referente aos aspectos sociais do município. De acordo com esse documento, predomina a população com idades variando entre 23 e 40 anos (28,79%). Em seguida, observa-se um equilíbrio relativo entre as faixas etárias de 41 a 69 anos (19,72%), 7 a 14 anos (17,28%) e 15 a 22 anos (16,12%). A população de crianças até seis anos de idade representa uma parcela um pouco menor do total de habitantes de Foz do Iguaçu, representando 11,65% da população municipal.

O sistema educacional de Foz do Iguaçu está estruturado nas redes pública e particular de ensino. Os dados apresentados nesse tópico referem-se aos anos de 2007 e 2009, obtidos nas campanhas de campo realizadas em outubro de 2007 e janeiro de 2010, respectivamente.

Conforme informações dos órgãos intervenientes como FUNAI e Fundação Palmares, não existem comunidades indígenas e também não foram identificadas comunidades tradicionais e/quilombolas no município de Foz do Iguaçu.

Quanto ao diagnóstico do patrimônio arqueológico e histórico-cultural indicou que as áreas diretamente afetadas pelo empreendimento (ADA e AID) apresentam alto potencial para a ocorrência de remanescentes arqueológicos do período pré-colonial e histórico, caso de sítios arqueológicos e ocorrências arqueológicas.

Quanto aos dados prospectivos, os levantamentos de campo indicaram dois locais com presença de materiais culturais (material lítico, possivelmente associado a grupos pré-coloniais), ambos dispostos na AID do empreendimento (em uma faixa de até 1km do eixo projetado da rodovia de acesso). Estas evidências corroboram as informações secundárias quanto à potencialidade da área para a presença de sítios arqueológicos nas proximidades do rio Paraná e Iguazu. Por sua vez, as informações orais e as análises de potencialidade preditiva associada aos 35 pontos vistoriados remetem a possibilidade de novas ocorrências, sendo necessária a aplicação de medidas de avaliação mais detalhada, como é o caso de prospecções intensivas e interventivas de subsuperfície.

A vegetação da área de influência direta do empreendimento é composta por esparsos e relativamente alterados fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual. Em sua maior parte, constam de áreas em processo de sucessão secundárias, e em alguns casos com componentes arbóreos de maior porte, os quais foram rejeitados pela exploração madeireira intensa que ocorreu na região. Por tais razões, nos fragmentos dentre as espécies ocorrentes, foram identificados em relação a espécies que constam nas listas de ameaçadas: *Ocotea odorifera* (em perigo no PR e no Brasil ameaçada de extinção) e *Balfourodendrom riedelianum* rara no PR.

Apesar dessas condições, tratam-se dos raros e esparsos fragmentos existentes, em meio a uma região de intenso uso e ocupação do solo. São áreas com potencial para regeneração, e com potencial para corredor ecológico com o Parque Nacional do Iguazu e as matas ao longo dos rios Iguazu e Paraná.

Em relação à fauna, foram identificadas alguns espécies citadas na recente lista nacional (Instrução Normativa nº 5, 21/05/2004 e MACHADO et al., 2008) e no livro vermelho da fauna ameaçada no Paraná (ABILHOA; DUBOC, 2004), como o *Salminus brasiliensis* (dourado), o *Leopardus wieddi* (Schinz, 1821), *Lontra lingicaudis* (Olfers, 1818), *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758).

5.5. Licenciamento Prévio Ambiental e Condicionantes

A seguir, segue a cronologia do processo das negociações entre os Governos Brasileiro e Paraguai a respeito da necessidade da construção de uma Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná. Os processos tiveram seu início em 1992, conforme Histórico abaixo:

Quadro 1: Histórico da Segunda Ponte Internacional Brasil/Paraguai sobre o rio Paraná.

| DATA | DOCUMENTAÇÃO |
|------------|--|
| 26/09/1992 | Elaborado o Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República do Paraguai para a Construção de uma e Segunda Ponte |

| DATA | DOCUMENTAÇÃO |
|------------|--|
| | Internacional sobre o rio Paraná Criada a Comissão Mista Brasileira – Paraguai, integrada por representantes de ambos os países. |
| 03/04/1995 | Decreto nº1436, que promulga o Acordo para a Construção de uma Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná, em Foz do Iguaçu, fronteira com Paraguai. DOU de 4/4/95 p. 4.733/4 |
| 14/10/2003 | Elaborado e assinado o Memorando de Entendimento entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República do Paraguai para a Construção da Segunda Ponte sobre o rio Paraná |
| 14/10/2003 | Nota nº454 – Comunicado à imprensa feito pelos Presidentes da República Federativa do Brasil, Luiz Inácio Lula da Silva e da República do Paraguai, Nicanor Duarte Frutos. |
| 12/12/2003 | Reunião da Comissão Técnica Paraguai – Brasileira para a Construção da Segunda Ponte sobre o rio Paraná. |
| 04/04/2005 | Reunião de Seguimento às consultas Brasil-Paraguai |
| 05/04/2005 | Publicação do Edital nº049/05-00 para elaboração do “Levantamento de Informações Básicas para a Construção de uma Segunda Ponte ligando o Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco)” |
| 20/08/2005 | Entrega da versão Preliminar do Relatório dos Estudos para o Levantamento de Informações Básicas para a Construção de uma Segunda Ponte ligando o Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) |
| 20/09/2005 | Entrega da versão definitiva do Relatório dos Estudos para o Levantamento de Informações Básicas para a Construção de uma Segunda Ponte ligando o Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) |
| 20/03/2007 | DOU nº54, p. 200. Publicação do Edital nº070/2007-00 – Tomada de Preços para Seleção de Empresas Especializadas para Execução dos Serviços de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental, Relatório de impacto Ambiental, Plano Básico Ambiental e Autorização de Supressão de Vegetação para o Licenciamento Ambiental das Obras de Implantação da Segunda Ponte Internacional Brasil – Paraguai sobre o rio Paraná, incluindo seus acessos, localizada em Foz do Iguaçu, na rodovia BR-277/PR |
| 25/05/2007 | DOU nº100, p. 98. Divulgação da empresa vencedora da licitação: PROGAIA Engenharia e Meio Ambiente. |
| 06/09/2007 | Assinatura do Contrato entre o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e a PROGAIA Engenharia e Meio Ambiente. |

O processo de licenciamento ambiental seguiu a seguinte cronologia:

| DATA | TRÂMITE |
|------------|---|
| 20/03/2007 | Lançamento do Edital 070/2007-00 |
| 06/09/2007 | Ordem de Serviço para início dos trabalhos |
| 15/09/2010 | Protocolado EA referente à Ponte |
| 12/11/2010 | Emissão da Licença Prévia nº 378/2010 referente à Ponte |
| 12/11/2011 | Protocolado o EIA/RIMA junto ao IBAMA |
| 24/04/2013 | Renovação da LP nº 378/2010 referente À Ponte |

| DATA | TRÂMITE |
|------------|---|
| 25/04/2013 | Realização da Audiência Pública referente ao EIA/RIMA do acesso |
| 22/06/2015 | Emissão da LP nº 510 referente ao acesso. |
| 28/08/2015 | Protocolado junto ao IBAMA o Plano Básico Ambiental - PBA |
| 29/09/2015 | Protocolada junto ao IBAMA a solicitação de emissão da LI |

Cabe ressaltar que no decorrer do processo de licenciamento o órgão licenciador responsável - IBAMA emitiu Notas e Pareceres Técnicos solicitando ajustes e adequações nos estudos apresentados, as quais foram sendo atendidas no decorrer do processo. Foram também realizadas diversas reuniões entre o empreendedor (DNIT), IBAMA e a empresa consultora. São eles:

| Data | Documento |
|------------|--|
| 17/12/2010 | NT nº 187/2010 - COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA |
| 05/07/2011 | Publicado no DOU o aceite do estudo por parte do IBAMA |
| 10/02/2014 | PT nº 523/2014 COTRA/IBAMA |
| 23/01/2015 | PT nº 260/2015 COTRA/IBAMA |
| 15/03/2015 | PT nº 1378/2015-31 COTRA/IBAMA |
| 15/06/2015 | PT nº 2405/205-92 COTRA/IBAMA |
| 10/08/2015 | Ata de Reunião nº 155/2015-56 |
| 09/11/2015 | PT nº 4403/2015-38 COTRA/IBAMA |
| 12/01/2016 | PT nº 0063/2016-57 COTRA/IBAMA |
| 08/03/2016 | PT nº 0729/2016-77 COTRA/IBAMA |
| 26/07/2016 | PT nº 2908/2016-49 COTRA/IBAMA |
| 16/12/2016 | PT nº 4625/2016-31 COTRA/IBAMA |

As condicionantes de ambas as Licenças Prévias encontram-se atendidas nesse PBA, bem como nos dois Cadernos de Atendimento às Condicionantes protocolados junto ao IBAMA em momento anterior.

5.6. Descrição e Avaliação dos Impactos Ambientais

Conforme detalhado no EIA, os impactos ambientais foram classificados considerando o estágio de degradação atual da área no início do processo de execução do EIA, ou seja, considerando que alguns impactos identificados já se encontram presentes na área de estudo.

Tabela 15. Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais - Fase de Instalação

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|-------|------------------------------|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | Programa Relacionado |
| 1. FÍSICO | 1.1. Alteração de Relevo. | -1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | -15 | PAC/PRAD |
| | 1.2. Conflitos Minerários | -1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 7 | PAC |
| | 1.3. Instabilidade das Margens | -1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | -15 | PAC |
| | 1.4. Exposição do Solo a Processos Erosivos | -1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | -14 | PAC |
| | 1.5. Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | -1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | -14 | PAC |
| | 1.6. Impermeabilização do Solo. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -8 | PRAD |
| | 1.7. Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral | -1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | -17 | PGR/PAE |
| | 1.8. Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -11 | PAC |
| | 1.9. Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | -1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | -15 | PGR/PAE |
| | 1.10. Emissão de de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos | -1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -10 | PAC |
| 2. BIÓTICO | 2.1. Redução de cobertura vegetal | -1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | -13 | P. Monit. Flora Remanescente |
| | 2.2. Ampliação da fragmentação | -1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -12 | P. Monit. Flora Remanescente |
| | 2.3. Redução da capacidade de conectividade | -1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | -11 | P. Monit. Flora |

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|-------|---|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | Programa Relacionado |
| | | | | | | | | | | | |
| | 2.4. Redução da qualidade ambiental dos fragmentos | -1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | -15 | Remanescente P. Monit. Flora Remanescente |
| | 2.5. Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | -12 | P. Monit. Fauna |
| | 2.6. Alteração dos habitats aquáticos nas áreas de influência do empreendimento | -1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | -12 | P. Monit. Fauna |
| | 2.7. Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -11 | P. Monit. Fauna |
| | 2.8. Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -8 | P. Monit. Fauna |
| | 2.9. Migração das espécies para fragmentos os adjacentes | -1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | -15 | P. Monit. Fauna |
| | 2.10. Aumento da caça e atividades cinégicas | -1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | -14 | PEA |
| | 2.11. Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas | -1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | -15 | P. comp. Flora/PEA |
| | 2.12. Aumento do número de espécies atropeladas | -1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | -16 | P. Monit. Atrop. Fauna |
| | 2.13. Isolamentos populacionais | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | -13 | P. Monit. Fauna |
| | 2.14. Interferências em sítios de vida | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | -10 | P. Monit. Fauna |
| | 2.15. Geração de Estresse | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -7 | P. Monit. Fauna |
| | 2.16. Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -11 | PGR/PAE/PMQA e PAC |

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação | | | | | | | | | | | |
|---|---------|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|--------------------------|----------------------|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | Programa Relacionado |
| | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Aumento na oferta de postos de trabalho | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 16 | PEA para trabalhador | |
| 3.3. Negociação e aquisição de terras | -1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | -16 | P. Assist. Pop. Atingida | |
| 3.4. Especulação Imobiliária | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | -11 | P. Assist. Pop. Atingida | |
| 3.5. Relocação de benfeitorias e remanejamento da população | -1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | -16 | P. Assist. Pop. Atingida | |
| 3.6. Alterações no quadro de saúde da população | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | -13 | P. Assist. Pop. Atingida | |
| 3.7. Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais no Canteiro de Obras | -1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | -13 | PEA | |
| 3.8. Pressão na infraestrutura de serviços essenciais | -1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | -12 | PEA | |
| 3.9. Remobilização, soterramento e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos | -1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | -16 | P. Resg. Arqueológico | |
| 3.10. Possível perturbação ou perda de vestígios e estruturas arqueológicas submersas | -1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | -11 | P. Resg. Arqueológico | |

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|-------|-----------------------|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | Programa Relacionado |
| | 3.11. Privação de conhecimentos de interesse público relativo aos bens histórico-arqueológicos e pesquisas realizadas durante as diferentes fases do licenciamento ambiental | -1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -12 | P. Resg. Arqueológico |

Tabela 16. Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação | | | | | | | | | | | Programa Relacionado |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|-------|---------------------------------|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | |
| FÍSICO | 1.7. Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral | -1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | -12 | PGR/PAE |
| | 1.9. Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | -1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | -14 | PGR/PAE |
| | 1.10. Emissão de gases e geração de ruídos | -1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | -10 | PAC |
| BIÓTICO | 2.2. Ampliação da fragmentação | -1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | -13 | P. Monit. de Flora REmanescente |
| | 2.3. Redução da capacidade de conectividade | -1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | -14 | P. Monit. de Flora REmanescente |
| | 2.4. Redução da qualidade ambiental dos fragmentos | -1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | -11 | P. Monit. de Flora REmanescente |
| | 2.5. Conversão de fragmentos em áreas urbanas | -1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | -16 | P. Monit. de Flora REmanescente |

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|-------|------------------------------|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | Programa Relacionado |
| | | | | | | | | | | | |
| | 2.6. Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento | -1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | -13 | P. Monit. Fauna |
| | 2.7. Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas | -1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | -14 | P. Monit. Fauna |
| | 2.8. Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios | -1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -11 | P. Monit. Fauna |
| | 2.10. Aumento da caça e atividades cinégicas | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | -13 | PEA |
| | 2.11. Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | -9 | P. Compensação da Flora |
| | 2.12. Aumento do número de espécies atropeladas | -1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | -15 | P. Monit. Atrop. Fauna |
| | 2.15. Geração de Estresse | -1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | -16 | P. Monit. Atrop. Fauna e PAC |
| | 2.16. Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | -7 | PGR/PAE, PMQA e PAC |
| SÓCIO ECONÔMICO | 3.12. Desmobilização de mão-de-obra | -1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | -18 | Não há programa vigente |
| | 3.13. Desestruturação da unidade produtiva familiar | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | -8 | P. Assis. Pop. Atingida |
| | 3.14. Aumento da arrecadação de tributos | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | Não há |

| Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-----------------|---------------|---------|-------|-----------|-------|---|
| MEIO | IMPACTO | ADVERSIDADE | IMPORTÂNCIA | ABRANGÊNCIA | REVERSIBILIDADE | TEMPORALIDADE | DURAÇÃO | FORMA | MAGNITUDE | TOTAL | Programa Relacionado |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | programa vigente |
| | 3.15. Aumento do turismo local | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 17 | P. Apoio Técnico à Prefeitura e Desenv. Sust. |
| | 3.16. Melhoria do acessos existentes, redução de acidentes de trânsito envolvendo veículos de carga e organização do Trânsito na Ponte da Amizade | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 17 | PCS em conj. com DETRAN, Prefeitura e Receita Federal |
| | 3.17. Descaracterização total ou progressiva de sítios arqueológicos existentes no entorno do empreendimento | -1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | -14 | P. Resgate Arqueológico |
| | 3.18. Melhorias ao acesso e condições de fruição a atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 16 | P. Resgate Arqueológico |
| | 3.11. Privação de conhecimentos de interesse público relativo aos bens históricoarqueológicos e pesquisas realizadas durante as diferentes fases do licenciamento ambiental | -1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | -12 | P. Resgate Arqueológico |

Tabela 17. Hierarquização dos impactos ambientais

| Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais | | |
|---|---|-------------------|
| Fase | IMPACTO | Intensidade total |
| OP | 3.14. Aumento da arrecadação de tributos | 17 |
| OP | 3.15. Aumento do turismo local | 17 |
| OP | 3.16. Melhoria do acessos existentes, redução de acidentes de trânsito envolvendo veículos de carga e organização do Trânsito na Ponte da Amizade | 17 |
| INST | 3.2. Aumento na oferta de postos de trabalho | 16 |
| OP | 3.18. Melhorias ao acesso e condições de fruição a atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico | 16 |
| OP | 2.7. Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas | -7 |
| INST | 2.15. Geração de Estresse | -7 |
| INST | 1.6. Impermeabilização do Solo. | -8 |
| INST | 2.8. Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios | -8 |
| OP | 3.13. Desestruturação da unidade produtiva familiar | -8 |
| INST | 1.2. Conflitos Minerários | -9 |
| OP | 2.11. Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas | -9 |
| INST | 1.10. Emissão de de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos | -10 |
| OP | 1.10. Emissão de gases e geração de ruídos | -10 |
| INST | 2.14. Interferências em sítios de vida | -10 |
| INST | 1.8. Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | -11 |
| INST | 2.3. Redução da capacidade de conectividade | -11 |

| Legenda | |
|---------|---------------------|
| | Meio Físico |
| | Meio Biótico |
| | Meio Sócioeconômico |
| OP | Fase de Operação |
| INST | Fase de Instalação |

| Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais | | |
|---|---|-------------|
| Fase | IMPACTO | Intensidade |
| INST | 2.16. Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas | -11 |
| INST | 2.4. Redução da qualidade ambiental dos fragmentos | -11 |
| OP | 2.8. Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios | -11 |
| INST | 3.1. Dúvidas e ansiedade em relação ao empreendimento | -11 |
| INST | 3.4. Especulação Imobiliária | -11 |
| INST | 3.10. Possível perturbação ou perda de vestígios e estruturas arqueológicas submersas | -11 |
| OP | 1.7. Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral | -12 |
| INST | 2.2. Ampliação da fragmentação | -12 |
| INST | 2.5. Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento | -12 |
| INST | 3.8. Pressão na infraestrutura de serviços essenciais | -12 |
| INST | 3.11. Privação de conhecimentos de interesse público relativo aos bens históricoarqueológicos e pesquisas realizadas durante as diferentes fases do licenciamento ambiental | -12 |
| INST | 2.4. Redução de cobertura vegetal | -13 |
| INST | 2.13. Isolamentos populacionais | -13 |
| OP | 2.2. Ampliação da fragmentação | -13 |
| OP | 2.5. Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento | -13 |
| OP | 2.10. Aumento da caça e atividades cinégicas | -13 |
| INST | 3.6. Alterações no quadro de saúde da população | -13 |

| Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais | | |
|---|--|-------------|
| Fase | IMPACTO | Intensidade |
| INST | 3.7. Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais no Canteiro de Obras | -13 |
| INST | 1.4. Exposição do Solo a Processos Erosivos | -14 |
| INST | 1.5. Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | -14 |
| OP | 1.9. Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | -14 |
| INST | 2.10. Aumento da caça e atividades cinégicas | -14 |
| OP | 2.3. Redução da capacidade de conectividade | -14 |
| OP | 2.7. Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas | -14 |
| OP | 3.17. Descaracterização total ou progressiva de sítios arqueológicos existentes no entorno do empreendimento | -14 |
| INST | 1.1. Alteração de Relevo. | -15 |
| INST | 1.3. Instabilidade das Margens | -15 |
| INST | 1.9. Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | -15 |
| INST | 2.4. Redução da qualidade ambiental dos fragmentos | -15 |
| INST | 2.9. Migração das espécies para fragmentos os adjacentes | -15 |
| INST | 2.11. Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas | -15 |
| OP | 2.12. Aumento do número de espécies atropeladas | -15 |
| INST | 2.12. Aumento do número de espécies atropeladas | -16 |
| OP | 2.5. Conversão de fragmentos em áreas urbanas | -16 |
| OP | 2.15. Geração de Estresse | -16 |
| INST | 3.3. Negociação e aquisição de terras | -16 |
| INST | 3.5. Relocação de benfeitorias e remanejamento da população | -16 |

| Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais | | |
|---|--|-------------|
| Fase | IMPACTO | Intensidade |
| INST | 3.9. Remobilização, soterramento e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos | -16 |
| INST | 1.7. Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral | -17 |
| OP | 3.12. Desmobilização de mão-de-obra | -18 |

Análise da Matriz de Impactos

Com base no exposto o estudo alcançou os seguintes resultados:

| | Impactos Positivos | Impactos Negativos |
|---------------------|--------------------|--------------------|
| Meio Físico | 0 | 13 |
| Meio Biótico | 0 | 28 |
| Meio Socioeconômico | 5 | 14 |

Pode se observar que o meio socioeconômico foi o único meio a apresentar aspectos positivos com a implantação desse acesso à Segunda Ponte.

Este fenômeno acontece com frequência nos estudos ambientais ao partir-se do pressuposto que uma obra rodoviária é, mesmo que impactante, uma obra necessária e que traz inúmeros benefícios à população da região diretamente afetada. Neste caso específico o empreendimento se classifica como estratégico para o país, economicamente viável e ambientalmente viável, desde que implantadas as medidas mitigadoras e/ou compensadoras propostas para os programas ambientais.

No caso de Foz do Iguaçu, a implantação da segunda ponte na fronteira com o Paraguai implica em melhorias ao acesso, condições de trafegabilidade, desafogamento da atual ponte da amizade, aumento da arrecadação de turismo e um maior controle dos entes públicos na entrada e saída de pessoas, bens e serviços.

Considerando os três meios analisados, o impacto de maior valoração negativa do empreendimento (-18) foi a desmobilização de mão de obra classificado como pertencente ao meio socioeconômico. Isso justifica-se pelo contingente populacional a ser contratado para a fase de instalação da obra e que provavelmente não será absorvido pelo município em sua fase de operação.

Este impacto foi seguido pela contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral, com valoração - 17, a ser ocasionado em casos de vazamento de óleo do maquinário envolvido na obra, produtos químicos e acidentes com veículos transportadores de carga perigosa. Para esse impacto, a medida mitigadora sugerida é a construção de caixas de retenção, caixas separadoras, estruturas de contenção, treinamento de pessoal e implantação do PGR e PAE, além de intensa aplicação de ações relacionadas ao Programa de Educação Ambiental.

Como terceiro impacto negativo mais significativo da implantação do acesso à ponte, tem-se o aumento do número de espécies de fauna atropelada (16), decorrente do trânsito de máquinas na fase de instalação e de veículos leves e pesados na fase de operação do acesso.

Enfim, apesar do meio biótico ser o detentor do maior número de impactos negativos, é o meio socioeconômico que atingiu, neste contexto, em face da sua valoração de impactos (-18), como o componente mais relevante e sensível do sistema.

No entanto, tomadas as devidas medidas mitigadoras a esse impacto, como a tentativa de absorção do maior quantitativo de mão de obra para a construção da ponte em sua fase de operação, há tendência à estabilização gradativa desse impacto, conjuntamente com os programas governamentais aplicado no município de Foz do Iguaçu.

De forma geral a maioria dos impactos negativos estão relacionadas a fase de instalação do empreendimento e todos possuem programas ambientais previstos para que sejam mitigados e/ou compensados.

A equipe responsável pelos estudos ambientais entende que o traçado proposto, Alternativa 01 (projeto de engenharia), é ambientalmente viável desde que todos os programas ambientais propostos sejam implementados.

5.7. Definição de traçado

Segundo os critérios estabelecidos nos manuais do DNIT a definição da geometria dos elementos de um determinado trecho a ser implantado parte da classificação técnica do projeto da rodovia.

Essa classificação tem como base os principais parâmetros: volume de tráfego a ser atendido e o relevo da região atravessada.

Assim, para o desenvolvimento do Projeto inicialmente foi necessário verificar os dados provenientes dos estudos técnicos referentes aos aspectos topográficos, opções de traçado e em seguida a verificação dos dados de tráfego, fatores que impactam diretamente na solução geométrica proposta.

O desenvolvimento do traçado do acesso teve como premissa a localização da Segunda Ponte Internacional, marco considerado como início do segmento.

Ressalta-se que a contratação integrada do Consórcio Construbase-Cidade-Paulitec, para desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo e execução das obras para a construção dessa 2ª Ponte Internacional já foi efetuada através do processo licitatório nº 50600.100657/2013-16, edital RDC Presencial nº 0046/2014-00, pelo Regime Diferenciado de Contratações Públicas, regime de execução Contratação Integrada e que o empreendimento já possui a Licença Prévia – LP, aprovando a viabilidade ambiental do projeto e autorizando sua localização e concepção tecnológica.

Assim o ponto de início de acesso ficou amarrado à localização da nova Ponte Internacional iniciando-se no seu encontro (Estaca 0,00) e finaliza-se no entroncamento com a BR-277 (Estaca 735+1,833) cujas coordenadas de localização estão indicadas na Tabela 16 a seguir.

Tabela 18. Coordenadas do início e final do trecho.

| Trecho | Sistema de Referência - Zona UTM = 21J (SIRGAS 2000) | |
|--|--|--------------|
| | Longitude (E) | Latitude (N) |
| Início (Estaca 0,00) – Encontro com a 2ª Ponte Internacional | 742.114,69 | 7.167.671,45 |
| Fim (Estaca 735 + 1,833) | 749.711,60 | 7.178.231,27 |

A Figura 34 foi adaptada a partir da imagem satélite extraída do Google Earth ilustra localização em planta da Ponte e do início do acesso.



Figura 34. Localização em planta da ponte e do início do acesso.

Das Alternativas Locacionais

Alternativa 1 acesso

A primeira alternativa escolhida para o traçado do acesso à ponte considerou vários fatores dentre eles: inspeções de campo, imagens de satélite, condicionantes topográficas, rede viária urbana de Foz do Iguaçu, prosseguimento do acesso no lado paraguaio, desapropriação, movimento de terra e impactos ambientais, além de contemplar as questões urbanísticas da Prefeitura de Foz do Iguaçu, inclusive proporcionando condições de acesso ao Distrito Industrial em fase de implantação.

Desta forma para o início do trecho optou-se por manter o alinhamento do acesso tangente à ponte, encaixando o platô do Centro de Fronteira Brasil/Paraguai entre as estacas 0+0,00 e 32+0,00 e que possui área aproximada de 76.000 m². A Figura 34 ilustra a área da Aduana a ser construída.

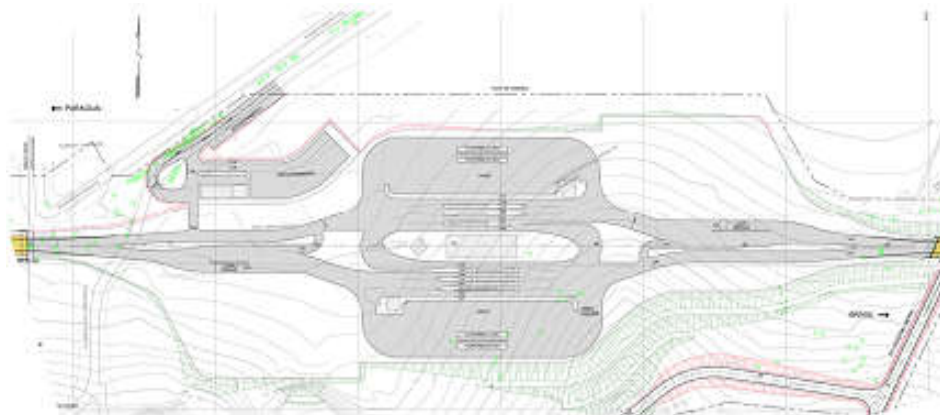


Figura 35. Área destinada à construção da Aduana Brasil-Paraguai, pela Alternativa 1.

Ressalta-se que a área destinada ao Centro de Fronteira (Aduana) Brasil-Paraguai foi estabelecida de forma a contemplar as instalações completas para o funcionamento de todos os órgãos envolvidos nos controles de

fronteira (Polícia Federal, Receita Federal, Ministério da Saúde - Vigilância Sanitária, Ministério da Agricultura etc.).

As edificações são compostas por estruturas que favorecem as atividades de fiscalização, controle e informações turísticas. As dimensões foram estabelecidas levando em consideração as condicionantes geométricas como raios de giro para caminhões na área interna, acessos, retornos e estacionamento e observando que na área interna da aduanas o veículo de Projeto, tipo Reboque (RE) foi adotado levando em consideração o maior veículo que com frequência utilizará a rodovia.

Assim o segmento situado entre a ponte internacional e a Rodovia BR-469 (a Rodovia das Cataratas), foi identificado um traçado com ocupação urbana bastante rarefeita com topografia relativamente plana e com pouca interferência na malha viária urbana.

Neste segmento o traçado tem configuração geométrica que se enquadra nas características de rodovia Classe IB, velocidade diretriz de 80 km/h. A seção transversal é em pista simples, com duas faixas de rolamento de 3,60m cada, acostamentos laterais de 2,50m e faixas laterais de 1,50m para dispositivos de drenagem.

A largura total da plataforma é de 15,20m. Quanto aos aspectos ambientais, esta alternativa foi avaliada e os seus impactos quantificados e apresentados na matriz e nas proposições de medidas de controle e/ou compensação.

Alternativa 2 Acesso

A alternativa 2 estudada na fase de Projeto foi a de seguir o traçado do acesso mais para o norte do Rio Iguazu, conforme ilustrado na Figura 35 a seguir.

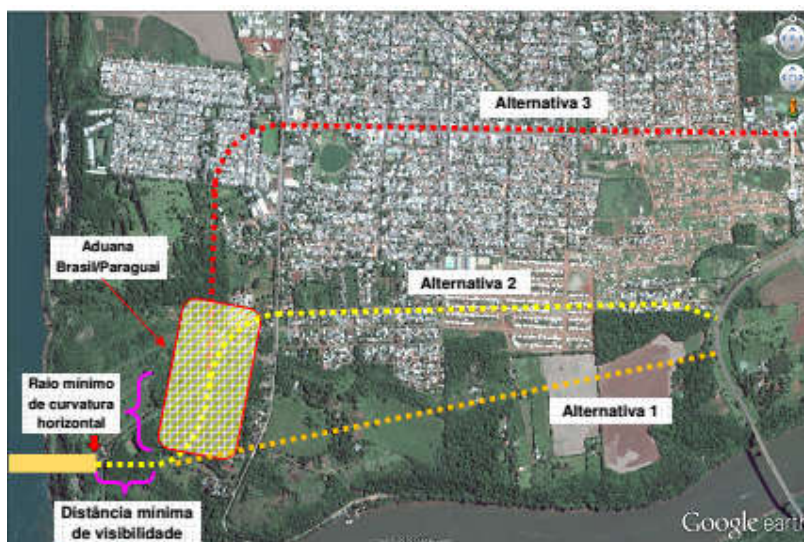


Figura 36. Alternativa de traçado estudada - Alternativa 2.

Esta alternativa esbarrou nas seguintes limitações geométricas:

a) Projeto em planta: Distância mínima de visibilidade de parada e raio mínimo de curvatura horizontal.

Considerando que para o projeto geométrico as interseções, pontes, túneis, viadutos, postos de pesagem, de pedágio, da Polícia Rodoviária Federal são considerados elementos críticos do ponto de vista de segurança e trafegabilidade, estes locais merecem atenção específica durante a elaboração do projeto.

Um critério a ser observado diz respeito às distâncias de visibilidade que traduz os padrões de visibilidade a serem proporcionados ao motorista, de modo que ele possa sempre tomar a tempo as decisões necessárias à sua segurança.

Assim, na entrada/saída de uma ponte a verificação dessa distância torna-se necessária, mesmo porque o projeto da segunda Ponte Internacional indica que no sentido Paraguai/Brasil o perfil longitudinal é representado por um trecho com rampa em aclive o que por si só já representa uma restrição à visibilidade conforme pode ser observado na Figura 31. De acordo com as características técnicas e operacionais do acesso à Ponte Internacional, para o traçado em planta, considerando a classe da rodovia projetada (Classe IB) e velocidade diretriz de 80 km/h, a distância mínima de visibilidade de parada deverá ser de 140 m.

Em relação ao raio mínimo de curvatura o valor limite para este acesso deverá ser de 210 m, considerando também a velocidade diretriz e a taxa máxima de superelevação máxima (10%). Ele indica o menor raio que pode ser percorrido em condições aceitáveis de segurança e de conforto. Na segunda e terceira alternativas também foram considerados.

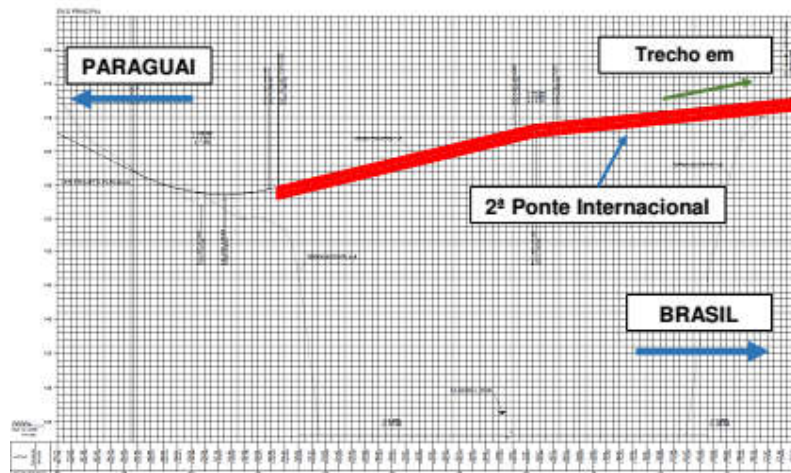


Figura 37. Perfil longitudinal da Segunda Ponte Internacional.

Na segunda alternativa também foram considerados esses dois critérios técnicos, conforme pode-se observar na Figura 37 apresentada anteriormente.

b) Projeto em perfil: topografia acidentada – Relevo mais ondulado

Outro aspecto observado diz respeito à topografia da região por onde o traçado da rodovia irá passar, considerando as eventuais interferências e

possibilitando a melhor distribuição de terra, ou seja menores volumes de cortes e aterros. Nas Figuras 37 e 38 observa-se que o perfil do terreno para a alternativa 1 representa melhores condições do ponto de vista topográfico se comparada às alternativas 2 e 3.

Além disso, para a compensação do volume de corte e aterro observa-se pelo perfil longitudinal apresentado na Figura 37 que provavelmente haverá necessidade de busca de mais material para a execução dos aterros, levando conseqüentemente a busca de novas áreas de empréstimos. Cabe ressaltar que foi realizada em março de 2012 uma visita técnica pela equipe da CGDESP do DNIT ao local de implantação do acesso à nova Ponte Internacional e dos Centros de Fronteira (Aduanas Brasil-Argentina e Brasil-Paraguai) com o objetivo de efetuar o conhecimento do local e o esclarecimento de dúvidas levantadas com a análise do projeto de referência.

Nesta visita foi verificada a situação de algumas áreas de empréstimos e constatou-se que já há casos de exploração, diminuindo assim as opções já existentes.



Figura 38. Perfil longitudinal - Alternativa 1.



Figura 39. Perfil longitudinal - Alternativa 2.

Diante de todos os aspectos abordados observa-se que em comparação ao primeiro traçado (alternativa 1 – em tangente), a segunda alternativa gerou vários inconvenientes dentre eles podemos destacar:

- Relevo mais acidentado gerando maior custo de terraplenagem: maiores cortes e aterros, demandando novas áreas de empréstimos além das previstas no Projeto Geométrico;
- Várias rotas de fuga ao cruzar as vias já existentes com o platô do Centro de Fronteira, o que não é aconselhável para o melhor funcionamento de todos os órgãos envolvidos nos controles de fronteira;
- Aumento considerável das áreas de desapropriação, com muita interferência na malha viária urbana, invadindo inclusive bairros densamente povoados.
- A Alternativa 02 realizaria menor supressão vegetal, porém estes impactos poderão ser mitigados e/ou compensados de forma mais efetiva do que a realização de ampla desapropriação e necessária readequação ao Plano Diretor de Ordenamento Territorial da cidade.

Alternativa 3 Acesso

A alternativa 3 estudada na fase de Projeto foi a de seguir o traçado do acesso mais para o norte, com saída semelhante à Alternativa 2, porém seguindo mais ao norte em linha reta.

Esta alternativa esbarrou nas mesmas limitações geométricas da alternativa 2 limitações estas apresentadas anteriormente, com o acréscimo de maior desapropriação com custos muito superiores à alternativa 01, necessidade de readequação da malha viária da cidade de Foz do Iguaçu e construção de nova interseção para captar o tráfego e direcioná-lo rumo à BR-277.

Diante de todos os aspectos abordados observa-se que em comparação ao primeiro traçado (alternativa 1 – em tangente), a terceira alternativa gerou vários inconvenientes dentre eles podemos destacar:

- Relevo mais acidentado gerando maior custo de terraplenagem: maiores cortes e aterros, demandando novas áreas de empréstimos além das previstas no Projeto Geométrico;
- Várias rotas de fuga ao cruzar as vias já existentes com o platô do Centro de Fronteira, o que não é aconselhável para o melhor funcionamento de todos os órgãos envolvidos nos controles de fronteira;
- Aumento considerável das áreas de desapropriação, com muita interferência na malha viária urbana, invadindo inclusive bairros densamente povoados.
- Extrema interferência na malha viária urbana, invadindo inclusive bairros densamente povoados.
- Necessidade de construção de um complexo viário não previsto para captação do tráfego e direcionamento rumo à BR-277.

- A Alternativa 03 realizaria menor supressão vegetal do que a alternativa 01, porém estes impactos poderão ser mitigados e/ou compensados de forma mais efetiva do que a realização de ampla desapropriação e necessária readequação ao Plano Diretor de Ordenamento Territorial da cidade.

Alternativa Selecionada

Diante dos aspectos abordados, considerando, sobretudo as condicionantes geométricas (raios, curvaturas, rampas), topográficas, desapropriação, movimento de terra, diagnósticos e prognósticos ambientais conclui-se que a Alternativa 1 Acessos é a mais viável diante das outras alternativas estudadas, sendo a mesma adotada na elaboração do Projeto de engenharia e definida para a continuidade dos estudos ambientais.

Destaca-se que no trecho entre a Rodovia BR-469 e a Rodovia BR-277, o traçado que se desenvolve pelo corredor definido pela Via Arterial IV (Avenida Perimetral Leste) é o que apresenta melhores condições de implantação da via de acesso, inclusive proporcionando condições de acesso ao Distrito Industrial em fase de implantação.

Ressalta-se que qualquer alteração do alinhamento horizontal para todo o traçado adotado no Projeto poderá ser ajustado na fase de Projeto Executivo dentro da faixa de domínio, desde que não impacte em maior custo com desapropriações, diminuição da segurança e tampouco alteração dos dados geométricos mínimos exigidos pelas normas técnicas do DNIT.

5.8. Conclusões do EIA/RIMA

Conclui-se que as alterações a serem provocadas na região em virtude das obras de implantação da ponte e do acesso à segunda ponte Internacional Brasil-Paraguai apresentam componentes positivos e negativos de acordo com o meio a ser afetado, sempre considerando a execução das medidas mitigadoras e compensatórias, bem como dos programas ambientais, sobre os impactos a serem gerados.

O acesso fará ligação entre a nova ponte Brasil-Paraguai e a BR-277, por meio de um anel viário pela periferia de Foz do Iguaçu, em uma área já prevista em PDOT para a construção de uma via rodoviária, desafogando assim o trânsito no centro de Foz.

Desta forma, permitirá o trânsito mais facilitado na região, culminando em facilitação intensa das atividades comerciais entre o Brasil e o Paraguai, o que reflete um impacto positivo de extrema relevância. Além disso, a população apresentou-se bastante favorável a implementação do empreendimento, pois o empreendimento possibilitará o crescimento econômico das regiões atingidas e a melhoria do tráfego da primeira ponte internacional.

Neste contexto verifica-se que a expectativa da população da área de influência do empreendimento é bastante positiva, não sendo identificadas opiniões contrárias à implantação da ponte durante os trabalhos de campo.

As movimentações de solos, aliadas à remoção de vegetação, potencializarão a deflagração de processos erosivos, podendo, em casos extremos, haver solapamento de margens e/ou cortes nos terrenos. Para reduzir tais impactos será implantado um Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos – incluído no Plano Ambiental para a Construção - PAC, bem como um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, revertendo os impactos gerados e reconformando os terrenos às suas condições originais.

A execução do Plano Ambiental para a Construção irá reduzir ou mesmo evitar por completo impactos negativos a serem gerados, dentre os quais o manuseio indevido de resíduos sólidos e a geração de efluentes líquidos. Outros objetivos deste Plano consistem em evitar os impactos oriundos das emissões de ruídos (especialmente à saúde da equipe das obras) e das emissões atmosféricas a serem geradas pelos lançamentos de particulados no ar e de elementos provenientes dos escapamentos dos veículos e maquinários pesados.

O principal benefício a ser gerado durante a operação do empreendimento consiste no fomento às transações comerciais entre o Brasil e o Paraguai, desafogando o trânsito no centro da cidade e promovendo desenvolvimento regional sob os aspectos sociais e econômicos.

Como medida potencializadora dos benefícios a serem gerados, tem-se que o Programa de Comunicação Social projetado para o empreendimento, além de informar a população dos impactos a serem gerados durante a etapa de obras, irá divulgar os benefícios que a mesma irá acarretar para a região, possibilitando que a comunidade diretamente interessada possa se adequar à demanda a ser gerada.

De forma geral, os benefícios sociais e econômicos a serem gerados pelo empreendimento são amplos, caracterizando, durante as etapas de instalação e operação, a geração de novos empregos, para os quais será dada preferência à contratação de mão-de-obra local, sempre que disponíveis.

Desta forma, considerando-se a mensuração entre os impactos negativos e positivos e avaliando-se o cenário regional nas hipóteses de não implantação e de concretização do projeto proposto, avalia-se que o projeto é viável sob os pontos de vista ambiental, social e econômico.

5.9. Dados da Audiência Pública

A Audiência Pública referente ao EIA/RIMA do Acesso à Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná, foi realizada no dia 25 de abril de 2013, no Auditório da Câmara Municipal de Foz do Iguaçu/PR, localizada na Travessa Oscar Muxfeldt, nº 81, Centro.

Teve seu início às 19h e término às 22h03, com duração de 3 horas.

O evento, promovido pelo DNIT em parceria com o órgão Ambiental licenciador - IBAMA, contou com a participação de 217 (duzentas e dezessete) pessoas, representando associações rurais, entidades representativas, Poderes Executivos, Legislativo e Federal, além de professores, estudantes agricultores dentre vários outros setores da sociedade organizada.

Foi presidida pelo Superintendente do IBAMA no Estado do Paraná e a mesa foi composta da seguinte forma:

| Nome | Cargo/Função |
|---------------------------------|---|
| Jorge Augusto Callado Afonso | Superintendente do IBAMA/PR / Presidente da mesa |
| Eugênio Pio Costa | Coordenador Geral de Licenciamento de Transporte, Mineração e Obras Civas - IBAMA |
| José da Silva Tiago | Superintendente do DNIT/PR |
| Ezequiel Gerd Chamorro Petersem | Secretário DAM II – MRE |
| Ivo Borghetti | Secretário Municipal de Meio Ambiente |

Dentre os presentes encontravam-se o Assistente Geral da Itaipu Binacional, o Diretor da Secretaria de Meio Ambiente – SEMA, bem como vereadores, ex-Deputados, e outros.

Foi proferida pela PROGAIA Engenharia e Meio Ambiente, uma explanação sobre o EIA/RIMA.

Posteriormente foi proferida pela VETEC Engenharia, uma explanação sobre o Projeto de Engenharia do empreendimento.

Em seguida, foi feito um debate com os presentes, que tiveram a oportunidade de sugerir e questionar pontos relacionados à implantação do acesso à Ponte.

Durante o evento, os cidadãos presentes conheceram o projeto, o diagnóstico ambiental, os impactos negativos e positivos, as medidas mitigadoras e os programas ambientais propostos.

Os principais questionamentos foram:

1. Quando será iniciada a obra?

Para responder este questionamento foi apresentado o trâmite e as etapas do processo de licenciamento ambiental.

2. Por que não se adotou o conceito de via expressa no trecho conectando a nova ponte à BR-277, de forma a evitar pontos de estrangulamento nas conexões com vias de trânsito normal?

A esta pergunta a resposta foi dada pelo Superintendente do DNIT/PR, SR. José da Silva Tiago que afirmou que o projeto de engenharia realizou um estudo de tráfego do município de Foz do Iguaçu. Que existem as marginais e que foi para isso que foram feitas as intersecções apresentadas. Disse ainda que as intersecções em nível apresentam menor volume de tráfego. Que a intersecção da BR-469 (Rodovia das Cataratas) será uma trincheira em que o tráfego que normalmente se faz para adentrar o Parque do Iguaçu, irá passar por baixo, sem nenhuma interferência com a rodovia, com o tráfego rodoviário. Afirmou que o estudo apresentado atende plenamente às necessidades do tráfego de Foz do Iguaçu.

3. A IN146/IBAMA prevê que para a fase de Licença Prévia, o estudo de fauna, o levantamento contemple a sazonalidade. No entanto, o EIA/RIMA realizou apenas uma campanha de campo em julho de 2010, apenas no outono. Haverá uma complementação de estudo de forma a atender a IN 146?

O Sr. Eugênio Costa Pio, Coordenador do Licenciamento do IBAMA respondeu o questionamento relatando que o IBAMA encontra-se analisando o estudo. Caso haja necessidade de complementação de dados, o IBAMA solicitaria determinadas complementações.

4. A Central de cargas ou porto seco será na região de Porto Meira perto da ponte, ou poderá ser próxima à BR-277 perto da área industrial? Pois estando em Porto Meira, poderá haver congestionamento de caminhões, dificultando a atividade turística para quem visita os pontos turísticos de Puerto Iguazú, na Argentina.

O questionamento foi respondido pelo Superintendente do DNIT/PR (Sr. José da Silva Tiago) que afirmou ser uma intenção da Receita Federal criar um porto seco que atendesse a parte brasileira, argentina e também paraguaia. Este porto seco estaria próximo ao trevo do Carimã.

5. Qual seria o real tempo para execução das obras?

A resposta foi dada pelo Engenheiro responsável pela empresa VETEC, que elaborou o projeto de engenharia, Caio Verniers, que afirmou ser de 36 meses o prazo de execução da ponte e de 18 meses para o acesso.

6. Tendo em vista que o Plano Diretor foi contemplado, apenas parte de um projeto viário incluído na 2ª Conferência das Cidades, poderá haver o risco de embargo jurídico?

A resposta foi dada pelo Sr. José da Silva Tiago (Superintendente do DNIT/PR). O mesmo afirmou que a VETEC Engenharia elaborou o projeto de engenharia em conjunto com a Prefeitura de Foz do Iguaçu. Acredita-se que não haja nenhum embargo tendo em vista que os embargos seriam feitos pela Prefeitura, caso não fosse atendido seu plano diretor.

7. Na ocasião dos estudos iniciais da locação da Segunda ponte, foram feitas consultas às comunidades dos três países? Argentina, Brasil e Paraguai, afetadas pelo projeto?

A respostas foi dada pelo Sr. Ezequiel Gerd Petersen (Ministério das Relações Exteriores). Afirmou que sim, que o tema da localização da ponte

foi tratado na comissão mista Brasil-Paraguai para implantação da Segunda Ponte e o lado paraguaio deu o aceite, concordou com a localização da ponte nas coordenadas do projeto apresentado pela VETEC Engenharia. Por ser um empreendimento bilateral, como a Argentina não participa da comissão mista, a mesma não foi consultada sobre a localização da ponte. Essa ponte decorre de um acordo bilateral, assinado entre Brasil e Paraguai e debatido somente entre os dois países.

8. Por que a localização da Segunda Ponte não foi objeto de um EIA/RIMA com Audiência Pública sobre as alternativas locacionais?

A resposta foi dada pelo Sr. Eugênio Costa Pio, Coordenador de Licenciamento Ambiental do IBAMA. Anteriormente, quando foi dividido esse processo de licenciamento no IBAMA, o empreendedor solicitou uma separação dos estudos. Verificou-se a vista da localização do empreendimento, onde o mesmo estaria situado e com a decisão administrativa após consulta à Procuradoria Federal Especializada, aceitou-se dividir o processo e foi acertado à época que à ponte seria elaborado um Estudo Ambiental - EA e não EIA/RIMA. E que o acesso, como havia vários estudos para essas alternativas locacionais, seria elaborado o EIA/RIMA.

9. Quais os impedimentos ambientais, econômicos, urbanísticos ou de qualquer natureza para que o acesso à segunda ponte se a mesma fosse localizada na região norte da cidade, acima da BR-277?

O questionamento foi respondido pelo Sr. Érico de Castro Borges, representante da Consultoria Ambiental. Ele expôs que a consultoria ambiental tem como função estudar e analisar o projeto de engenharia e que a porção norte da cidade de Foz do Iguaçu não foi incluída no projeto.

10. Como será feita a fiscalização de caminhões pelo Brasil e vice-versa? Será acesso de todos os caminhões por essa nova ponte? Quais serão as restrições alfandegárias?

A resposta foi dada pelo Sr. José da Silva Tiago (Superintendente do DNIT/PR). A ponte da Amizada ficará restrita a veículos de passeio. Pela nova ponte além de veículos de passeio, deverão também trafegar todos os veículos pesados que se adentrarem no sentido Brasil-Paraguai e Paraguai-Brasil. Este é um dos objetivos da ponte: retirar o tráfego pesado do centro da cidade.

11. Por que a central aduaneira não pode ser localizada na entrada da BR-277? Seria muito vantajoso para a rapidez e deslocamento de veículos.

A resposta foi dada pelo Sr. José da Silva Tiago (Superintendente do DNIT/PR). A escolha do local da aduana foi feita em conjunto com diversas instituições (Receita Federal, Polícia Federal, ANVISA, dentre outros.)

12. Vai haver instalação de passarelas para pedestres? Principalmente nas proximidades do Bairro Porto Meira?

O questionamento foi dado pelo Sr. José da Silva Tiago (Superintendente do DNIT/PR). O projeto não contempla instalação de passarelas, a princípio. Porém as mesmas poderão ser instaladas, oportunamente, no futuro, de acordo com a necessidade.

13. Existe um programa agregado no projeto que contemple a conscientização no trânsito, uma vez que irá aumentar o fluxo de veículos na região?

O questionamento foi respondido pelo Sr. Érico de Castro Borges, representante da consultoria ambiental. Ele afirmou que este tipo de atividade é uma das responsabilidades do Programa de Educação Ambiental, apresentado neste PBA. Dentre as atividades propostas nesse programa, uma delas é a educação do pedestre na nova rodovia que irá ser implantada.

14. A que distância do Marco das Três Fronteiras será construída a Segunda Ponte?

Aproximadamente a 250 m do Marco das Três Fronteiras.

15. A ponte será rodoviária somente?

Sim. Ela (a ponte) foi estudada somente rodoviária. O acordo vigente entre o Brasil e Paraguai para a construção da ponte, prevê apenas o modal rodoviário.

16. Será preservada a vegetação próxima à cabeceira da ponte?

A ponte utilizará a área dos pilares. Um em lado paraguaio e outro em lado brasileiro. A retirada da vegetação será mínima. A região onde será implantado o pilar em lado brasileiro é uma área que antigamente era uma pedreira, ou seja, uma área já degradada.

17. Qual impacto a ponte terá sobre a cidade? É uma cidade eminentemente turística, passando o acesso perto justamente perto desses locais turísticos. Uma ponte com tráfego de caminhões é compatível como o negócio da cidade que é eminentemente turística? Qual será o impacto visual sobre a cidade nos locais turísticos?

A resposta foi dada pelo Sr. Érico de Castro Borges, representante da consultoria ambiental e pelo Sr. José da Silva Tiago (Superintendente do DNIT/PR). O trânsito da cidade de Foz do Iguaçu é comprometido pela situação atual. A implantação desse acesso em forma de contorno da cidade, vem a ser uma mitigação de um impacto que existem em função do processo de ocupação dessa região. Toda a atração turística que existe hoje na cidade está em contato direto com o trânsito de veículos pesados no centro da cidade. No entender da Consultoria Ambiental, o processo de ocupação gerou essa demanda que está sendo hoje resolvida.

O evento foi concluído após os questionamentos. Toda a população de Foz do Iguaçu se demonstrou interessada com a implantação do acesso à Ponte que ligará Foz do Iguaçu (lado brasileiro) a Presidente Franco (Paraguai).

6. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A legislação ambiental brasileira encontra-se apresentada a seguir. Ressalta-se que cada programa ambiental descrito neste PBA segue sua legislação específica de acordo com cada tema tratado.

6.1. Legislação Básica

Constituição Federal

A Constituição Brasileira de 1988 define patrimônio cultural como: "os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória, dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira (...)" incluindo-se, entre outros, os "conjuntos urbanos, sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico" (capítulo III, seção II, art. 216). Desta forma, os sítios arqueológicos constituem-se em bens da União, cabendo ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) a fiscalização, proteção e preservação deste patrimônio.

O art. 225, no seu caput, consagra o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe o dever do Poder Público e da coletividade na sua defesa e preservação, em benefício das presentes e futuras gerações. Caracteriza o meio ambiente como bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público exigir estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, tal como pode ocorrer para empreendimentos rodoviários.

Lei Federal nº 6.938/81

Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. No seu art. 2º fixa alguns princípios que devem ser atendidos no intuito do desenvolvimento econômico, p. ex., ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, proteção dos ecossistemas, controle das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, recuperação de áreas degradadas, educação ambiental. No seu art. 3º define meio ambiente, degradação da qualidade ambiental e poluição. No seu art. 9º elenca, entre os instrumentos da PNMA, a avaliação de impactos ambientais e o licenciamento. No seu art. 10º estabelece o dever legal de prévio licenciamento ambiental. No seu art. 14º, § 1º, estabelece a responsabilidade ambiental objetiva (independente de culpa) do poluidor.

Lei Federal nº 7.347/85

Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, que pode ter como objeto a condenação em dinheiro ou o cumprimento de obrigação de fazer ou não fazer (art. 3º).

Lei Federal nº 8.666/93 (alterada pela Lei Federal 8.883/94)

Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. Estabelece que nos projetos básicos e projetos executivos de obras e

serviços devem ser considerados, entre outros requisitos, o impacto ambiental (art. 12º).

Lei Federal 9.605/98

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Estabelece a responsabilidade administrativa, civil e criminal das pessoas físicas e jurídicas e de quem, de qualquer forma, concorra para a prática dos crimes ambientais. Elenca as penalidades criminais aplicáveis aos infratores ambientais, entre as quais a restrição de direitos a pessoas físicas (art. 8º) ou jurídicas (art. 22º). Tipifica os crimes contra a fauna, a flora, o ordenamento urbano e o patrimônio cultural, de poluição e outros crimes. Dentre estes crimes, aplicáveis aos empreendimentos rodoviários, encontram-se a construção, reforma, ampliação ou instalação de obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença dos órgãos ambientais competentes ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes (art. 60º). Dispõe ainda sobre as infrações administrativas, seu procedimento e sanções administrativas aplicáveis.

Decreto Federal nº 99.274/90

Regulamenta a Lei Federal nº 6.938/81. Dispõe com mais detalhes sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, o licenciamento ambiental (art. 17º) e a exigência de estudos de impacto ambiental, estabelece as modalidades de licenças (prévia, de instalação e de operação – art. 19º).

Decreto Federal nº 3.179/99

Regulamenta a Lei Federal nº 9.605/98. Dispõe sobre as sanções administrativas aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente: advertência, multa simples, multa diária, apreensão de animais, produtos e subprodutos da fauna e da flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração, destruição e inutilização do produto, suspensão de venda e fabricação do produto, embargo de obra ou atividade, demolição de obra, suspensão parcial ou total das atividades, restritiva de direitos e reparação dos danos ambientais (art. 2º). Elenca as sanções restritivas de direito: suspensão e cancelamento de registro, licença, permissão ou autorização, perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais, perda ou suspensão de participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito e proibição de contratar com a Administração Pública, pelo período de até três anos (art. 2º, § 9º). Discrimina o montante das multas aplicáveis às infrações ambientais contra a fauna, a flora, a poluição, o patrimônio cultural e outras infrações ambientais (art. 11º a 59º).

Resolução CONAMA nº 001/86

Define impacto ambiental (art. 1º), elenca as atividades modificadoras do meio ambiente sujeita a elaboração de EIA/RIMA, onde se incluem as estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento (art. 2º); estabelece o conteúdo mínimo para o EIA e para o RIMA (art. 6º a 9º), bem como critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação de avaliação de impactos ambientais.

Resolução CONAMA nº 001/88

Considerando a necessidade de se estabelecerem os critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, previsto no Art. 17 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre o registro, com caráter obrigatório, de pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem à prestação de serviços e consultoria sobre problemas ecológicos ou ambientais, bem como à elaboração do projeto, fabricação, comercialização, instalação ou manutenção de equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados ao controle de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Resolução CONAMA nº 002/96

Dispõe sobre a reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, 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, a critério do órgão licenciador, ouvido o empreendedor. Ademais de custeio das atividades, aquisição de bens para unidades de conservação e todas condições a serem atendidas pelo empreendedor.

Resolução CONAMA nº 006/86

Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licenças.

Resolução CONAMA nº 006/86

Dispõe sobre a finalidade de expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

Resolução CONAMA nº 237/97

Dispõe sobre critérios e procedimentos a serem utilizados no licenciamento ambiental pelos órgãos do SISNAMA. Defini competência dos órgãos ambientais da União, Estados, Municípios e Distrito Federal para proceder ao licenciamento ambiental (arts. 4º a 6º). Estabelece etapas do procedimento de licenciamento ambiental (art. 10º). Discrimina hipóteses para modificação de condicionantes e suspensão ou cancelamento de licença ambiental (art. 19º).

Resolução CONAMA nº 396/2006

Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

6.2. Legislação Referente aos Componentes Ambientais

- Recursos Hídricos

Lei Federal nº 9.433/97

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

Decreto Federal nº 24.643/34

Código das águas: estabelece normas de tutela dos direitos da Administração e dos particulares relativamente as águas superficiais, as nascentes, as águas subterrâneas e as águas nocivas.

Resolução CONAMA nº 357/2005

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.

- Fauna

Lei Federal nº 5.197/67

Dispõe sobre a proteção da fauna e determina que os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase de seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora de cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedade do Estado, sendo proibida sua utilização, perseguição, caça ou apanha.

Instrução Normativa nº 13 de 19 de julho de 2013

Estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.

- Flora e Áreas de Preservação Permanente

Lei Federal nº 4.771/65

Conhecida também como Código Florestal, esta lei é considerada como um instrumento de vanguarda na proteção das formações vegetais e, em consequência, da diversidade biológica e genética nacional. Responsável pela introdução no sistema legal de noções como “interesse comum” e “uso nocivo da propriedade”, bem como “utilização racional”, “normas de precaução” e “educação florestal”, demonstram sua preocupação madura em relação ao desenvolvimento sustentável e a instauração da justiça social, cabível a manutenção dos recursos naturais.

Estabelece que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação são bens de interesse comum a todos os habitantes do País (art. 1º).

Instituiu dois tipos de áreas legalmente protegidas, sendo elas de preservação permanente (art. 2º e 3º) ou de reserva legal (art. 16).

Define os parâmetros de áreas preservação permanente (art. 2º), tais como, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais; nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

Em seu art. 19º estabelece que a exploração de florestas e de formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de aprovação prévia do IBAMA, bem como da adoção de técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme.

Medida Provisória nº 2.166-67/01

Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Novo Código Florestal. Estabelece que a supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. Define como:

Utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;
- b) as obras essenciais de infraestruturadestinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA;

Interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do CONAMA;
- b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do CONAMA;

VI - Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13° S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão." (NR)

Resolução CONAMA nº 303/02

Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

- Ar e Ruído

Resolução CONAMA nº 005/89

Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar – PRONAR, estabelece instrumentos de apoio e operacionalização, entre os quais, limites máximos de emissão e padrões de qualidade do ar.

Resolução CONAMA nº 001/90

Dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

Resolução CONAMA nº 003/90

Estabelece padrões de qualidade do ar e amplia o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle.

Resolução CONAMA Nº 006/1993

Estabelece prazo para os fabricantes e empresas de importação de veículos automotores disporem de procedimentos e infraestrutura para a divulgação sistemática, ao público em geral, das recomendações e especificações de calibração, regulagem e manutenção do motor, dos sistemas de alimentação de combustível, de ignição, de carga elétrica, de partida, de arrefecimento, de escapamento e, sempre que aplicável, dos componentes de sistemas de controle de emissão de gases, partículas e ruído"

Resolução CONAMA nº 008/93

Estabelecer os Limites Máximos de Emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.

Resolução CONAMA Nº 020/1994

Institui o Selo Ruído, como forma de indicação do nível de potência sonora, de uso obrigatório para aparelhos eletrodomésticos.

Resolução CONAMA Nº 017/1995

Ratifica os limites máximos de emissão de ruído por veículos automotores e o cronograma para seu atendimento previsto na Resolução CONAMA nº 008/93 (art. 20), que complementa a Resolução nº 018/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.

Resolução CONAMA Nº 020/1996

Define is itens de ação indesejável, referente a emissão de ruído e poluentes atmosféricos.

Portaria nº 85/96 – Ministério do Meio Ambiente

Estabelece que toda empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos sejam movidos a óleo Diesel, deverão criar e adotar um Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto a Emissão de Fumaça Preta conforme diretrizes constantes no Anexo I desta portaria.

Resolução CONAMA Nº 230/1997

Proíbe o uso de equipamentos que possam reduzir a eficácia do controle de emissão de ruído e poluentes.

Resolução CONAMA Nº 252/1999

Estabelece, para os veículos rodoviários automotores, inclusive veículos encarroçados, complementados e modificados, nacionais ou importados, limites máximos de ruído nas proximidades do escapamento, para fins de inspeção obrigatória e fiscalização de veículos em uso.

Resolução CONAMA Nº 256/1999

Estabelece regras e mecanismos para inspeção de veículos quanto às emissões de poluentes e ruídos, regulamentando o Art. 104 do Código Nacional de Trânsito.

Resolução CONAMA Nº 268/2000

Método alternativo para monitoramento de ruído de motocicletas.

Resolução CONAMA Nº 272/2000

Define novos limites máximos de emissão de ruídos por veículos automotores.

Resolução CONAMA Nº 433/2011

Dispõe sobre a inclusão no Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores-PROCONVE e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas.

- **Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 307/2002

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Resolução CONAMA Nº 348/2004

Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

- Subsolo

Decreto Lei nº 227/67 (com alterações da Lei Federal nº 9.314/96 e da Lei Federal nº 9.827/99), conhecido como **Código de Mineração**: estabelece os regimes de aproveitamento das substâncias minerais. Permite extração, pelos órgãos da Administração Pública direta e indireta, de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, para uso exclusivo em obras públicas.

- Unidades de Conservação e Compensação Ambiental

Lei nº 9.985/00

Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Divide as unidades de conservação em dois grupos (proteção integral ou uso sustentável) e define os tipos de usos aos quais estas áreas estão sujeitas.

Em seu art. 36º foi definido, como compensação ambiental, o montante de no mínimo meio por cento do custo total da obra a ser destinado pelo empreendedor para apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral.

Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002

Regulamentou Lei nº 9.985/00, onde em seu Capítulo VIII (artigos 31 a 34) foram determinadas, dentre outras, as atividades prioritárias para a aplicação dos referidos recursos, tais como, a regularização fundiária e demarcação das terras, a elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo, a aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, o desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação e o desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento

6.3. Legislação Referente ao Componente Antrópico

- Educação Ambiental

Lei nº 7.797/89

Cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente e considera entre as prioridades a aplicação de recursos financeiros na educação ambiental.

Lei nº 8.171/91

Dispõe sobre a política agrícola e em seu art. 19º determina que o Poder Público deverá desenvolver programas de educação ambiental, a nível formal e informal dirigidos à população.

Lei Federal nº 9.795/99

Define os princípios básicos e objetivos fundamentais da educação ambiental. Este instrumento legal tem por objetivo promover a participação dos cidadãos no desenvolvimento sustentável através da educação

ambiental. O ensino relativo ao meio ambiente parece ser o instrumento de transformação do atual modelo desenvolvimento insustentável, respaldado pelo pleno exercício da democracia. É fundamental que instrumento possa ser implementado.

Ainda dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente definindo a abrangência da educação ambiental no ensino formal e não-formal.

No seu art. 3º, estabelece como parte do processo educativo mais amplo, o direito à educação ambiental, incumbindo ao Poder Público definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

Às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;

À sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

Nos capítulos finais, capítulos III e IV, versa sobre a execução da Política Nacional de Educação Ambiental e estabelece os prazos para a sua regulamentação.

Decreto nº 4.281/02

Regulamenta a Lei nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

Instrução Normativa nº 002, de 27 de março de 2012

Estabelece bases técnicas para programas de educação ambiental apresentados como medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IBAMA.

6.4. Legislação Aplicada ao Estado do Paraná

Lei n.º 10.329, de 30 de outubro de 1979

Dispõe sobre a construção de aterros-barragens nas rodovias estaduais;

Lei Estadual nº7.978, 30 de novembro de 1984

Institui o Conselho Estadual de Defesa do Ambiente e adota outras providências.

Lei nº 8.935, de 07 de março de 1989

Dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público e adota outras providências.

Lei Estadual nº 10.066, de 27 de Julho de 1992

Cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA, a entidade autárquica Instituto Ambiental do Paraná - IAP e adota outras providências.

Lei n.º 12.250, de 06 de janeiro de 1994 (complementada pela Lei n.º 12.627, de 24/09/96 e alterada pela Lei n.º 12.805)

Dispõe sobre as faixas de domínio das rodovias estaduais

Lei n.º 12.488, de 13 de setembro de 1995 (regulamentada pelo Decreto n.º 24.221, de 12/09/96)

Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará e dá outras providências;

Lei nº 12.248, de 31 de julho de 1998

Cria o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.

Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999

Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências.

Decreto nº 5.911, de 06 de novembro de 1989

Aprova o Plano Diretor do Manejo Florestal da Região Metropolitana de Curitiba.

Decreto nº 1.167, de 19 de fevereiro de 1992

Institui o Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba – Bacia do Alto Iguaçu – PROSAM.

Decreto nº 1.751, de 06 de maio de 1996

Dispõe sobre as áreas das bacias dos rios que compõem os mananciais e recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana de Curitiba, e dá outras providências.

Decreto nº 1.753, de 06 de maio de 1996

Institui a Área de Proteção Ambiental Estadual do Iraí, e dá outras providências.

Decreto nº 2.200, de 12 de junho de 2000

Aprova o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental do Iraí, e dá outras providências.

Decreto nº 2.317, de 17 de julho de 2000

Regulamenta a Delegação para a Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA das competências e atribuições reservadas à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA conforme artigo 39 da Lei Estadual nº 12.726/99.

Decreto nº 4.646, de 31 de agosto de 2001

Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.

Resolução SEMA nº 003, de 20 de janeiro de 2004

Estabelece procedimentos de integração para emissão da Outorga Prévia, da Outorga de Direito de Recursos Hídricos e para o Licenciamento Ambiental entre os órgãos do Sistema SEMA.

Portaria SUREHMA nº 20, de 12 de maio de 1992

Enquadra os cursos d'água da Bacia do rio Iguaçu.

Resolução CEMA nº 079 - 29 de Março de 2010

Adotar o referendo da Câmara temática "Controle e Qualidade Ambiental" aos pareceres técnicos e jurídicos do Instituto Ambiental do Paraná, no protocolo nº 7.071.018-8 – AMBISERV Sul Serviços Ambientais.

Resolução CEMA nº 080 - 13 de Outubro de 2010

Estabelecer procedimentos para a eleição dos representantes das entidades ambientalistas não governamentais como membros indicados no Conselho Estadual do Meio Ambiente para o período de 2010-2012.

Resolução CEMA nº 081 - 16 de Outubro de 2010

Dispõe sobre Critérios e Padrões de ecotoxicidade para o Controle de Efluentes Líquidos lançados em águas superficiais no Estado do Paraná.

Resolução CEMA nº 083 - 21 de Agosto de 2012

Estabelecer procedimentos para a eleição dos representantes das entidades ambientalistas não governamentais como membros indicados no Conselho Estadual do Meio Ambiente para o período de 2013-2014.

Resolução CEMA nº 086 - 02 de Abril de 2013

Estabelece diretrizes e critérios orientadores para o licenciamento e outorga, projeto, implantação, operação e encerramento de aterros sanitários, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e dá outras providências.

Resolução CEMA nº 087 - 13 de Junho de 2013

Altera a Resolução CEMA nº 086, de 02 de abril de 2013, que passa a vigorar com as inclusões, conforme deliberação na 85ª Reunião Ordinária do CEMA.

Resolução CEMA nº 088 - 27 de Agosto de 2013

Estabelece critérios, procedimentos e tipologias para o licenciamento ambiental municipal de atividades, obras e empreendimentos que causem ou possam causar impacto de âmbito local e determina outras providências.

Resolução SEMA nº 051 - 18 de Dezembro de 2013

Estabelecer requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Rodoviários considerados de Utilidade Pública, incluindo as Parcerias Públicos Privadas – PPP e concessões, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná.

Resolução SEMA nº 031, de 24 de agosto de 1998

Dispõe sobre licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.

Resolução SEMA nº 039 - 22 de Agosto de 2013

Constitui Grupo de Trabalho para revisar a Lei Estadual nº 8935 de 08 de março de 1989, que trata da conservação e qualidade dos recursos hídricos destinados ao abastecimento público, adequando a norma legal às políticas nacional e estadual de recursos hídricos e às políticas nacional e estadual do meio ambiente, e dá outras providências.

Resolução SEMA nº 028 - 16 de Julho de 2013

Institui a composição do Comitê Gestor do Programa BIOCLIMA PARANÁ.

Portaria DERT n.º 456, de 28 de novembro de 1996

Cria o Grupo Executivo do Meio Ambiente.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS DO PBA

As atividades econômicas em geral são planejadas sem levar em conta as externalidades ambientais e, conseqüentemente, os padrões de vida das populações são forjados sem grandes preocupações com os custos sobre o meio ambiente. O resultado é a realização de atividades insustentáveis do ponto de vista ambiental e altamente degradadoras.

No entanto, estes padrões vêm sendo lentamente alterados devido, principalmente, à criação de políticas voltadas à preservação do meio ambiente, resultado da incipiente conscientização da população em geral. Dispositivos legais fazem com que a variável ambiental sempre esteja em discussão e em alto grau de importância no processo produtivo. Um padrão de apropriação do capital natural onde os benefícios são providos para alguns usuários de recursos ambientais, sem que estes compensem os custos incorridos do sistema ambiental, não pode, nos dias de hoje, ser considerado como viável.

Dessa forma, procurou-se no presente estudo inserir no âmbito dos programas aspectos que vêm sendo objeto de discussões entre várias instituições e com a própria comunidade local, de modo a prever ações que atendam aos diversos interesses envolvidos, além de apontar caminhos para que as obras sejam desenvolvidas de maneira positiva, buscando minimizar ou anular os impactos do empreendimento sobre o meio ambiente local.

As propostas apontadas neste PBA, se devidamente aplicadas, diminuirão os impactos de curto, médio e longo prazo que ameaçam os recursos ambientais necessários ao bem estar das populações regionais e a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos e costumes, como dita a legislação brasileira.

O presente estudo procurou complementar as informações contidas no Estudo Ambiental elaborado para a ponte sobre o rio Paraná e no Estudo de Impacto Ambiental elaborado para o acesso à ponte, de modo a acatar suas proposições, respondendo de acordo com os princípios constitucionais que regem as questões ambientais.

Cabe ressaltar que com a melhoria da acessibilidade local, verifica-se uma série de benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da implantação e operação da rodovia.

A intenção deste estudo é a minimização dos impactos negativos e acentuação dos positivos, de forma organizada e incluindo os diversos aspectos e atores interessados no processo.

8. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica contratada para a elaboração deste Plano Básico Ambiental conta com os profissionais elencados a seguir, cada um desempenhando uma função específica

Tabela 19. Equipe Técnica responsável pela elaboração do PBA.

| Nome | Coordenação Técnica do Estudo | | | | Programa Ambiental |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------|-------------------------------------|---|
| | Área de Atuação | Registro Profissional | CTF/IBAMA | Função | |
| Coordenação Geral | | | | | |
| Fabio Araújo Nodari | Engº Civil | CREA-RS 78091/D | 442329 | Coordenador Geral | Todos |
| Meio Físico | | | | | |
| Edmar Cabral da Silva Junior | Geologia | CREA-DF: 10.752/D | 248719 | Coordenador do Meio Físico | PGSA, PAC, PRAD, PMQA, Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos, PGR/PAE |
| Érico Neiva Tavares | Geografia | CREA-DF: 16487/D | 5038625 | Técnico do Meio Físico | PGSA, PAC, PRAD, PMQA, Programa de Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos, PGR/PAE |
| Meio Biótico | | | | | |
| Elaine Cristina Reis Cardoso | Biologia | CRBIO:49.690/04 D | 1504167 | Coordenadora do Meio Biótico | P. Resgate e Transplante de germoplasma Vegetal, Programa de Controle de Supressão de Vegetação, Programa de Monitoramento de Fauna (atropelamento de Fauna e espécies ameaçadas/bioindicadoras), P. Monitoramento Flora Remanescente e P. Compensação da Flora |
| Bruno Senna Correa | Biologia | CRBio: 16535/04-D | 977833 | Técnico Meio Biótico | Programa de Monitoramento de Fauna (atropelamento de Fauna e espécies ameaçadas/bioindicadoras) |
| Dalmo Arantes de Barros | Eng. Florestal | CREA-MG: 140359195-4 | 5985843 | Técnico do Meio Biótico | P. Resgate e Transplante de germoplasma Vegetal, Programa de Controle de Supressão de Vegetação, P. Monitoramento Flora Remanescente e P. Compensação da Flora |
| Meio Socioeconômico | | | | | |
| Carla Valesca Moraes | Sociologia | CPF: 765.536.479-68 | 97418 | Coordenadora do Meio Socioeconômico | PCS, P. Assistência à População Atingida, PEA. |
| Raquel Filgueiras da Silva | Pedagogia | CPF: 002.771.381-40 | 889679 | Técnica do Meio Socioeconômico | PCS, P. Assistência à População Atingida, PEA |
| Tatiana Costa Fernandes | Arqueóloga | CPF: 920.289.009-97 | 5299542 | Arqueóloga | Programa de Resgate Arqueológico |

Em anexo a este estudo encontram-se os comprovantes do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental da equipe técnica responsável por este PBA, em atendimento ao item 2.6. do Manual de Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários – Publicação IPR-729/DNIT e conforme determina a Lei nº 6938, de 31/08/1981 e a Instrução Normativa nº 10, de 17/08/2001, do IBAMA, bem como as Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs e declarações de cada profissional.

9. PROGRAMAS AMBIENTAIS

O detalhamento de todos os programas ambientais previstos neste estudo, serão implementados para prevenir, reduzir e/ou compensar os impactos produzido pelas obras de implantação da Ponte e detalhados no EIA.

Alguns destes programas foram reformulados e adequados conforme orientações do Parecer Técnico nº 000523/2014 COTRA/IBAMA DE 10/02/2014 emitido pelo IBAMA, conforme segue:

Alterações de nomenclatura, fusões e divisões:

- O Programa de Gestão Ambiental sofreu alteração da nomenclatura e passou a ser Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- O Programa de Monitoramento de Ruídos e Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar foram fundidos e passaram a ter a nomenclatura: Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos;
- O Programa de Indenização de Terras e Benfeitorias – PITB e o Programa de Reassentamento de Populações foram fundidos assumindo a nomenclatura: Programa de Assistência à População Atingida;
- O Programa de Recuperação de Matas Ciliares e o Programa de Monitoramento de Fauna e Flora foram fundidos e assumiram a nomenclatura: Programa de Monitoramento de Flora Remanescente;
- O Programa de Monitoramento da Fauna e Flora foi dividido em:
 - Programa de Monitoramento da Fauna;
 - Programa de Monitoramento de Atropelamento da Fauna;
 - Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas/Bioindicadoras;
 - Programa de Monitoramento de Flora Remanescente;
 - Programa de Resgate de Germoplasma;
 - Programa de Controle de Supressão de Vegetação;
 - Programa de Recuperação de Matas Ciliares.

Programa inserido:

- Programa de Controle de Processos Erosivos

Programa excluído:

Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde- SMS do trabalhador. Suas ações foram inseridas no Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador.

Assim, serão detalhados no âmbito deste PBA os seguintes programas com a seguinte itemização:

1. Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA;

2. Plano Ambiental para Construção - PAC
 - b. Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos
 - a'. Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases
 - a''. Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos
 - c. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
 - d. Programa de Controle de Processos Erosivos
 - e. Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal
 - f. Programa de Controle da Supressão da Vegetação
3. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
4. Plano de Gerenciamento de Risco - PGR e Plano de Ação de Emergência - PAE
5. Programa de Comunicação Social - PCS
6. Programa de Resgate Arqueológico - PRA
7. Programa de Assistência à População Atingida - PAP
8. Programa de Educação Ambiental - PEA
9. Programa de Apoio Técnico à Prefeitura e Desenvolvimento Sustentável
10. Programa de Monitoramento de Flora Remanescente
 11. Programa de Compensação da Flora
12. Programa de Monitoramento de Fauna
 13. Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna
 14. Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas/Bioindicadoras³

Na sequência ainda foram emitidos pelo IBAMA os Pareceres Técnicos nº 1378/2015 emitido em 17/04/2015 e o PT nº 2405/2015 emitido em 19/06/2015 e o PT nº 4625/2016-31 emitido em 16/12/2016. Este último solicitou a retirada do Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas e Bioindicadoras, que não encontra-se mais apresentado nessa versão do PBA.

Em 22 de junho de 2015 foi emitido pelo IBAMA a Licença Prévia deste empreendimento (LP nº 510/2015).

Em 10/08/2015 foi realizada reunião no IBAMA para tratativas à respeito desse produto. A referida ATA encontra-se anexa a este estudo.

³ O Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas e Bioindicadoras foi retirado dessa versão do PBA atendendo ao solicitado no PT nº 4625/2016-31/COTRA/IBAMA emitido em 16/12/2016. Suas ações e programas específicos foram contemplados nas ações do Programa de Monitoramento de Fauna.

9.1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL – PGSA;

9.1.1. Justificativa

A implantação da Ponte e seus acessos abrangem uma série de atividades causadoras de impactos ambientais. A movimentação do solo e escavações (alterando as características físico-químicas dos solos e facilitando a deflagração de processos erosivos), o trânsito de maquinário (aumentando as emissões de gases e particulados à atmosfera), acumulação de resíduos (potencializando impactos nos solos e mananciais hídricos), supressão de vegetação (reduzindo a biodiversidade) e outros, são alguns dos impactos a serem tratados neste PBA.

Estes impactos demandam constante supervisão de uma equipe multidisciplinar, com o intuito de garantir a implantação das medidas mitigadoras e compensatórias aos impactos levantados na fase de diagnóstico e prognóstico do empreendimento, minimizando os impactos negativos e otimizando os positivos, bem como prevendo e planejando ações articuladas que evitem o atraso e/ou paralisação das obras.

O PGSA irá gerar importantes dados e registros das mais variadas ocorrências no campo e das ações ambientais, as quais serão devidamente registradas e cadastradas, constituindo relatórios periódicos sobre a implementação da gestão ambiental do empreendimento.

9.1.2. Objetivos do Programa

O PGSA tem como objetivo geral assegurar a plena execução das ações de acompanhamento, monitoramento e controle ambiental para a mitigação dos impactos previstos relativos às obras de implantação do acesso e construção da 2ª ponte Brasil-Paraguai na nova diretriz da BR-277/PR, que integram as atividades de supervisão ambiental e da execução dos programas ambientais, de forma a avaliar e divulgar seus resultados por meio de indicadores de efetividade e a recomendar adequações, quando necessárias.

O PGSA garantirá que as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambientais indicadas para cada situação da obra sejam aplicadas, além de criar condições operacionais para a implantação e o acompanhamento dos Programas Ambientais de Controle e/ou de Compensação.

O PGSA foi elaborado seguindo as seguintes premissas:

- Colaborar com a gestão de todos os programas e planos presentes neste PBA.
- Acompanhar a execução dos programas/planos presentes neste PBA.
- Adotar medidas eficientes de execução dos programas/planos e amenizadoras de impactos gerados.
- Verificar os pontos onde cada programa está tendo dificuldade de

execução.

- Identificar à priori os possíveis impactos que podem ocorrer com a execução dos programas.
- Definir e destacar as formas para atingir padrão de qualidade ambiental na implantação e operação do empreendimento.
- Dar apoio técnico ao DNIT e promover a integração entre o DNIT, supervisão das obras e construtoras com os órgãos ambientais, FUNAI, IPHAN, ONGs, Universidades, Institutos de Pesquisa, DNPM e demais instituições envolvidas.
- Garantir que as obras sejam desenvolvidas com estrita observância à legislação aplicável ao empreendimento

9.1.3. Quadro Lógico

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Assegurar a plena execução das ações de acompanhamento, monitoramento e controle ambiental para a mitigação dos impactos previstos relativos às obras de implantação do acesso e construção da 2ª ponte Brasil-Paraguai na nova diretriz da BR-277/PR, que integram as atividades de supervisão ambiental e da execução dos programas ambientais, de forma a avaliar e divulgar seus resultados por meio de indicadores de efetividade e a recomendar adequações, quando necessárias. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | Propostas do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA | | | |
|---|--|--|---|---|---|
| Fase do Empreendimento | Etapa da obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Planejamento Instalação | Planejamento Execução (todas as etapas de obra) | Levantamento dos aspectos gerais da obra (licenciamento, contratos, programas desenvolvidos, etc) | Diagnosticar todas as questões relativas ao andamento da obra | Levantar as licenças existentes | Porcentagem de áreas exploradas/licenciadas |
| | | | | Levantar os contratos firmados | Número de contratos firmados |
| Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Garantir que as obras sejam desenvolvidas com estrita observância à legislação aplicável ao empreendimento | Garantir que 100% das áreas exploradas sejam licenciadas | Levantar os programas exigidos | Porcentagem de programas do PBA contratados |
| | | | | Solicitar o licenciamento ambiental das áreas de apoio e fontes antes do início das atividades | Número de áreas exploradas com licenciamento prévio |
| | | | | Controlar e organizar a documentação referente ao processo de licenciamento. | Número de licenças ambientais emitidas pelo órgão licenciador |
| | | | | Acompanhar a data de vencimento e os pedidos de renovação das licenças ambientais e notificar quando vencidas | Número de processos de licenciamento acompanhados. |
| | | | | | Número de notificações emitidas |
| | | | | | Número de notificações solucionadas |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | Propostas do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA | | | |
|---|--|---|---|--|--|
| Fase do Empreendimento | Etapa da obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | Notificar os possíveis casos onde ocorra exploração sem o devido licenciamento ambiental | Número de notificações emitidas Número de notificações solucionadas |
| | | | Cumprimento da legislação ambiental vigente e atendimento de 100% das condicionantes de cada licença. | Acompanhar o atendimento às condicionantes das licenças ambientais | Número de condicionantes atendidas |
| Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Dar apoio técnico ao DNIT e promover a integração entre o DNIT, supervisão das obras e construtoras com os órgãos ambientais, IPHAN, ONGs, Universidades, Institutos de Pesquisa, DNPM e demais instituições envolvidas | Responder 100% dos questionamentos realizados pelas instituições envolvidas | Elaborar notas técnicas, pareceres. | Número de notas técnicas e pareceres elaborados |
| | | | | Participar de reuniões no IBAMA, IPHAN e demais instituições envolvidas. | Quantidade participações em reuniões (atas de reunião) |
| | | | | Alinhamento das metodologias de trabalho seguindo orientações de cada instituição | Quantidade de metodologias adequadas |
| | | | | Propor soluções para o atendimento das demandas | Quantidade de demandas propostas/atendidas |
| Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Supervisionar a implantação das obras, diagnosticar problemas, atrasos e necessidades de alteração, possibilitando a proposição de medidas corretivas. | Gerenciar os riscos no decorrer do desenvolvimento das obras | Inspeções diárias aos lotes de obras e acompanhamento das ações das construtoras. | Número de inspeções realizadas em cada lote mensalmente |
| | | | | Acompanhamento de passivos ambientais | Número de passivos identificados |
| | | | Minimizar os impactos ambientais durante as obras | Notificar os possíveis casos onde ocorrerem não-conformidades ambientais | Número de não-conformidades levantadas em cada |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | Propostas do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| Fase do Empreendimento | Etapa da obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | | lote mensalmente. |
| | | | | Propor soluções às não-conformidades e passivos observados | Número de não-conformidades solucionadas (emissão de Atestado de Conformidade) |
| | | | | Promover a manutenção dos procedimentos ambientais básicos que evitem a geração de passivos ambientais e/ou o retrocesso e perda de esforços já realizados, inclusive no caso de paralisação das obras. | Número de procedimentos preventivos implantados |
| Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Definir e garantir o processo gerencial a ser adotado para execução dos Programas, que formam um conjunto de ações destinadas a evitar ou mitigar as consequências dos impactos provocados pelas obras rodoviárias e pelas instalações de apoio, buscando soluções para alguns dos processos potenciais de degradação que podem ser deflagrados. | Implantar e Garantir que 100% dos programas ambientais estão atendendo o preconizado pelo PBA | Integrar o PGSA com outros planos e programas de gestão existentes nas esferas municipal e estadual. | Número de parcerias de gestão ambiental firmadas |
| | | | | Avaliar a aplicabilidade dos programas ambientais | Número de impactos mitigados e controlados/Número de impactos ambientais identificados |
| | | | | Revisar/Adequar os programas quando necessário | Quantidade de programas revisados/adequados |
| | | | | Acompanhar a execução dos programas | Porcentagem dos programas do PBA em execução |

9.1.4. Público-Alvo

O público-alvo compreende o próprio DNIT, todos os funcionários das empresas construtoras direta ou indiretamente envolvidos nas obras, as equipes responsáveis pela execução dos programas ambientais, a população existente ao longo da AID e os órgãos e autarquias de alguma forma envolvidos no processo, como o IPHAN, DNPM, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Paraná, o órgão ambiental de Foz do Iguaçu e o IBAMA.

9.1.5. Metodologia e Descrição do Programa

O Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das obras de construção da Segunda Ponte Internacional entre o Brasil e Paraguai, será gerido pela Supervisão Ambiental da Obra que terá como funções:

- a) Gerenciamento político/administrativo intra e interinstitucional dos assuntos ambientais ligados ao empreendimento;
- b) Responsabilidade pelas atividades inerentes à obra.

Para a correta execução do programa, o DNIT deverá contratar uma equipe multidisciplinar, com o intuito de se executar todas as atividades inerentes ao programa.

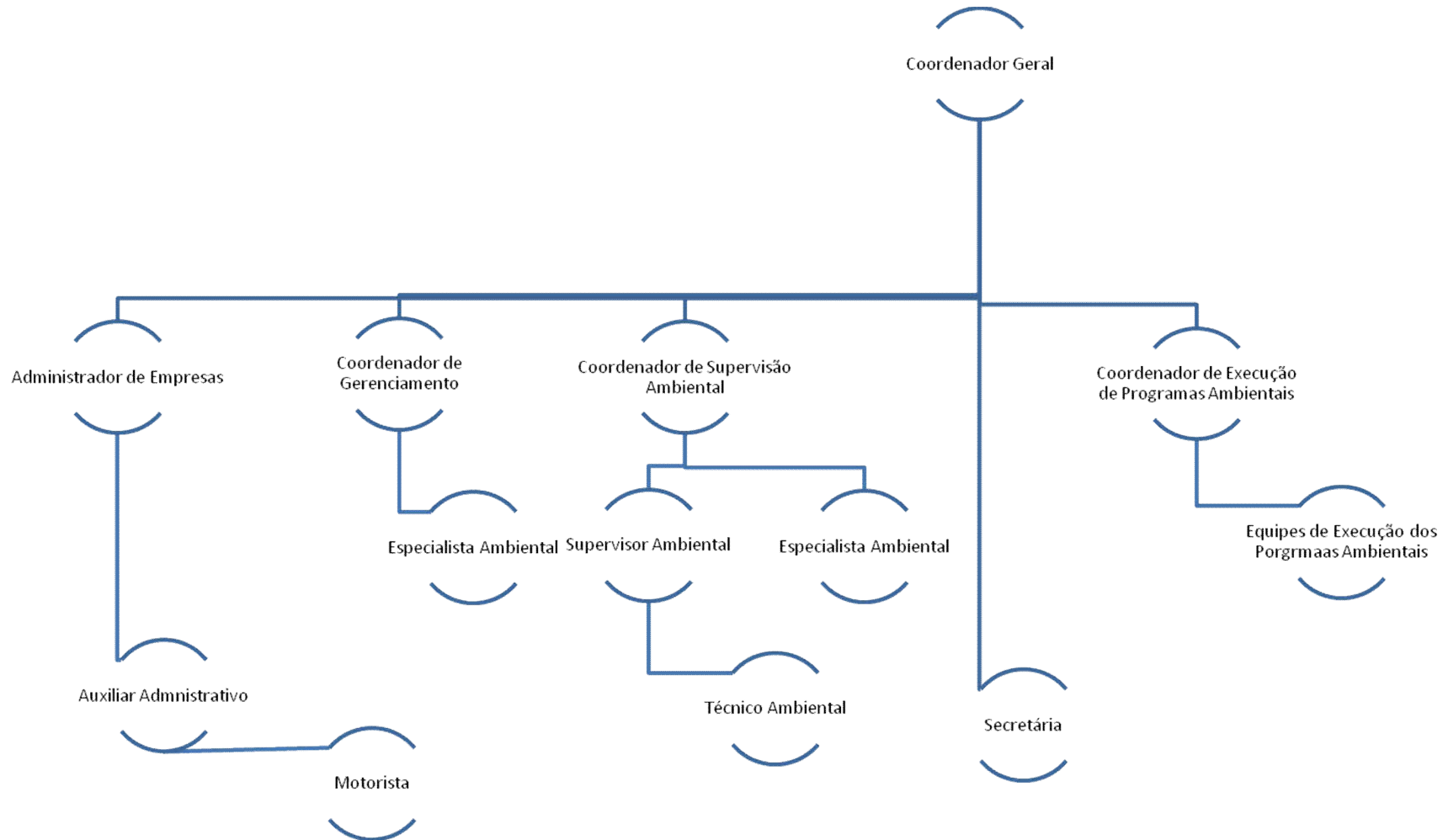
A equipe deverá ter a seguinte composição:

- c) Um coordenador Geral, que será responsável pela correta execução da Gestão Ambiental do empreendimento e de toda a equipe da Gestão Ambiental.
- d) Um coordenador de Gerenciamento, que será responsável pelas atividades de gerenciamento e apoio técnico ao DNIT.
- e) Um coordenador de Supervisão, que será responsável pela supervisão ambiental da instalação do empreendimento;
- f) Um coordenador de Execução de Programas, que será responsável por gerenciar a execução de todos os programas propostos no PBA.
- g) Dois especialistas ambientais para as atividades de gerenciamento e apoio técnico ao DNIT
- h) Um supervisor Ambiental para as atividades de Supervisão Ambiental
- i) Um especialista Ambiental para as atividades de supervisão ambiental
- j) Dois técnicos ambientais para auxiliar as atividades de supervisão ambiental
- k) Um administrador de empresas, para gerenciar as tratativas administrativas e de recursos humanos da gestão ambiental
- l) Um auxiliar administrativo para as atividades administrativas e de recursos humanos da Gestão Ambiental
- m) Uma secretária
- n) Dois motoristas

Deve-se salientar que cada programa ambiental deverá conter um Responsável-Técnico, que responderá pelo andamento do seu programa junto ao Coordenador Geral do PBA, que neste caso será o Coordenador do PGSA.

O Coordenador Geral deverá estar atento às atividades dos programas que contêm procedimentos derivados de indicadores ambientais, métodos de avaliação de impacto entre outros, com o intuito de que os mesmos estejam em conformidade com a legislação vigente.

Desta forma, o organograma da equipe deve ser composto da seguinte forma:



A estrutura física do PGSA deverá ser adquirida antes de sua implementação.

Há necessidade de se manter uma estrutura física do PGSA, uma vez que em sua implementação serão gerados documentos que necessitam de arquivamento. Além disso, toda a documentação necessária ao início e à execução das atividades deverá estar disponível para os técnicos.

Também deverão ser adquiridos materiais de escritório para o apoio à confecção de documentos, preenchimento de fichas de e demais atividades.

Esta estrutura física fornecerá o suporte necessário a todos os demais programas propostos neste PBA. Contará com uma secretária, um auxiliar de escritório e um motorista para atender a toda equipe técnica no que for necessário para o desenvolvimento dos programas.

Entende-se que uma estrutura mínima para a implementação deste programa deve atender às necessidades de um escritório de médio porte. Sugere-se então a lista abaixo:

- Mesas para escritório;
- 01 mesa para reunião;
- 01 linha telefônica fixa;
- 08 linhas telefônicas móveis;
- 01 copiadora;
- 01 scanner;
- 02 impressoras;
- Internet banda larga;
- 07 computadores (tipo PC)
- 05 notebook;
- 03 aparelhos *Global Positioning System* (GPS);
- 02 máquinas fotográficas;
- 02 veículo sedan;
- 03 Veículos Utilitários
- 10 dispositivos de armazenamento tipo “pen drive”;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI), para vistorias em campo.

Para que o PGSA opere de forma eficaz, conforme seus objetivos são necessários as seguintes premissas gerais:

- a) Organização da memória de atividades dos Programas: esta etapa compreende na organização das informações a partir de documentos gerados das atividades e ações de cada programa ambiental. O Coordenador Geral deverá elaborar uma planilha com o andamento e situação atual de cada programa. Para tanto a equipe deverá vistoriar

- periodicamente a obra, observando cada etapa de todos os programas ambientais;
- b) Vistoria nas dependências da obra: esta fase refere-se às vistorias realizadas com periodicidade mensal pelo Coordenador Geral do PGSA, com a finalidade de observar o andamento dos programas. Será emitido um relatório a cada mês decorrido para ser avaliado pelo DNIT e posteriormente encaminhado ao IBAMA. Neste relatório o Coordenador Geral deverá relatar os eventuais problemas ocorridos nos programas e seu estado atual;
- c) Reuniões internas para avaliação dos Programas: com a mesma periodicidade em que os órgãos ambientais estarão recebendo as informações, a equipe da Gestão e Supervisão Ambiental e os diversos agentes partícipes da gestão ambiental se reunirão mensalmente para verificar a eficácia das medidas adotadas. O objetivo destes encontros é de verificar se as atividades de cada programa têm se mostrado eficientes na mitigação dos impactos ambientais.

Relatórios mensais serão elaborados em função das vistorias e dos relatórios elaborados pelos responsáveis técnicos de cada programa durante a construção da rodovia, serão preparados, pelo Coordenador Geral do PGSA, relatórios mensais para o DNIT, com o intuito de avaliar o andamento dos programas,

Relatórios periódicos de acompanhamento serão elaborados para os órgãos ambientais fiscalizadores de âmbito federal, estadual e municipal, de modo a abastecer o IBAMA de informações precisas.

Serão elaborados **relatórios mensais** para acompanhamento junto ao DNIT e **Relatórios Semestrais** para acompanhamento do Órgão Licenciador - IBAMA.

Neste sentido, será aberto um canal de comunicação entre as partes (empreendedor e Poder Público) a fim de sanar as dúvidas a respeito dos procedimentos dos programas ambientais e possibilitar reclamações por parte da população direta e indiretamente afetada, usuários da rodovia, transeuntes, trabalhadores da obra, dentre outros.

Os relatórios acima citados deverão conter os seguintes dados, a saber:

- Explanação das atividades planejadas e realizadas;
- Grupos participantes;
- Demonstrativo do cumprimento dos objetivos definidos;
- Detalhamento das metodologias utilizadas;
- Resultados e indicadores;
- Nível das metas alcançadas no período;
- Resultados relacionados aos indicadores.

Caso não tenha sido possível a realização de uma atividade planejada ou algum objetivo não alcançado, deverão ser relatadas as dificuldades encontradas, motivos e propostas das formas de superação dessas dificuldades.

Ainda, no final do PBA, a equipe do PGSA deverá fazer um **relatório consolidado** para o DNIT e o IBAMA, com o objetivo de relatar todas as

atividades realizadas e avaliar a efetividade dos programas ambientais, com base no licenciamento ambiental vigente, na mitigação dos impactos identificados e no atendimento das não-conformidades ambientais.

Neste relatório deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

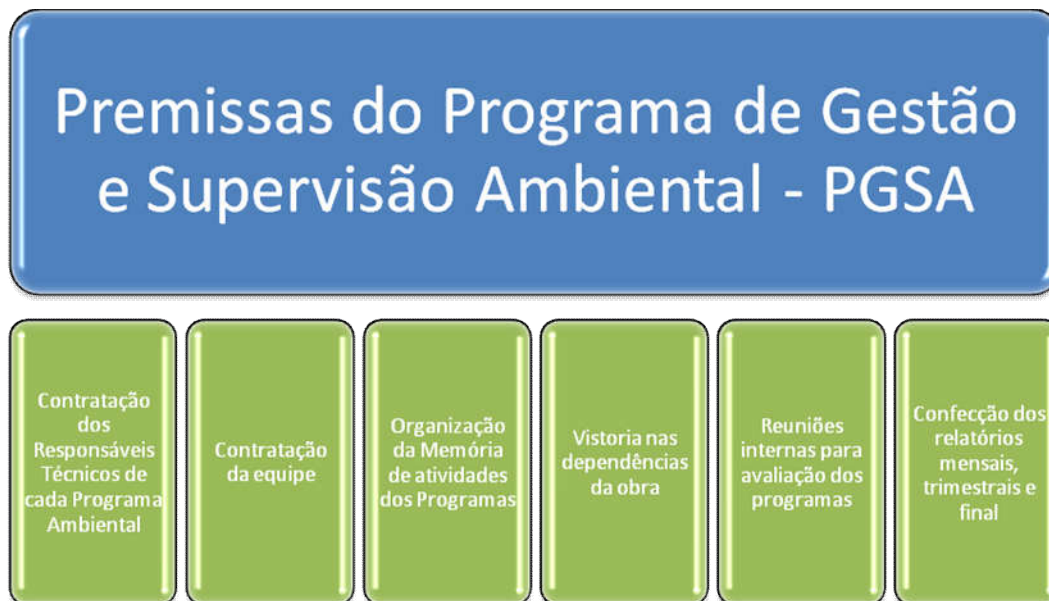


Figura 41. Principais premissas do PGSA.

9.1.5.1 Detalhamento das atividades Desenvolvidas

O programa é composto por atividades diretamente ligadas às ações de subsídio de informações e assessoria técnica ao DNIT, ações de supervisão ambiental, diretamente ligadas a execução do projeto de engenharia em estrita observância com a legislação ambiental e atividades de

gerenciamento dos programas ambientais exigidos pelo Licenciamento ambiental, onde cabe a gestão ambiental garantir o processo gerencial a ser adotado para execução dos Programas.

As ações deverão ser desenvolvidas em conjunto com a Coordenação Geral de Meio Ambiente do DNIT – CGMAB/DNIT e, sempre que solicitado, com as demais coordenações e diretorias com o DNIT, além de todos os demais atores inseridos na execução do projeto (construtoras, equipes de execução dos programas ambientais e etc.).

A Gestão e a Supervisão Ambiental foram estruturadas com a finalidade de executar a supervisão ambiental das obras em todas suas fases (planejamento, instalação do empreendimento e desmobilização de áreas de apoio), acompanhar a execução das ações previstas nos programas ambientais, realizando a análise da efetividade dos indicadores dos programas, acompanhar a execução das medidas compensatórias e o gerenciamento ambiental em si.

As primeiras ações que a equipe de Gestão Ambiental deverá desenvolver são as voltadas ao levantamento de toda a documentação já existentes relacionadas ao projeto.

1. Levantar as licenças existentes
2. Levantar os contratos firmados e planejados
3. Levantar os programas exigidos

Serão feitas pesquisas nos arquivos do próprio DNIT e dos órgãos licenciadores para levantar todas as licenças existentes, com o intuito de se levantar todos os atores envolvidos tanto no processo de licenciamento ambiental do projeto, como por exemplo, Ministérios públicos estaduais e federais, IPHAN, Fundação Palmares, ICMBIO, IBAMA, secretarias estaduais e municipais de meio ambiente, prefeituras e etc.

A mesma pesquisa procurará todos os contratos firmados pelo DNIT inerentes a quaisquer ações do órgão relacionadas a construção da segunda ponte entre Brasil e Paraguai e seus acessos, como elaboração de projetos de engenharia, execução de projetos de engenharia, elaboração e execução de programas ambientais e etc.

E por último, levantar e analisar todos os programas exigidos nas licenças ambientais que precisam ser executados.

Essas atividades deverão ser desenvolvidas antes da ordem de serviço para o início das obras

4. Acompanhar o licenciamento ambiental das áreas de apoio e fontes antes do início das atividades

Levantada toda a documentação, será possível visualizar todas as ações necessárias para a execução perfeita do projeto. Dentre essas, será possível ter certeza se as áreas fontes e de apoio previstas no projeto de engenharia serão realmente usadas ou se será necessário a abertura ou compra de material de novas áreas. Cabe ressaltar que o projeto prevê as seguintes fontes de material:

Quadro 2 - Áreas fonte de material

| PEDREIRAS | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| NOME | LOCALIZAÇÃO |
| PEDREIRA 03 (Pedreira Britafoz) | S 25° 35' 02.1" e W 54° 35' 26.0" |
| AREAL | |
| AREAL 02 | S 25° 35' 23.8" e W 54° 34' 41.8" |

Quadro 3 - Jazida de material para terraplanagem

| Estimativa de alargamento de cortes previstos no projeto de engenharia | | | | | | | |
|--|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Identificação do corte | Lado Direito | | Lado Esquerdo | | Estaca média | Volume disponível (m³) | Volume a utilizar (m³) |
| | Estaca Inicial | Estaca Final | Estaca Inicial | Estaca Final | | | |
| 1 | 40 | 70 | 40 | 67 + 6 | 55 | 88.456 | 88.456 |
| 2 | 86 + 4 | 106 | 80 + 1 | 104 | 93 | 52.851 | 52.851 |
| 3 | 231 | 264 | 232 + 11 | 262 + 11 | 247 | 136.261 | 136.074 |
| 4 | 275 | 314 | 275 | 314 | 295 | 79.462 | 74.086 |
| 5 | 319 + 8 | 357 + 1 | 319 + 6 | 357 + 10 | 339 | 70.000 | 61.833 |
| TOTAL | | | | | | 427.030 | 413.300 |

A pedreira e o Areal são comerciais e o DNIT exige das empresas a apresentação da licença ambiental, da autorização do DNPM e das demais autorizações estaduais e municipais necessárias, antes da assinatura de contrato para o fornecimento de material. Caso não seja possível, no momento da obra, comprar o material das fornecedoras apontadas no projeto de engenharia, o DNIT, por meio da construtora, assim que tomar conhecimento, deve informar ao IBAMA e proceder ao licenciamento ambiental complementar das novas fontes de material.

O projeto aproveitará os cortes para obter material para a execução dos aterros, o que retira a necessidade de se abrir áreas de jazidas de material. Como estas estão previstas no projeto de engenharia, não será necessário obter licença ambiental complementar para a obtenção deste material. Caso seja necessária a abertura de novas áreas fonte de material, o DNIT, por meio da construtora, deve informar ao IBAMA e proceder ao licenciamento ambiental complementar das novas fontes de material.

Para isso, será feito um estudo do projeto de engenharia licitado e reuniões com a própria construtora, com o objetivo de se definir se será necessário o uso de áreas que não foram previstas no projeto de engenharia.

Como são áreas pontuais, que geralmente não ultrapassam os limites municipais, sugere-se que todo o licenciamento complementar seja executado na secretaria municipal de meio ambiente de Foz do Iguaçu.

5. Controle e organização da documentação referente ao processo de licenciamento

Caso seja necessário e após dado o início dos processos de licenciamento complementar para as obras, à Gestão Ambiental incube a tarefa de acompanhar os processos, controlando e organizando a elaboração e recebimento de documentação referente a esses licenciamentos ambientais.

Como forma de agir, entende-se que a Gestão Ambiental deverá organizar, em forma de planilhas e outras ferramentas de controle e apresentação de dados que se façam necessários, os dados sobre esses processos de licenciamento e apresentar em seus relatórios mensais de Gestão, apresentando, no mínimo, o órgão licenciador, o número do processo/protocolo no órgão licenciador, o responsável pelo licenciamento (empresa solicitante), a atividade que se deseja licenciar, a área a ser explorada/operada, a localização exata por meio de coordenadas georreferenciadas e a situação em que se encontra o processo no órgão licenciador.

6. Acompanhar a data de vencimento e os pedidos de renovação das licenças ambientais e notificar quando vencidas

Cabe a Gestão Ambiental acompanhar a estrita observância e cumprimento das condicionantes das licenças ambientais complementares da obra. Para isso, deve a Gestora Ambiental organizar um sistema de acompanhamento de validade das licenças, pedidos de renovação respeitando os prazos estipulados pela legislação ambiental e, em caso existente, colocados como condicionante da própria licença.

Com isso, a Gestora Ambiental deverá informar tanto as construtoras quanto ao DNIT, sempre por meios oficiais, a proximidade da data de vencimento de cada licença ambiental, assim como as demandas técnicas a serem apresentadas/elaboradas.

Deverá a Gestão informar, sempre por meio oficial, o prazo máximo de protocolo do pedido de renovação da licença, lembrando aos atores responsáveis pela atividade licenciada que a atividade só continuará em estrita observância à legislação ambiental após o vencimento da licença, até a resposta do órgão licenciador, caso a solicitação de renovação seja feita dentro do prazo mínimo estipulado.

7. Notificar os possíveis casos onde ocorra exploração sem o devido licenciamento ambiental

Nas atividades de supervisão ambiental, quando for constatada pela equipe a exploração ou operação de área sem o devido licenciamento ambiental, caberá à equipe notificar o responsável pela área/atividade operada sem o devido licenciamento.

A notificação deverá seguir a metodologia de ação para a emissão de documentação relacionada as não conformidades ambientais, que será apresentada em item específico.

8. Acompanhar o atendimento às condicionantes das licenças ambientais

Por meio de questionamentos oficiais às construtoras, às equipes executoras dos programas ambientais e ao próprio DNIT, e por meio de reuniões técnicas quando necessário com os órgãos licenciadores, cabe a Gestão Ambiental acompanhar e apresentar mensalmente o processo de

atendimento as condicionantes das licenças ambientais, tanto das licenças principais das obras quando do licenciamento complementar.

9. Elaborar notas técnicas, pareceres e demais documentos técnicos solicitados.
10. Participar de reuniões no IBAMA, IPHAN e demais instituições envolvidas.
11. Alinhamento das metodologias de trabalho seguindo orientações de cada instituição.
12. Propor soluções para o atendimento das demandas.

Como forma de apoio e assessoria técnica ao DNIT, cabe a Gestora Ambiental gerenciar a relação entre o DNIT e as demais instituições envolvidas no processo de licenciamento ambiental do empreendimento. É responsabilidade da Gestora Ambiental dar subsídios e garantir que se cumpra todas as demandas inerentes ao empreendimento. Para isso, sempre que solicitada ou que se faça necessário, a Gestora Ambiental deverá elaborar notas técnicas, provocar, organizar e participar de reuniões, vistorias e demais ações necessárias, sempre com o intuito de se alinhar as metodologias de trabalho para que sejam seguidas as orientações de cada instituição.

13. Inspeções diárias aos lotes de obras e acompanhamento das ações das construtoras
14. Monitoramento de passivos ambientais
15. Notificar os possíveis casos onde ocorreram não-conformidades ambientais
16. Propor soluções às não-conformidades e passivos observados
17. Promover a manutenção dos procedimentos ambientais básicos que evitem a geração de passivos ambientais e/ou o retrocesso e perda de esforços já realizados, no caso de paralisação das obras.

A Gestão e a Supervisão Ambiental foram estruturadas com a finalidade de executar a supervisão ambiental das obras em todas suas fases (planejamento, instalação do empreendimento e desmobilização de áreas de apoio), acompanhar a execução das ações previstas nos programas ambientais, realizando a análise da efetividade dos indicadores dos programas, acompanhar a execução das medidas compensatórias e o gerenciamento ambiental em si.

As informações de Supervisão Ambiental deverão ser organizadas por Programas Ambientais, contendo no item de cada programa uma breve descrição do mesmo, seguida do relato de atividades por lote de obra, incluindo o registro de conformidades ambientais e de eventuais não-conformidades, o andamento da resolução de problemas ambientais, bem como o registro fotográfico das atividades.

Essas atividades ocorrerão por meio de inspeções diárias aos lotes de obra. Deverão ser realizadas reuniões com as equipes de meio ambiente e segurança das construtoras.

- **Metodologia de atuação da Supervisão Ambiental**

Nas atividades de campo, as equipes deverão percorrer o trecho diariamente, verificando a existência de não-conformidades ambientais e a correção das não-conformidades previamente atestadas.

O trâmite entre as construtoras e a Gestão Ambiental será realizado por meio dos seguintes documentos:

- (i) **Registro de Orientação Ambiental - -ROA**
- (ii) **Registo de Ocorrência Ambiental - ROC**
- (iii) **Registro de Não Conformidade Ambiental - RNA**
- (iv) **Atestado de Conformidade Ambiental – AC.**

A **ROA** é o documento que registra as orientações de cunho ambiental que a supervisão ambiental deverá prestar aos colaboradores da construtora responsável no dia-a-dia das obras. De caráter apenas orientativo, deverá ser registrada no diário de supervisão ambiental, sendo repassada as construtoras. A ROA deve ser usada em casos de não conformidade leves, geralmente ligadas a procedimentos simples e diários de obras. Caso as orientações da ROA não sejam executadas pela construtora, deverá ser emitida um **ROC**.

O **ROC** é o documento onde são descritas as não-conformidades leves ou médias detectadas em campo. O ROC é emitido e recolhe-se primeiramente a assinatura da Supervisora de Obras e após é encaminhada à Construtora responsável. Após esse procedimento uma cópia é encaminhada para a ciência do fiscal da obra. O ROC tem a função de comunicar e orientar as construtoras a resolverem qualquer situação de irregularidade ambiental relativa à execução das obras. Não possui caráter punitivo, entretanto, é estipulado um prazo para a resposta da construtora. A construtora, por meio de seu representante legal, deverá manifestar-se e apresentar um cronograma para a resolução da ocorrência. Uma cópia do ROC é enviada à CGMAB anexada aos Relatórios Mensais de Andamento. A construtora poderá contestar o ROC e novos prazos poderão ser definidos para correção da irregularidade, caso necessário.

A **RNA** será gerada a partir de ocorrências graves ou do não atendimento a um ROC. Assim como o ROC, após a emissão da RNA recolhe-se a assinatura da Supervisora de Obras e após a Notificação deverá ser encaminhada à Construtora responsável. Após esse procedimento uma cópia do documento deverá ser encaminhada para a ciência da CGMAB e da Unidade Local do DNIT. Poderá haver solicitação de prorrogação de prazo de atendimento mediante justificativa técnica.

O não cumprimento ao estabelecido em uma **RNA** pode gerar a necessidade de uma reunião entre as partes envolvidas no projeto para a assinatura da Ata de Compromisso de Ajuste. Esta reunião deverá ser solicitada pela Gestão Ambiental à Unidade Local que marcará a reunião entre as partes. Essa ata será firmada entre DNIT, Supervisão Ambiental, Supervisão de Obras e a parte notificada. A Ata de Compromisso de Ajuste serve como última ação para a correção da não-conformidade, caso a construtora não

tenha apresentado qualquer justificativa para a correção da não-conformidade. A não correção de uma não-conformidade pode gerar sanções contratuais à construtora responsável.

As ROC e RNA emitidas terão um prazo estabelecido para serem atendidas. Este prazo poderá ser prorrogado pela supervisão ambiental com a emissão de uma segunda via da ROC ou RNA, desde que seja apresentada uma justificativa, por escrito, da prorrogação e a nova data limite para adequação.

O **Atestado de Conformidade – AC** será gerado após a correção de uma não-conformidade. O AC é emitido e enviado à parte notificada para atestar o cumprimento ao componente ambiental do empreendimento.

Mensalmente, os registros gerados e seu Status de atendimento serão compilados em uma planilha e encaminhados ao DNIT, para providências.

18. Integrar o PGSA com outros planos e programas de gestão existentes nas esferas municipal e estadual

Como o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental tem como objetivo estabelecer procedimentos operacionais que possibilitem executar o completo monitoramento da execução das ações propostas em cada programa ambiental, ele também deve compactuar as ações dos programas exigidos no licenciamento das obras da rodovia com outros programas ambientais aplicados por outros empreendimentos que tem sua área de influência direta sobreposta com a AID das obras da rodovia.

Para isso, deve a Gestora Ambiental levantar todos os empreendimentos públicos ou privados de grande porte em instalação ou atividade na região que, estão executando programas ambientais exigidos em seu licenciamento.

Após esse levantamento, a Gestora Ambiental deve provocar reuniões entre as partes para diagnosticar a metodologia de execução e área de atuação de cada programa. Sendo possível, a gestora deverá gerenciar a adequação da execução dos programas com as equipes de execução, para que se mesquem com as ações dos programas de outros empreendimentos, com o intuito de se otimizar os resultados esperados pelos programas.

19. Revisar/Adequar os programas quando necessário

Com o andamento das obras, o órgão licenciador pode identificar a necessidade de mudanças de ações ou inclusões de novas demandas primeiramente não identificadas. Caso aconteça, caberá a Gestora Ambiental revisar/adequar os programas.

Desta forma, quando se fizer necessário, a Gestora Ambiental deverá participar ou promover reuniões com as instituições inseridas no projeto e no processo de licenciamento, com o intuito de se conhecer as novas demandas e determinar a nova linha de ação.

Após esse alinhamento, deverá revisar/adequar os programas necessários e apresenta-los ao DNIT e ao IBAMA para sua anuência, gerenciando sua nova contratação quando necessário e sua correta execução.

20. Acompanhar a execução dos programas

Como atividade de gerenciamento ambiental, cabe à gestora acompanhar a execução dos programas ambientais.

Deverá para isso, elaborar notas técnicas, avaliar a correta aplicação dos programas, bem como o cumprimento de suas metas e a apresentação de seus indicadores.

Cabe enfatizar que o PGSA tem relação direta com todos os programas ambientais apresentados no PBA.

21. Avaliar a aplicabilidade do PBA

A avaliação da aplicabilidade do PBA é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas no PBA em forma de programas ambientais estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Como forma de avaliar a aplicabilidade do indicador, a equipe de gestão ambiental deve procurar:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 20 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o Indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.

Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.

Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.

Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.

Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.1.6. Etapas de Execução

Este item apresenta as etapas de implantação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA.

- Fase de planejamento, onde deverá ser feito um levantamento dos aspectos gerais da obra.
- Fase de execução da Gestão Ambiental, composta pela execução das atividades durante a implantação da rodovia.

9.1.7. Inter-relação com outros Planos e Programas

O PGSA tem a função de coordenar o andamento de cada programa ambiental inserido neste PBA, mediante a esta premissa, considera-se que sua inter-relação compreende a todos os demais programas.

9.1.8. Atendimentos a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

Na Esfera Federal, este programa atende ao que pressupõe a Constituição Federal em seu art. 225, parágrafo 1º, IV – *“exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”*. Assim como atende outros dispositivos normativos dentro da esfera federal, como a Resolução CONAMA 001/86 que *trata das definições, das responsabilidades, dos critérios básicos e das diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*.

Neste sentido, o programa submete-se à legislação estadual, mais precisamente às seguintes leis:

- Lei nº 8.935, de 07 de março de 1989 - Dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 10.066, de 27 de Julho de 1992 - Cria a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA, a entidade autárquica Instituto Ambiental do Paraná - IAP e adota outras providências.
- Lei nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 - Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências

Todos os dispositivos legais pertinentes elencados no item 6. Legislação Aplicável.



| PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL - PGSA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|----|----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| Objetivo Específico | Ações | Planejamento | | | Instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Operação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | -1 | -2 | -3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | | | | |
| Relatório Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Responsabilidades

- Equipe de Gestão Ambiental
- Construtora

9.1.11. Acompanhamento e Avaliação

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios mensais, elaborados pelo coordenador do PGSA e encaminhados ao DNIT e relatórios semestrais de acompanhamento dos programas ambientais a serem encaminhados para o órgão licenciador.

Nesses relatórios, deverão ser avaliados com base nos indicadores alcançados e atividades executadas, correlacionando-os a sua efetividade.

Ao término do programa será elaborado um Relatório Consolidado, o qual deve expressar a totalidade das ações executadas e sua avaliação, com base nos relatórios anteriores, a ser encaminhado ao DNIT e ao IBAMA.

Os relatórios devem ser elaborados conforme explanado no item 9.1.5. Metodologia e Descrição do Programa.

9.1.12. Responsáveis pela implementação do Programa

A implementação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA será feita pela equipe de Gestão Ambiental do Empreendimento.

9.1.13. Referências Bibliográficas

BELIA, Vitor, Introdução à Gestão Ambiental de Estradas, Fundação Ricardo Franco-IME, 1ª edição, 2004, 124p, Rio de Janeiro, 2005.

Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço - Rio de Janeiro, 2006.

9.2. PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC

9.2.1. *Justificativa*

O Programa Ambiental de Construção (PAC) define as diretrizes ambientais a serem executadas pelas construtoras ao longo da extensão rodoviária prevista no projeto. O PAC foi elaborado em concordância com as recomendações e procedimentos gerais do DNIT com ênfase nas responsabilidades exigidas pelo RAC – Instrução de Serviço DG nº 03 de 04/02/2011.

O Programa proporá uma divisão de responsabilidades em relação às ações de prevenção e correção dos impactos sobre o meio ambiente gerados pelas atividades de construção, em especial aquelas relacionadas à infraestrutura de apoio as obras para implantação do empreendimento.

O EIA apontou que as obras de implantação tanto do acesso quanto à Segunda Ponte, podem causar alterações no relevo, conflitos minerários, instabilidades das margens, exposição do solo a processos erosivos, aumento nas taxas de assoreamento das drenagens, impermeabilização do solo, contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários, dentre outros. Desta forma, em decorrência da natureza e do porte do empreendimento, torna-se fundamental a execução de um planejamento e integração dos diversos programas ambientais relativos ao projeto.

O Programa deverá possibilitar ao empreendimento por meio de critérios e procedimentos ambientais que sejam capazes de mitigar, prevenir e controlar os impactos inerentes a construção da ponte e seus acessos, atendendo aos requisitos ambientais previstos na legislação brasileira, de maneira a garantir o cronograma de obras do empreendimento sem paralisações ou incidências de multas.

O PAC abrange todas as atividades operacionais de adequação ambiental, minimizando o desenvolvimento de impactos ambientais negativos que possam ser evitados ou, ao menos, ter sua magnitude reduzida. Entre as ações merecem destaque: o controle na supressão de vegetação, a contenção dos aterros e proteção de corpos hídricos, a adoção de medidas corretivas e preventivas em áreas a sofrer terraplenagem, medidas a serem aplicadas em áreas de apoio e outras cabíveis.

Para atingir sua finalidade, o PAC atuará em áreas básicas relacionadas aos processos construtivos da obra e com a melhoria do ambiente de trabalho dos operários, contemplando:

- Controle da geração e destinação final adequada de resíduos sólidos e efluentes;
- Construção de fossas sépticas nos canteiros de obra e disponibilização de estruturas provisórias adequadas nas frentes de obras;
- Definição de procedimentos e equipamentos para segurança do trabalhador.

Em atendimento ao Parecer nº 0523/2014 COTRA/IBAMA de 10 de fevereiro de 2014, farão parte do PAC os seguintes programas:

- a. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos
 - a'. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases
 - a". Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos;
- b. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
- c. Subprograma de Controle de Processos Erosivos
- d. Subprograma de Resgate de Transplante de Germoplasma Vegetal e,
- e. Subprograma de Controle de Supressão de Vegetação - PSV.

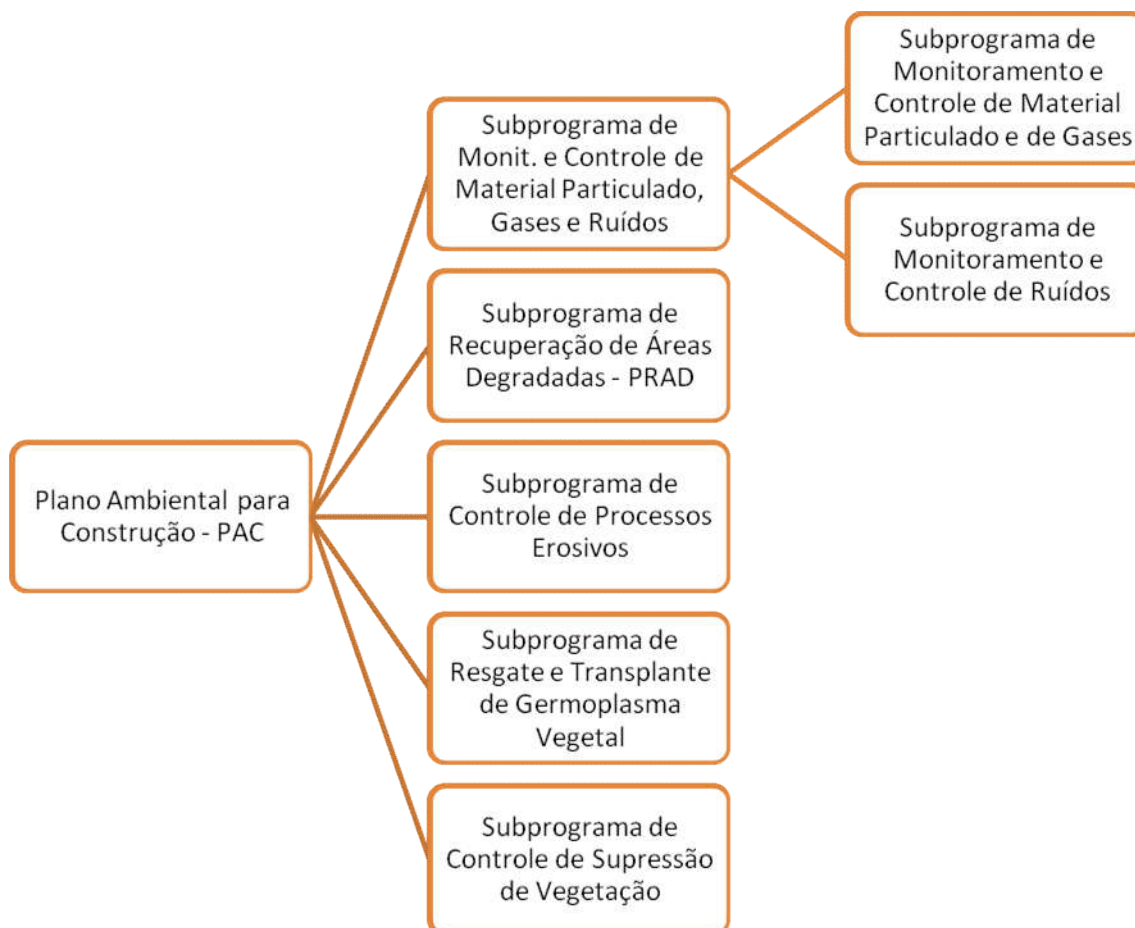


Figura 42. Fluxograma do PAC.

9.2.2. *Objetivos*

O PAC tem como principal objetivo o de garantir a execução das obras de implantação da ponte e seu acesso dentro dos procedimentos ambientalmente adequados, controlando efetivamente os potenciais impactos negativos mediante a adoção de métodos construtivos padronizados e especializados, controles de contaminação e poluição do ar e em mananciais, controle do maquinário, gestão de resíduos em canteiros e acampamentos e prevenção à deflagração de processos erosivos, incêndios e melhor capacitação e proteção dos trabalhadores envolvidos nas obras.

9.2.3. *Quadro lógico*

O quadro a seguir sintetiza e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, ademais de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Tabela 21. Quadro lógico de execução do Plano Ambiental para Construção.

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Garantir a execução das obras de implantação da ponte e seu acesso, dentro dos procedimentos ambientalmente adequados, controlando efetivamente os potenciais impactos negativos mediante a adoção de métodos construtivos padronizados e especializados, controles de contaminação e poluição do ar e em mananciais, controle do maquinário, gestão de resíduos em canteiros e acampamentos e prevenção à deflagração de processos erosivos, incêndios e melhor capacitação e proteção dos trabalhadores envolvidos nas obras. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|------------------------|--|--|---|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Alterção de relevo; Conflitos Minerários Instabilidade das Margens Exposição de solos a processos erosivos Aumento nas taxas de assoreamento das drenagens Impermeabilização do solo Redução de cobertura vegetal Ampliação da fragmentação Redução da capacidade de conectividade | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Identificar e implantar medidas preventivas mitigadoras e de controle. | Mitigar 100% dos impactos ambientais. | Implantar as obras obedecendo as diretrizes do PAC | Porcentagem de registros de não conformidade atendidos |
| | | Planejamento Contratação e Treinamento de Mão de obra | | | Prevenir incêndios relacionados às obras e combater adequadamente os mesmos quando necessário | Implantar as ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle. |
| | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação Drenagem; Sinalização e Proteção | | Evitar 100% incêndios e combatê-los adequadamente quando necessário | | Treinamento em técnicas de combate a incêndios. |
| | | | | | | Monitoramento da área de influência do empreendimento. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | Instalação | ambiental. | Instalação das áreas de apoio com seu devido licenciamento ambiental | Instalar 100% das áreas de apoio segundo as normas de responsabilidade ambiental das contratadas | | |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | | Planejamento | | | Solicitar antes do início das atividades a devida licença ambiental | Número de pedidos de licenciamento ambiental por lote de obra. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral | | Planejamento | | | Providenciar licenças e alvarás para instalação de postos de abastecimento e depósitos de inflamáveis. | Porcentagem de áreas de apoio instaladas que possua o devido licenciamento ambiental |
| Redução de cobertura vegetal Ampliação da fragmentação Redução da capacidade de conectividade | Instalação | Supressão de Vegetação | | | Remover a camada vegetal (solo de topo), oriunda das operações de desmatamento, limpeza e preparo do terreno, armazená-la e reutilizá-la posteriormente na recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras. | Quantidade de áreas, com indicação de volume estimado, de camada vegetal (solo de topo) armazenado para posterior uso. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|---|--|-------|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | Instalação | Planejamento Instalação das áreas de Apoio | | | Instalar os sistemas de abastecimento, inclusive as áreas de captação, com dispositivos de proteção contra contaminações, protegidos por cercas, fechamentos, coberturas e outras intervenções que se fizerem necessárias. | Número e localização dos dispositivos instalados de proteção contra contaminações. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | | | | | Instalar conforme preconizado nas licenças ambientais emitidas. | Porcentagem de áreas de apoio/fonte instaladas conforme preconizado nas licenças emitidas. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral | | | | | | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|------------------------|-------------------------|---|---|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral; | Instalação | Supressão de vegetação; | Garantir a operação das áreas de apoio/fonte obedecendo ao licenciamento ambiental. | Operar 100% das áreas fonte de material e de apoio às obras com o seu devido licenciamento ambiental. | Adotar equipamentos especiais, definidos de acordo com as condições locais, para proteção ao sistema de abastecimento e depósito de água, impedindo contaminações. | Porcentagem de equipamentos certificados utilizados na obra |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | | Terraplanagem; | | | | |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | Instalação | Pavimentação; | | | | |
| | | Drenagem; | | | | |
| Alterção de relevo; | Instalação | Sinalização e | | | | |
| Conflitos Minerários | | Proteção ambiental. | | | | |
| Instabilidade das Margens | Instalação | Supressão de vegetação; | | | | |
| Exposição de solos a processos | | Terraplanagem; | | | | |
| | Instalação | Pavimentação; | | | Efetuar monitoramento e manutenção do sistema implantado | Quantidades de inspeções realizadas trimestralmente |
| | | Drenagem; | | | | |
| | Instalação | Sinalização e | | | | |
| | | Proteção ambiental. | | | | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|------------------------|---|--|---|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| erosivos Aumento nas taxas de assoreamento das drenagens Impermeabilização do solo | | | Garantir a operação das áreas de apoio/fonte obedecendo ao licenciamento ambiental | | | |
| Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais. | | | | Operar 100% das áreas fonte de material e de apoio às obras com o seu devido licenciamento ambiental. | | |
| | | | | | Sinalizar de forma ostensiva as áreas consideradas de risco e de controle restrito | Quantidade de sistemas de sinalização instalados por área |
| | | | | | Implementar planos de prevenção contra incêndio | Quantidade de áreas atendendo às normas de combate a incêndio |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos | Instalação | Planejamento Instalação das áreas de Apoio | | | Providenciar licenças e alvarás para operação de postos de abastecimento e depósitos de inflamáveis. | Porcentagem de instalações licenciadas que estão operando. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|------------------------|---|--|---|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| em geral; Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | | | | Operar 100% das áreas fonte de material e de apoio às obras com o seu devido licenciamento ambiental. | | |
| Emissão de de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | | | Operar nas condições requeridas de segurança de emissão de gases e ruídos, tendo como base a legislação vigente. | Periodicidade da manutenção de máquinas e equipamentos. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes | | | | | Operar em condições requeridas de segurança de emissão de resíduos sólidos e efluentes líquidos | Quantidade de áreas atendendo às normas de manejo e monitoramento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|----------------------------------|---|--|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| sanitários | | | | | | Porcentagem de resíduos sólidos e efluentes líquidos em conformidade com os padrões de tratamento, controle e descarte. |
| Alterção de relevo; Conflitos Minerários Instabilidade das Margens Exposição de solos a processos erosivos Aumento nas taxas de assoreamento das drenagens Impermeabilização do solo | | | | | Operar conforme preconizado nas licenças emitidas, atendendo suas condicionantes. | Porcentagem de áreas fonte/apoio instaladas ou operantes sem não-conformidades ambientais. |
| | | | | | | Porcentagem de não conformidades por lote |
| | | | | | | Porcentagem de não conformidades regularizadas. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos | | Desmobilização de áreas de apoio | Desmobilização das áreas de apoio imediatamente após o término das obras. | Remoção 100% dos acampamentos e áreas industriais e recuperação da área. | Remover todas as edificações, incluindo pisos e superfícies em concreto. | Porcentagem de edificações removidas |
| | | | | | Remover todas as cercas, muros e outros equipamentos delimitadores de áreas. | Porcentagem de cercas, muros e outros equipamentos delimitadores removidos |
| | | | | | Executar desmonte seletivo, agrupando por lotes: fiação, | Quantidades de material separado por tipo classificado |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|------------------------|----------------------------------|---|-------|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | | encanamentos, madeiras, alvenarias, coberturas, louças e ferragens | |
| | | | | | Transportar o entulho restante para áreas de botaforas pré-selecionadas ou áreas licenciadas para tal finalidade | Porcentagem de material triado, reutilizado e descartado adequadamente. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos | Instalação | Desmobilização de áreas de apoio | Desmobilização das áreas de apoio imediatamente após o término das obras. | | Lacrar as fossas sépticas ou preenchê-las totalmente, paulatinamente, camada por camada, evitando o transbordamento. | Porcentagem de fossas sépticas adequadamente lacradas. |
| | | | | | Proceder a remoção das redes de efluentes líquidos somente após sua limpeza | Metragem de redes de efluentes desmobilizadas adequadamente |
| | | | | | Erradicar áreas potenciais para acúmulo de águas pluviais | Porcentagem de áreas com potencial acúmulo de águas superficiais/pluviais removidas |
| | | | | | Remover os dispositivos que possam causar o bloqueio das águas superficiais | Quantidade de desbloqueios efetuados |
| | | | | | Avaliar a permanência dos sistemas de | Porcentagem de sistemas de drenagem |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|--|---|---|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | | drenagem superficial implantados para decidir pela sua adequação ou erradicação | implantados que sofreram adequação |
| Instabilidade das margens | Instalação | Desmobilização de áreas de apoio | Desmobilização das áreas de apoio imediatamente após o término das obras. | | Executar a recuperação ambiental das áreas conforme exigido pelo licenciamento ambiental específico ou com base no EA CDI 002 / 2005 – Erradicação de Passivos Ambientais e de Áreas Afetadas pelas Obras | Quantidade de áreas recuperadas |
| Exposição do solo a processos erosivos | | | | | | |
| Impermeabilização do solo | Instalação | Desmobilização de áreas fonte e de apoio | Recuperação das áreas de apoio/fonte obedecendo ao licenciamento ambiental específico | Recuperar ambientalmente 100% das áreas fontes de material (pedreiras, areais, jazidas de cascalho, etc). | Iniciar as recuperações ambientais logo após utilização final das áreas conforme preconizado em suas licenças específicas. | Porcentagem de as áreas fontes de material recuperadas (pedreiras, areais, jazidas de cascalho, etc). |
| | | | | Recuperar ambientalmente 100% das áreas de apoio às obras (canteiros, usinas, áreas industriais, etc). | Executar a recuperação ambiental das áreas conforme exigido pelo licenciamento ambiental específico ou com base no EA CDI 002 / 2005 – Erradicação de Passivos Ambientais e de Áreas Afetadas pelas Obras. | Porcentagem de áreas de apoio às obras recuperadas (canteiros, usinas, áreas industriais, etc). |
| | | | | Realizar as recuperações ambientais em no máximo 120 dias após finalização de sua exploração ou | | Porcentagem de recuperações realizadas em no máximo 120 dias de sua exploração ou dentro do prazo |
| Aumento nas taxas de assoreamento das drenagens | | | | | | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|------------------------|--|--|---|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | conforme prazo preconizado em sua licença específica | | preconizado em sua licença específica |
| <p>Instabilidade das margens</p> <p>Exposição do solo a processos erosivos</p> <p>Impermeabilização do solo</p> <p>Aumento nas taxas de assoreamento das drenagens</p> | Instalação | Fase de finalização de obras | Solicitação de baixa dos processos de licenciamento ambientais das áreas que não serão mais utilizadas | Dar baixa, junto ao órgão ambiental competente, de 100% dos processos ambientais de licenciamento que não serão mais utilizados | Solicitar junto ao órgão ambiental e acompanhar até sua finalização, a baixa dos processos que não possuem mais interesse. | Número de processos encerrados junto ao órgão ambiental |
| <p>Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários</p> | Instalação | <p>Supressão de vegetação;</p> <p>Terraplanagem;</p> <p>Pavimentação;</p> <p>Drenagem;</p> <p>Sinalização e</p> <p>Proteção ambiental.</p> | <p>Gerenciar todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados, incluindo sua identificação, classificação, quantificação, determinação e cumprimento de rotinas claras para coleta, segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte e destinação final.</p> | <p>Gerenciar 100 % dos resíduos e efluentes líquidos gerados.</p> | Definir as unidades geradoras | Quantificação das unidades geradoras. |
| <p>Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes</p> | | | | | Definir as tipologias dos resíduos sólidos gerados | Porcentagem dos tipos/classe dos resíduos sólidos gerados. |
| | | | | | Classificação dos resíduos sólidos gerados | Porcentagem de resíduos sólidos gerados por classe |
| | | | | | Triar, classificar, quantificar e armazenar temporariamente os resíduos sólidos gerados. | Porcentagem de material por tipo |
| | | | | | | Porcentagem de resíduos armazenados |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|---|---|--|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| sanitários | | | | | | |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | | | Manusear, segregar e transportar todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados à destinação final. | Quantidade de resíduos sólidos e efluentes líquidos encaminhados à destinação final por tipo |
| | | | | | Controlar o processo de destinação final dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados. | Porcentagem de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados que tiveram a destinação adequada. |
| | | | Estabelecer conformidades com os requisitos legais brasileiros, quanto à classificação e o gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes líquidos. | Classificação e segregação correta, segundo a NBR 10.004 de 100% dos resíduos sólidos gerados. | Classificar todos os resíduos sólidos gerados conforme NBR 10.004. | Porcentagem de resíduos sólidos classificados por classe |
| | | | | Controlar 100% da geração e do lançamento de efluentes líquidos de acordo com a resolução CONAMA 430/2011 em caso de lançamento em manancial ou de | Controlar a geração e o lançamento de efluentes líquidos de acordo com a resolução CONAMA 430/2011 em caso de lançamento em manancial ou de | Porcentagem de efluentes líquidos lançados em mananciais de acordo com a resolução CONAMA 430/2011 |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|---|---|--|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | acordo com a NBR 9800 em caso de lançamento na rede coletora de esgotos. | acordo com a NBR 9800 em caso de lançamento na rede coletora de esgotos. | Porcentagem de efluentes líquidos lançados na rede coletora de esgoto de acordo com a NBR 9800 |
| | | | Implantação e manutenção da Coleta Seletiva | Fomentar a coleta seletiva em 100% das áreas de apoio e fonte utilizadas no empreendimento. | Criar parcerias com associações de reciclagem ou com as próprias prefeituras municipais para cada lote. | Quantidade de material coletado (Kg) e separado por tipo (Papel, Madeira, Ferro, etc) Quantidade de parcerias criadas para fomentar a coleta seletiva |
| | | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Reaproveitar e/ou reciclar, quando possível, todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos passíveis de reciclagem (papel, plástico, vidro, latas, madeira e sucata metálica). | Destinação de 100% resíduos sólidos e efluentes líquidos, quando possível, gerados ao reaproveitamento, segundo suas classificações em relação à Norma Técnica NBR 10.004. | Instalação de baias de separação e acondicionamento de materiais sólidos | Quantidade de material separado por tipo. |
| | | | | | Triar, classificar, quantificar e armazenar temporariamente os resíduos sólidos gerados. | Porcentagem alcançada de reutilização e segregação dos resíduos sólidos |
| | | | | | | Porcentagem de reaproveitamento do material, segundo suas classificações em relação à Norma Técnica NBR 10.004 |
| | | | | | | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|---|------------------------|---|--|--|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | Instalação | | | | Implantação rede de coleta de acordo com a fonte geradora | Quantidade de redes coletoras por fonte geradora em cada canteiro de obra |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Tratamento e descarte completo de todo resíduo sólido e efluente líquido não reaproveitado | Conformidade com 100% dos padrões de tratamento/controle e descarte de 100% efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados. | Instalar sanitários químicos nas frentes de trabalho | Porcentagem de frentes de obra com sanitários químicos |
| | | | | | Efetuar o adequado recolhimento com posterior transporte para o sistema de tratamento do acampamento, quando for o caso. | Quantidade de sanitários químicos instalados |
| | | | | | Descarte de resíduos sólidos não reaproveitáveis conforme regulação | Porcentagem de efluentes líquidos em conformidade com os padrões de tratamento, controle e descarte. |
| | Instalação | | Tratamento e descarte completo de todo resíduo sólido e efluente líquido não reaproveitado | Rastreamento de 100% resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados, desde a sua geração até a sua destinação final. | Fichas de identificação, controle e destinação dos tipos de resíduos sólidos e efluentes líquidos e das fontes geradora. | Número de processos não rastreados |
| | | | | | | Porcentagem de resíduos e efluentes gerados rastreados. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Plano Ambiental de Construção - PAC | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais no Canteiro de Obras | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Fomentar a implantação de brigadas de prevenção e combate aos incêndios florestais nas construtoras responsáveis pelas obras. | Capacitar 100% dos colaboradores quanto ao combate a incêndios florestais | Treinamento em técnicas de combate ao fogo de trimestralmente. | Número de brigadistas formados por lote |
| | | | Implantar medidas de controle ambiental na faixa de domínio (aceiros, sistemas de acionamento de brigadas, vigilância). | Possibilitar o combate imediato a eventuais incêndios. | Monitorar toda a área de influência do empreendimento. | Número de ações de monitoramento de incêndios na área de influência do empreendimento. |
| | | | | | Identificação e combate aos focos de incêndio ao longo da rodovia | Número incêndios identificados e combatidos. |
| | | | | | Executar roçadas, capinas e aceiros ao longo da rodovia. | Quantidade (Km) de aceiros feitos por períodos. |
| Implantar sistemas de acionamento de brigadas ao longo da rodovia. | Quantidade de sistemas implantados em cada lote. | | | | | |

9.2.4. Público-Alvo

Este plano visa alcançar as populações atingidas pelas obras de construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seu acesso em Foz do Iguaçu, empreiteiros e trabalhadores.

9.2.5. Metodologia e Descrição do Programa

Com base na legislação vigente e na boa prática da execução da engenharia, foram tomadas como orientações para a elaboração deste trabalho, os manuais e especificações do Corpo Normativo do DNIT elencadas no item Atendimento aos Requisitos Legais.

Estas especificações técnicas, normalmente, são consideradas no Projeto Executivo de Engenharia com documentos definidores de métodos executivos, requisitos de material, equipamento, manejo ambiental e controle da qualidade e de execução, além de critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços previstos para realização do PAC.

Destaca-se que as construtoras deverão seguir e implantar integralmente a Instrução de Serviço DG/DNIT nº 03 – Responsabilidade Ambiental das Contratadas - RAC, de 04 de fevereiro de 2011, parte integrante deste programa.

Em atendimento ao Parecer nº 0523/2014 COTRA/IBAMA de 10 de fevereiro de 2014, farão parte do PAC os seguintes programas:

Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos

a'. Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases

a". Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos;

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD

Programa de Controle de Processos Erosivos

Programa de Resgate de Transplante de Germoplasma Vegetal e,

Programa de Controle de Supressão de Vegetação - PSV.

9.2.5.1 Serviços Preliminares

São os serviços realizados nas fases iniciais das obras com objetivo de liberar frentes para atuação da construtora.

Tabela 22. Serviços Preliminares - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras.

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|---|--|---|
| Identificação e Exploração de áreas fontes de material e de apoio | Necessidade de material. Áreas previstas em projeto ou alteradas conforme necessidade atual. | Obtenção das licenças ambientais junto aos órgãos competentes. |
| | - Ausência da Autorização de Supressão da Vegetação - ASV. | - Obter autorizações do IBAMA. |
| | - Início da supressão vegetal e limpeza. | - Realizar o manejo adequado do desmatamento e o atendimento aos compromissos firmados nas ASV. - Estocar convenientemente o solo da camada vegetal, em local não sujeito à erosão, para uso posterior na superfície |

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|------------------------------|---|---|
| Supressão vegetal e limpeza. | | resultante. |
| | - Irregularidades na área desmatada | - Manter os limites Impostos pelos Licenciamentos / Autorizações Específicas. |
| | - Surgimento de erosões, e riscos de instabilidade. | - Observar o exato cumprimento das Notas de Serviço. - Respeitar os cronogramas de obras, reduzindo o tempo de manutenção de taludes/aterros não conformados e sem revestimento -Empregar adequadamente dispositivos de drenagem provisórios ou definitivos - Respeitar o projeto e ter especial atenção nas áreas de instabilidade e as áreas frágeis e vulneráveis ambientalmente - Seguir as instruções de proteção ambiental e os projetos tipo da IPR 713/2005 DNIT. |
| | - Incêndios / proliferação de animais peçonhentos. | - Manejar adequadamente a remoção e depósito da vegetação. - Estocar adequadamente a camada de terra orgânica, para futuro emprego. - Todo o lixo degradável gerado na obra deverá ser adequadamente disposto, adotando-se procedimentos que evitem a possibilidade de incêndios. - Proibir terminantemente atear fogo nos resíduos de supressão, produtos de capina e roçadas. |
| | - Assoreamento de corpos d'água / bloqueio dos talwegues. | - Reconformar a topografia, utilizando a reposição da camada de terra orgânica estocada, evitando-se o carregamento deste material. - Reconformar a topografia utilizando barreiras para evitar o assoreamento, utilizar barreiras de siltagem e demais métodos complementares de recomposição da topografia, quando necessário. - Devem ser seguidas as instruções de proteção ambiental e os projetos tipo da IPR 713/2005 DNIT. |
| Supressão vegetal e limpeza. | - Obstrução de bueiros. | - Manejar adequadamente a vegetação removida, evitando-se enredamento de restos vegetais. |
| | | - Desassorear e limpar os bueiros. |
| Desvio de tráfego | - Traçado do desvio de tráfego | - Manter o traçado do desvio de tráfego dentro da faixa de domínio. |
| | - Possibilidade de acidentes. | - Implantar sinalização adequada inclusive para a noite (nenhum serviço deve ser iniciado sem que a sinalização correspondente esteja implantada). |
| | | - Estabelecer velocidade máxima compatível |

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|---------------------|---|--|
| | | com a via utilizada. |
| | - Excesso de poeira em desvios de terra. | - Manter a pista umedecida para evitar a suspensão de poeira. |
| | - Erosão ou assoreamento nos terrenos vizinhos | - Observar o funcionamento adequado das obras de drenagem principalmente nas travessias de cursos d'água. |
| | | - Demolir completamente o desvio construído para evitar caminhos preferenciais para águas pluviais. |
| Caminhos de serviço | - Surgimento de erosões. | - Observar o funcionamento adequado das obras de drenagem, principalmente nas travessias de cursos d'água. |
| | - Assoreamento de corpos d'água e talwegues. | |
| | - Retenção no fluxo das águas superficiais. | |
| | - Rompimento bueiros. | |
| | - Ocorrência de poeira ocasionando poluição e perigo de acidente. | - Aspersão a água nos trechos com poeira. |
| | - Ocorrência de lama. | - Adequar a drenagem das águas pluviais e remover a camada de lama. |
| | - Tráfego perigoso de equipamentos com risco de acidentes. | - Sinalizar e controlar a velocidade, especialmente em trechos com tráfego terceiros. |
| Caminhos de serviço | | - Desmanchar totalmente o caminho de serviço, quando terminada a necessidade de sua utilização, bem como os bueiros e obras de drenagem, fazendo voltar o terreno às suas condições originais. |
| | - Término de utilização. | - Recompor a cobertura vegetal da área utilizada pelo caminho de serviço. |
| Desapropriações | - Desapropriações | - Cadastrar as moradias a serem atingidas, bem como as famílias, para evitar o oportunismo de invasores. |
| | | - Manter vigilância após a remoção das famílias e o desmanche das moradias atingidas, para evitar nova ocupação. |
| | | - Recolher os materiais resultantes de desmanche em locais adequados próprios à deposição desses resíduos. |

9.2.5.2. Licenciamento das Áreas Fonte e de Apoio

O licenciamento ambiental das áreas fonte e das atividades de apoio às obras é obrigatório e necessário, tendo por finalidade adequá-las aos preceitos legais, que regulamentam, no âmbito federal, estadual e municipal, os procedimentos previstos na implantação de qualquer atividade que gere impacto ambiental.

Observa-se que serão utilizados materiais de construção em solo brasileiro e paraguaio; entretanto, este documento refere-se apenas às ocorrências que se localizam em solo brasileiro. Em solo paraguaio, as autorizações serão expedidas pelo governo daquele país, conforme acordado entre as partes. Ainda assim, as recomendações constantes desse programa poderão servir de base para as atividades a serem executadas no lado paraguaio.

No licenciamento ambiental, são avaliados impactos causados pelo empreendimento, tais como: potencial ou capacidade de gerar líquidos poluentes (despejos e efluentes), resíduos sólidos, emissões atmosféricas e ruídos. As licenças ambientais estabelecem as condições para que as atividades necessárias à construção da ponte causem o menor impacto possível ao meio ambiente. São três os estágios de licenciamento, demarcados por cada documento:

Licença Prévia (LP) - Licença que deve ser solicitada na fase de planejamento da implantação do empreendimento. Apenas aprova a viabilidade ambiental do empreendimento, não autorizando o início das obras;

Licença Instalação (LI) - Licença que aprova o projeto. É a licença que autoriza o início da obra. É concedida depois de atendidas as condicionantes da Licença Prévia;

Licença de Operação (LO) - Licença que autoriza o início do funcionamento do empreendimento. É concedida depois de atendidas as condicionantes da Licença de Instalação.

Uma vez sendo esta uma obra de cunho federal e por ser localizada conjuntamente no Brasil e no Paraguai (resolução CONAMA 237/97, artigo 4º inciso I) o licenciamento ambiental cabe ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, que configura como órgão ambiental licenciador competente. Entretanto, considerando a natureza do licenciamento das áreas de apoio, outros órgãos governamentais também atuarão em caráter complementar no licenciamento ambiental do empreendimento, tais como:

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral: Autarquia Federal, criada pela Lei nº 8.876, de 2 de maio de 1994, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. O DNPM tem por finalidade promover o planejamento e fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional (<http://www.dnpm.gov.br/>).

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Nacional: Órgão vinculado ao Ministério da Cultura, criado em 13 de janeiro de 1937 pela Lei nº 378, a quem compete a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional (<http://portal.iphan.gov.br/>);

O Instituto Ambiental do Paraná – IAP, uma entidade autárquica criada pela lei Estadual nº 10.066, de 27 de julho de 1992, que deverá acompanhar o processo de limpeza das áreas a serem utilizadas, sendo responsável pelas autorizações de supressão de vegetação necessárias;

As Prefeituras de Presidente Franco no Paraguai e Foz do Iguaçu no Brasil, especialmente essa última, nos locais onde se localizam as áreas de extração e frentes de trabalho, que também fazem parte do processo de licenciamento complementar, pois é necessária sua aprovação para a localização e atividade prevista na área.

Com base no projeto básico, foram elencadas as seguintes áreas de apoio às obras de implantação da ponte e seus acessos que necessitarão de licenciamento complementar:

- Jazidas, empréstimos concentrados, areais e pedreiras;
- Canteiros de Obras;
- Usinas de asfalto;
- Bota - fora.

A apresentação das diretrizes para o licenciamento das áreas fonte e de apoio às obras visa orientar e fornecer aos executores das obras os subsídios necessários para buscar a regularização das atividades nas instâncias federal, estadual e municipal, obtendo o licenciamento das áreas de apoio perante os órgãos responsáveis.

Cabe ressaltar que devem ser apresentadas nos relatórios de acompanhamento de obra: lista de áreas utilizadas, comprovação da utilização e as respectivas licenças ambientais.

9.2.5.3. Supressão de Vegetação

A supressão de vegetação é uma das atividades inevitáveis para a execução das obras de instalação da segunda ponte e seus acessos, uma vez que se fará necessária a limpeza do offset de projeto, a construção de canteiros de obras, assim como a utilização de áreas de jazidas e bota-fora.

A supressão de vegetação compreende o corte raso de árvores, arbustos e ervas e inclui a derrubada, remoção e transporte de todo o material vegetal existente na área.

Durante as obras, os serviços iniciais de supressão vegetal deverão ser executados de acordo com os seguintes cuidados e procedimentos, sempre de acordo com a da Supervisão e Gestão Ambiental:

Observância das ASV emitidas pelo IBAMA;

Restringir a área de supressão vegetal e de movimentação de solos àquela estritamente necessária para a execução do projeto;

Os resíduos oriundos da supressão vegetal e o solo orgânico deverão ser estocados em local plano ao longo da faixa de domínio, com base drenante, em pilhas de baixas dimensões para posterior uso nas atividades de recomposição do terreno com vistas à revegetação.

Durante estes serviços, as equipes de Supervisão de Obra e Ambiental verificarão e exigirão das construtoras a remoção do material orgânico presente na área de obras e nas áreas de apoio, promovendo sua estocagem para uso futuro na recuperação de áreas degradadas.

A metodologia de supressão de vegetação completa, abordando todas suas fases será apresentada no subprograma de controle da supressão de vegetação, no item 9.7.

9.2.5.4. Obras de Terraplenagem

Os serviços de terraplenagem deverão ser programados levando em consideração os períodos climáticos da região. Como a região apresenta a distribuição de precipitação anual de forma homogênea, sem apresentar estações seca e chuvosas bem definidas, sugere-se que não haja uma abertura de frente de trabalho muito extensa na implantação das obras de arte corrente (bueiros) com relação à frente de avanço da terraplenagem, para não expor demasiadamente as áreas expostas ao intemperismo temporário. No máximo, deixar uma defasagem de 1 km entre a frente das equipes de OAC e a frente de terraplanagem para este fim.

Além disso, deverão ser consideradas as características geológicas e geotécnicas dos solos da região além de suas suscetibilidades a processos erosivos, visando minimizar, ou mesmo eliminar, a possibilidade de degradação ambiental em decorrência dos mesmos.

9.2.5.5. Captação de águas superficiais

Ao longo de todo o período de execução das obras, deverão ser coletada água em locais outorgados pelo órgão gestor de recursos hídricos do Paraná para uso nas obras do empreendimento.

Esta captação são feitas geralmente com bombas de água movidas a motores de combustão. Se não tomados os devidos cuidados, o funcionamento destas bombas podem contaminar tanto o solo como o próprio corpo hídrico em si.

Uma medida preventiva bastante efetiva é posicionar as bombas de captação em caixas-base preparadas com serragem e areia, para garantir que qualquer vazamento de óleo e combustível que possam vazar das bombas coletoras sejam depositados nesta caixa coletora, impedindo assim a contaminação do solo. A serragem e a areia usadas nessas caixas podem ser reutilizadas, desde que sofram processos de limpeza e lavagem corretos no canteiro de obras.

9.2.5.6. Jazidas e Empréstimos

Assim como preconizado pela IS-246 do DNIT, a compensação de modo equilibrado entre o volume de cortes e aterros foi premissa básica do projeto de engenharia. Nesse sentido, não devem ser utilizados empréstimos de material em áreas isoladas, o que evita uma série de impactos negativos como a degradação ambiental de novas áreas e o tráfego de veículos pesados e maquinário em estradas de serviço.

As diretrizes de As diretrizes básicas para exploração de jazidas e execução de empréstimos estão resumidas na Tabela 23.

Tabela 23 - Diretrizes básicas para exploração de jazidas e execução de empréstimos.

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|--|---|--|
| Execução de Empréstimos | - Caminhos de serviço e vias de acesso. | Proceder analogamente aos prescrito para o item "Caminhos de Serviço da tabela Serviços preliminares" |
| | - Empréstimos dentro da faixa de domínio. - Empréstimos fora da faixa de domínio. - Erosões e assoreamento dos talvegues. | Proceder analogamente ao prescrito para o item "Execução de Cortes". |
| | | Dar preferência ao alargamento dos cortes do corpo estradal ou ao escalonamento dos seus taludes. |
| | | Solicitar o Licenciamento dos órgãos ambientais, iniciando a exploração somente após a regularização por Licenciamento Ambiental e devidas autorizações. |
| | | Estocar convenientemente o solo vegetal (camada superior) para posterior utilização na recuperação da área. |
| | | Proceder analogamente ao prescrito para o item "Execução de Cortes" |
| | - Ocorrência de poeira. | Aspergir água nos trechos poeirentos. |
| - Ocorrência de lama. | Remover as camadas de lama, nos trechos atingidos. | |
| Execução de bota-foras. | - Caminhos de serviço e vias de acesso | Proceder analogamente aos prescrito para o item "Caminhos de Serviço da tabela Serviços preliminares" |
| | - Velocidade excessiva | Controlar a velocidade principalmente em trechos com tráfego de terceiros |
| | - Queda de material durante o transporte. | Cobrir as caçambas com lonas. |
| | | Remover o material tombado sobre a via. |
| | - Bota-foras dentro da faixa de domínio. | Dispor preferencialmente o material como alargamento dos aterros do corpo estradal ou como bermas. |
| | - Ocorrência de poeira. | Executar compactação em todo o volume depositado, idêntica a do aterro da plataforma da terraplenagem. |
| - Bota-foras fora da faixa de domínio. | Observar os cuidados recomendados em "Bota-foras dentro da faixa de domínio" além de: Privilegiar as áreas que já se | |

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|---------------|---|--|
| | | encontram degradadas. Obter autorização do proprietário; Verificar se a área escolhida não está em “Área de Preservação Permanente” ou “Área de Proteção Ambiental”; Obter o Licenciamento Ambiental. |
| | - Erosões, instabilidade e recalques. | Proceder analogamente ao recomendado para o item “Execução de Aterros”. |
| | - Ocorrência de poeira. | Proceder analogamente ao prescrito para o item “Empréstimos fora da faixa de domínio”. |
| | - Queda de material durante o transporte. | Remover o material tombado sobre a via. |

Os empréstimos deverão ser realizados, preferencialmente, em locais onde atualmente já existam passivos ambientais como erosões e escorregamentos, possibilitando, assim a recuperação da área e evitando a intervenção em novos locais.

De acordo com o projeto de engenharia, foram definidas as seguintes áreas fonte para o empreendimento:

Tabela 24. Áreas de empréstimo.

| NOME | ESTACA | LOCALIZAÇÃO | Malha | Área (m ²) | Volume (m ³) | Finalidade |
|--------|--------|--------------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| AE 01 | 616 | 25°30'36.14"S 54°31'26.94"O | e 50 X 50 m | 23.500 | 61.900 | Corpo de Aterro |
| AE 01A | 603 | 25°30'42.70"S 54°31'30.39"O | e 50 X 50 m | 45.200 | 76.900 | Corpo de Aterro |

Conforme Nota Técnica nº 27/2015 da Coordenação Geral de Desenvolvimento e Projetos - CGDESP/DNIT (em anexo), foi informado que a necessidade de utilização os alargamentos de cortes AL-03 e AL-04 surgiu durante a visita técnica realizada pela equipe a CGDESP/DNIT em março de 2012.

Na ocasião foram visitadas as áreas de empréstimos AE-01A e AE-01 indicadas no projeto em análise (Projetista VETEC) localizadas no final do trecho, nas estacas 603+0,00 e 616+0,00, respectivamente. Os materiais provenientes dessas área seriam necessários para a execução dos corpos de aterros da Aduana Brasil/Paraguai, interseção Brasil/Argentina, Aduana Brasil/Argentina e Interseção BR-469, todos localizados mais próximos do início do trecho, num volume total de 210.160 m³. Porém, verificou-se que essas áreas de empréstimos já apresentavam sinais de exploração, não possuindo assim volume suficiente para execução dos corpos de aterro.

Além disso, considerando que a extensão total do trecho do acesso projetado é de 14,7 km, observou-se que as distâncias médias de transporte (DMT) para utilização destas áreas de empréstimos eram bastante elevadas, conforme pode ser observada na tabela a seguir:

Tabela 25. DMT's entre as áreas de empréstimos e os locais de execução dos aterros.

| Estaca média (AE-01A e AE-01) | Local | Volume (m³) | DMT |
|-------------------------------|--|----------------|--------|
| 610 + 0,00 | Aduana Brasil Paraguai (Estaca 15 _ 0,00) | 37,612 | 12 km |
| | Intersecção Brasil Argentina (Estaca 125 + 0,00) | 1.347 | 9,7 km |
| | Aduana Brasil Argentina (Estaca 125 + 0,00) | 111.802 | 9,7 km |
| | Intersecção BNR-469 (Estaca 214 + 0,00) | 59.399 | 7,9 km |
| | TOTAL | 210.160 | |

Assim, a equipe técnica percorreu todo o trecho em busca de novas opções de materiais que suprissem o volume necessário, mas buscando principalmente aquelas áreas que tivessem características geotécnicas suficientes para a execução dos corpos de aterro aliados a menores DMT's e na medida do possível sem custos de desapropriação.

A alternativa encontrada foi através da execução dos alargamentos dos cortes dentro da faixa de domínio projetada (70m). Destaca-se que nos trechos a serem construídos em terrenos virgens, é necessário que se faça a remoção, antes de qualquer operação de terraplenagem, de todas as espécies vegetais e também da camada superior do terreno (camada vegetal) de características geotécnicas inadequadas para fins rodoviários. (Publicação DNIT/IPR 742/2010). A tabela 4 mostra a localização desses alargamentos, com o volume utilizado.

Tabela 26. Localização e volumes utilizados para os alargamentos de corte AL-03 e AL-04.

| Alargamento | Localização (Estacas) | | | Volume (m³) | |
|-------------|-----------------------|----------|--------------|--------------|----------------|
| | Início | Fim | Estaca Média | Disponível | Utilizado |
| AL-03 | 233+0,00 | 261+0,00 | 247+0,00 | 136.261 | 136.074 |
| AL-04 | 276+0,00 | 314+0,00 | 295+0,00 | 79.462 | 74.086 |
| | | | | Total | 210.160 |

Dessa forma, as novas DMT's encontradas estão indicadas na Tabela 3 a seguir.

Tabela 27. Novas DMT's utilizando os Alargamentos de corte AL-03 e AL-04.

| DMT (km) | Volume utilizado (m³) |
|-----------------------|-----------------------|
| 3,5 km < DMT ≤ 4,50 | 37.612 |
| 2,5 km < DMT ≤ 3,5 | 54.128 |
| 1,5 km < DMT ≤ 2,5 km | 78.979 |
| DMT ≤ 1,5 km | 39.441 |
| TOTAL | 210.160 |

Diante do exposto, considera-se que a execução dos alargamentos de cortes nos locais indicados e utilizados durante a elaboração do projeto de Engenharia foi adequado do ponto de vista técnico e econômico uma vez que nestes locais há material em quantidade suficiente para uso nos aterros, estão localizados dentro

da faixa de domínio projetada, possuem características geotécnicas compatíveis para utilização nas camadas de corpo de aterro, houve redução significativa das DMT's e evitou-se novos custos com desapropriações.

Os demais materiais fonte para a execução do projeto serão adquiridos de terceiros e suas localizações se encontram na tabela abaixo.

Tabela 28: Tabela de Aquisição de Materiais.

| PEDREIRAS | |
|-------------|---|
| NOME | LOCALIZAÇÃO |
| PEDREIRA 01 | S 25° 28' 56.1" e W 54° 35' 36.1" |
| PEDREIRA 02 | RUA ASTORGA, MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU |
| PEDREIRA 03 | S 25° 35' 02.1" e W 54° 35' 26.0" |
| AREAL | |
| AREAL 02 | S 25° 35' 23.8" e W 54° 34' 41.8" |

Fonte: VETEC, 2013.

9.2.5.7. Cortes

Todos os cortes devem ser realizados adotando-se os procedimentos descritos na Norma DNIT 106/2009 – ES, além de seguir fielmente as especificações do projeto geométrico de terraplenagem.

Para que seja garantida a estabilidade dos taludes durante a execução dos cortes, deve-se adotar a inclinação indicada em projeto desde o princípio das escavações.

Para que seja alcançado o volume previsto de aterros no projeto serão realizados "alargamentos de cortes", ou seja, os taludes de corte serão estendidos em sua profundidade gerando maior volume de material. São previstos 4 alargamentos de corte no projeto dos acessos a segunda ponte, todos dentro da faixa de domínio da rodovia. Os cortes que serão alargados estão projetados entre as seguintes estacas:

| Estimativa de alargamento de cortes previstos no projeto de engenharia | | | | | | | |
|--|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Identificação do corte | Lado Direito | | Lado Esquerdo | | Estaca média | Volume disponível (m³) | Volume a utilizar (m³) |
| | Estaca Inicial | Estaca Final | Estaca Inicial | Estaca Final | | | |
| 1 | 40 | 70 | 40 | 67 + 6 | 55 | 88.456 | 88.456 |
| 2 | 86 + 4 | 106 | 80 + 1 | 104 | 93 | 52.851 | 52.851 |
| 3 | 231 | 264 | 232 + 11 | 262 + 11 | 247 | 136.261 | 136.074 |
| 4 | 275 | 314 | 275 | 314 | 295 | 79.462 | 74.086 |
| 5 | 319 + 8 | 357 + 1 | 319 + 6 | 357 + 10 | 339 | 70.000 | 61.833 |
| TOTAL | | | | | | 427.030 | 413.300 |

Fonte: Projeto de Engenharia apresentado pelo DNIT

Foi projetada uma proporção de 1,0 metro de distanciamento para cada metro de altura para os taludes de corte. Desta forma, justifica-se o alargamento dos cortes acima citados pela necessidade de nivelamento e correção do greide natural do terreno para a implantação do acesso, de acordo com a IS-246 do DNIT.

Destaca-se que todos os cortes deverão ser protegidos, tão logo possível, até estarem devidamente finalizados após a execução dos taludes e valetas de drenagem com revestimento vegetal ou outro preconizado.

Todos os taludes produzidos por corte deverão ser drenados com canaletas (na base, no topo e drenos do tipo escadaria), com caixas de dissipação de energia, onde for necessário. Destaca-se que a água deve ser conduzida até local onde sua ação já não traga riscos á estabilidade do terreno ou propicie o desenvolvimento de processos erosivos.

As recomendações do PAC para a execução dos cortes estão resumidas na Tabela 29 a seguir.

Tabela 29 - Recomendações para a execução dos cortes.

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|--|--------------------------------------|--|
| Execução de cortes em materiais de 1ª e 2ª - categorias (solos e rochas alteradas) | - Possibilidade de erosões. | Cobrir a superfície do talude com vegetação ou outro método de proteção preconizado. Controlar a pega da vegetação e avaliar a necessidade de repasse. Verificar a adequação dos dispositivos de drenagem |
| | - Escorregamentos e queda de blocos. | Controlar a ocorrência, adotando conforme a causa, um ou mais dos procedimentos a seguir: Cobertura da superfície do talude Implantação de mantas vegetais, tirantes e aplicação de gunita; Criação de banquetas. Contenção do talude por meio de estruturas adequadas de contenção (gabiões ou outras); Redução da inclinação do talude; Deixar as cristas sem arestas vivas, fazendo uma concordância por meio de um arco de circunferência; Observar a existência de superfícies propícias a deslizamento devido a |

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|---|--|---|
| | | posição de estruturas geológicas; Implantar dispositivos de drenagem adequados (crista e pé de corte). |
| | - Ocorrência de nuvens de poeira com perigo de acidentes. | Aspergir água nos trechos poeirentos. |
| | - Ocorrência de lama no trajeto dos equipamentos. | Remover as camadas de lama nos trechos atingidos. |
| | - Velocidade excessiva dos equipamentos com perigo de acidentes. | Controlar a velocidade em trechos com tráfego de terceiros. |
| | - Queda de material transportado durante o trajeto. | Cobrir as caçambas com lonas. Remover o material tombado sobre a via. |
| Execução de cortes em materiais de 3ª categoria (rochas). | - Retirada da capa superior (material terroso) | Proceder como prescrito para o item "Execução de cortes". |
| Execução de cortes em materiais de 3ª categoria (rochas). | - Desmonte de rocha. | - Utilizar somente pessoal habilitado ao uso de explosivos. - Depositar em bota-fora, caso o material escavado não seja aproveitado para corpo de aterro, ou outras finalidades, procedendo como prescrito para o item "Execução de Bota-foras". |
| | - Queda de blocos. | - Utilizar os processos recomendados para a estabilização: aparafusamento de rochas, injeções de cimento, fixação com obras de concreto, rede metálica, gunitagem, etc, em caso de instabilidade durante a execução do desmonte. |

9.2.5.8. Aterros

Os aterros representam a fundação de uma grande parte da rodovia, devendo ser construídos de forma cautelosa a fim de evitar futuras intervenções devido a recalques, deslizamentos e erosão. Sua execução deve ser realizada de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Norma DNIT 106/2009 – ES.

Na construção dos aterros serão utilizados apenas materiais, que pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes e nos empréstimos laterais,

sejam compatíveis com as especificações de projeto. Os demais materiais devem ser dispostos em outros locais, como áreas de bota-foras e, no caso da camada orgânica do solo, ser utilizada para a recuperação de áreas degradadas.

O maquinário destinado à construção dos aterros: motoniveladoras, tratores agrícolas com grade espalhadora, rolos compactadores e caminhões-pipa, deve transitar apenas na área a ser trabalhada e nos caminhos de serviço, evitando, assim, a compactação indesejada de áreas adjacentes.

A compactação deve seguir os parâmetros de projeto, especialmente quanto ao maquinário utilizado, espessura de cada camada e umidade do solo, não sendo indicada a realização de atividades em dias chuvosos para se evitar a formação de estratificações em planos horizontais, que conferem baixa estabilidade ao maciço.

Especial atenção deve ser dada às várzeas e outras áreas úmidas, principalmente em regiões de baixada, onde o solo tende a ser mole. Nessas condições, a construção dos aterros deve ser realizada em etapas, deixando-se o solo adensar sob o peso do aterro de cada fase até que esteja apto a receber um incremento de carga novamente.

A base dos taludes (“pé do aterro”) de áreas suscetíveis a inundação devem ser protegidas até a cota máxima estimada no estudo hidrológico a fim de evitar erosão e conseqüente desestabilização da fundação dos aterros. Além disso, a correta execução dos dispositivos de drenagem é essencial para garantir que não haja represamento de água devido ao aterramento. Na tabela abaixo são mostradas as principais ações a serem realizadas na execução de aterros.

Os taludes de aterro foram projetados com uma proporção de 1,0 metro de distanciamento para cada 1,5 metros de altura. Todos os taludes produzidos por aterro deverão ser drenados com canaletas (na base, no topo e drenos do tipo escadaria), com caixas de dissipação de energia, onde for necessário. Destaca-se que a água deve ser conduzida até local onde sua ação já não traga riscos à estabilidade do terreno ou propicie o desenvolvimento de processos erosivos.

Tabela 30 - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Execução de Aterros.

| Sub Atividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|----------------------|-----------------------------|---|
| Execução de aterros. | Erosões e/ou instabilidade. | - Proteger, tão logo possível, devendo estar devidamente finalizados após a execução dos taludes e valetas de drenagem com revestimento vegetal ou outro preconizado; |
| | | - Deixar as cristas sem arestas vivas, fazendo uma concordância por meio de um arco de circunferência. |
| | | Manter inclinação adequada ou corrigir a drenagem. |
| | | Compactar o material depositado. |
| | - Recalques. | Observar a ocorrência de erosão interna (Piping). Observar as condições da |

| Sub Atividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|----------------|---------------------------|--|
| | | <p>fundação. Conforme o caso, adotar bermas ou outra solução indicada por estudos geotécnicos, além de manter drenagem adequada e fazer compactação.</p> <p>Monitorar o comportamento das obras de arte localizadas no aterro.</p> |

9.2.5.9. Bota-foras

Estes serão formados por material com características inapropriadas à construção de aterros.

Os bota-foras deverão estar localizados em locais em que não venham a acarretar modificações não desejáveis na paisagem ou alterações no escoamento das águas. Especialmente, em áreas onde já haja sinais de degradação ambiental e necessitem ser recuperados. Diante disso, o projeto de engenharia apresentou 3 possíveis locais a serem utilizados como bota-fora. As características de cada bota fora estão apresentadas na Tabela a seguir.

Tabela 31. Possíveis locais para uso como bota-fora.

| Bota-Fora | Coordenadas geográficas | | Estaca | Distância ao eixo (km) | Área estimada (m ²) | Volume estimado (m ³) |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | Latitude | Longitude | | | | |
| BF-01: Antigo Aterro Sanitário | 25°33'7.51"S | 54°33'24.54"O | 389 + 10 | 2,71 | 35.000 | 35.000 |
| BF-02: Subestação da Copel | 25°32'42.73"S | 54°33'58.60"O | 389 + 10 | 3,67 | 45.000 | 135.000 |
| BF-03: Pedreira Britafoz | 25°28'47.69"S | 54°35'5.19"O | 731 + 10 | 11,5 | 30.000 | 150.000 |

Como o volume de material a ser lançado no bota-fora é de 12.357 m³ e o bota-fora BF-01 apresenta capacidade para receber esse material, além de menor DMT, no projeto de Terraplenagem optou-se por prevalecer o seu uso conforme a solução adotada no projeto de referência.

Desta forma, áreas de Preservação Permanente e demais unidades de conservação não serão utilizadas como bota-foras de qualquer dimensão.

A altura máxima de aterro de solo mole no bota-fora deverá ser da ordem de 2m. Após secagem do solo mole, os mesmos deverão ser depositados no BF-1, em camadas de, no máximo, 30 cm e compactados com tráfego de equipamento. A inclinação dos taludes externos deverá ser 1V:3H. A área da base deverá ser de 85m x 85m. No projeto de terraplenagem deverá ser adotado um fator de correção nos volumes de material escavado / material compactado no BF-1 da

ordem de 0,88, correspondente à relação entre as densidades in situ (1,5 tf/m³) e compactada com tráfego (1,7 tf/m³).

As áreas de bota-foras serão recuperadas através das seguintes medidas:

Conformação do terreno, de modo a permitir o correto escoamento superficial, integrando-o ao sistema de drenagem das áreas adjacentes;

Escarificação do terreno, para romper a camada impermeável resultante da compactação por veículos e equipamentos, aumentando, assim, a capacidade de infiltração da água e de desenvolvimento das raízes;

Recobrimento das superfícies com solo orgânico misturado com restos vegetais previamente estocados;

Recomposição da cobertura vegetal, utilizando-se espécies adaptáveis ao local, de preferência nativas.

9.2.5.10. Escavação de 3ª Categoria

Haverá necessidade de escavação de 3ª categoria na implantação dos Apoios 6 e 10.

O volume previsto de escavação é de 3.700 m³ no Apoio 6 e de 1.900 m³ no Apoio 10.

No momento oportuno será apresentado:

- Certificado de Registro para compra, transporte e utilização de uso de explosivos;
- Contratação de escolta especializada para acompanhamento do transporte do explosivo;
- Autorização do exército para realização do serviço de detonação;
- ART emitida por Engenheiro de Minas;
- Carteira de Cabo de Fogo do responsável pelo carregamento;
- Plano de fogo.

Os serviços serão obrigatoriamente executados e/ou acompanhados por Engenheiro de Minas, Encarregado de Campo e Cabo de Fogo.

As detonações serão quantas se fizerem necessárias, utilizando “Planos de Fogo” concebidos de modo a utilizar sempre a menor carga possível de explosivos de tal forma que as detonações venham a provocar o mínimo de vibração e nenhum lançamento de material escavado.

A par do Plano de Fogo, será desenvolvido, sob o comando de Engenheiro de Segurança, todo o Procedimento que venha a garantir a total segurança dos envolvidos diretamente e indiretamente no serviço.

Fará parte deste Procedimento a emissão de aviso para o Exército, Capitânia dos Portos e vizinhança em geral.

9.2.5.11. Bota-espera

Áreas de “bota-espera” são locais destinados ao armazenamento temporário de material escavado, a ser utilizado na própria obra ou ser destinado a bota-foras. As recomendações deste programa estão descritas a seguir:

- Para se evitar o carreamento de material, a estocagem deverá ser feita em local plano, não susceptível a inundações e distante de corpos d’água;
- O local deve ser devidamente drenado com a instalação de sulcos no terreno;
- As pilhas deverão ser regulares, com inclinação máxima de 2/3;
- A altura das pilhas deve ser inferior a 3 metros, assim, evitando sobrecarga ao terreno e possibilitando sua cobertura com lona plástica caso se faça necessário em eventos de chuva intensa;
- Áreas de Preservação Permanente e demais unidades de conservação não poderão ser utilizadas como bota-espera de qualquer dimensão;
- Além disso, a área deve ser devidamente cercada e identificada como local de armazenamento temporário de materiais.

O uso dessas áreas é necessário para se otimizar o andamento das obras, contudo, é importante que o material siga para seu destino final o mais rapidamente possível, evitando o armazenamento de grandes volumes.

9.2.5.12. Revegetação de taludes

A revegetação de taludes é essencial a evitar a instalação de processos erosivos, garantindo assim maior estabilidade ao maciço. As práticas a serem adotadas estão descritas nas instruções do DNIT contidas no Manual de Vegetação Rodoviária – IPR 734 e pela Norma DNIT 074/2006 – ES.

As recomendações para sua execução estão presentes no Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD. Entretanto, as principais observações quanto a sua execução são apresentadas a seguir.

A proteção vegetal deve ser executada imediatamente após a construção de cada elemento de terraplenagem. No caso de cortes altos, fazer a proteção imediatamente após a construção de cada segmento (banquetas);

As espécies a serem utilizadas, preferencialmente locais, consistirão em gramíneas e leguminosas, sendo as últimas responsáveis pelo aumento da fertilidade do solo através da fixação de nitrogênio. Adicionalmente, não deverão ser utilizadas espécies com características invasoras;

Em locais em que haja maior predisposição à erosão do solo, deve-se dar preferência ao uso de espécies com sistema radicular bastante desenvolvido, como o capim vetiver (*Vetiveria zizanioides*).



Figura 43 - Exemplo de revestimento de taludes com gramíneas.
Fonte: Norma DNIT 074/2006 – ES.

9.2.5.13. Controle e Monitoramento de Erosões

Ao longo de todo o período de execução das obras, ao se constatar processos erosivos incipientes em taludes de cortes e aterros, estes devem ser corrigidos imediatamente.

Como o controle de processos erosivos está sendo tratado como um subprograma deste PAC, a metodologia de ação de controle e monitoramento de processos erosivos está descrita no item 9.5.

9.2.5.14. Armazenamento de solo orgânico

Nos locais onde forem realizadas obras de terraplenagem, o material retirado do horizonte orgânico do solo (camada fértil com características de resistência indesejáveis do ponto de vista geotécnico) deverá ser removido e armazenado adequadamente para posterior uso na revitalização de áreas degradadas.

A estocagem do solo orgânico deverá ser realizada em local plano, não suscetível a inundações, em pilhas regulares com no máximo dois metros de altura para se garantir maior aeração e evitar que o solo seja compactado por ação de seu próprio peso. Além disso, para evitar o carreamento de partículas finas do material, as pilhas deverão ser protegidas em sua base e a superfície recoberta com restos vegetais.

O restabelecimento da camada orgânica do solo será atingido através do recobrimento das superfícies expostas com o solo anteriormente removido e estocado, com deposição regular, baixa compactação e espessura similar à original.

9.2.5.15. Pavimentação

A pavimentação é uma atividade inerente ao empreendimento e que necessita de cuidados especiais em sua execução, os quais estão resumidos na Tabela 32.

O local de instalação dos tanques de emulsão, os tanques de CM-30 e emulsão asfálticas deve ocorrer em áreas de baixa sensibilidade ambiental, fora das APPs, distantes dos cursos hídricos, áreas úmidas, fragmentos florestais e outras áreas sensíveis, sendo preferenciais as áreas de baixa declividade, com fácil acesso, entre outros e estes só poderão receber o material betuminoso após executadas as contenções laterais e revestimento do solo, ambos impermeabilizados. Após seu uso final os mesmos devem ser desmobilizados imediatamente.

Tabela 32 - Pavimentação Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|--|---|---|
| Obtenção, estocagem e preparação de materiais. | - Obtenção de materiais. | Proceder analogamente ao prescrito no item "Execução de Empréstimos", quando se tratar de materiais terrosos. Para materiais pétreos, observar o prescrito para o item "Exploração de Pedreiras, Pedregulheiras e areais". |
| | - Preparação de materiais. | Obter a licença ambiental, caso haja necessidade de beneficiamento ou mistura em usinas, análogo ao prescrito no item Licenças/Autorizações para as áreas de apoio. |
| Transportes de materiais. | - Queda de material transportado durante o trajeto. | Proceder analogamente ao prescrito no item "Execução de Empréstimos." |
| | - Ocorrência de nuvens de poeira com perigo de acidentes. | Aspergir água nos trechos poeirentos. |
| | - Excesso de aquecimento no transporte de cimentos asfálticos, com perigo de incêndio. | Observar as prescrições para transporte de cargas perigosas. Particularmente, cuidar para que não sejam ultrapassadas as temperaturas recomendadas e especialmente, a correspondente ao ponto de fulgor. |
| | - Vazamentos nos tanques de armazenamento ou em veículos transportadores de produtos perigosos. | Observar as prescrições para instalação dos tanques de armazenagem. Reter em pátios apropriados para tal fim, os veículos transportadores de produtos perigosos que não se apresentem em perfeitas condições ou não estejam devidamente identificados, conforme a legislação. |

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|-----------------------|---|---|
| Execução das camadas. | - Avanço de cada camada do revestimento em meia pista, prejudicando a segurança do tráfego. | Observar a perfeita sinalização, prática já consagrada principalmente à noite. Em rodovia de pista simples, pode-se reservar o acostamento para complementar a mão dupla. |
| | -Equipamentos momentaneamente fora de operação, estacionados no trecho em obras. | - Proceder à manutenção de sinalização adequada, especialmente a noturna. Nunca estacioná-los na pista nem nos acostamentos. - Escolher áreas laterais contíguas fora da faixa de rolamento. |

Medidas de controle de vazamentos aos tanques de CM-30 e emulsão asfáltica

As tabelas a seguir apresentam as medidas de controle de vazamentos aos tanques de CM-30 e emulsão asfáltica, segundos as Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ BR 0450 (para CM30) e FISPQ 0712 (para emulsão asfáltica) da Petrobrás.

Tabela 33 - Medidas de controle para derramamento ou vazamento de CM30

| Precauções pessoais | |
|---|---|
| Remoção de fontes de ignição: | Remova todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8 da referida FISPQ |
| Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: | Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8 da referida FISPQ. |
| Precauções ao meio ambiente: | Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos |
| Procedimentos a serem adotados: | Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. |
| Prevenção de perigos secundários: | Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição. |

Tabela 34 - Medidas de controle para derramamento ou vazamento de Emulsão asfáltica

| Precauções pessoais | |
|---|---|
| Remoção de fontes de ignição: | PRODUTO NÃO INFLAMÁVEL, como medida cautelar, remova as fontes de ignição. Não fume. Evite no local do vazamento de fontes de ignição |
| Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: | Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8 da referida FISPQ |
| Precauções ao meio ambiente: | Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos |
| Métodos para limpeza | Recolher o produto em recipientes adequados e removê-los para um local seguro. |
| Procedimentos a serem adotados: | Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Não descarte diretamente no Meio Ambiente |
| Prevenção de perigos secundários: | Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição. |

As demais especificações de segurança e controle são encontradas nas referidas FISPQ em anexo a esse PBA.

9.2.5.16. Vias de Serviço e Acessos

De acordo com a empresa construtora da ponte, os acessos previstos, conforme projeto denominado "Canteiro e Acessos R1 DNIT", (Anexo IV desse Caderno de Respostas) podem ser separados em 3 (três) tipos:

- *Acesso com calçamento existente;*
- *Acesso existente a ser readequado;*
- *Acesso em terra a ser executado.*

Sobre o acesso com calçamento existente, representado em marrom, na parte inferior do desenho "Canteiro e Acessos R1", o mesmo tem caráter turístico.

Na sequência a este acesso temos o acesso já existente a ser readequado.

O anteprojeto referente ao acesso prevê a utilização da própria faixa de implantação da rodovia como caminhos de serviço. Apenas para o transporte de material proveniente da área de empréstimo AE-01 para a alça da interseção com a BR-277/PR localizada do outro lado da rodovia, previu-se utilizar a Avenida

Uirapuru por ser o que oferece menor DMT. Além disso, utilizará via já pavimentada.

A seguir são listadas as principais recomendações:

- De uma forma geral, deverão ser utilizadas as vias e acessos já existentes;
- Deve-se garantir que sejam mantidas as condições de tráfego para os veículos e equipamentos de construção das vias de serviço e acessos, até o encerramento da obra;
- As vias e acessos à obra deverão ser vistoriadas antes e após a construção, sendo realizado registro fotográfico nos dois momentos;
- No caso de modificação de vias existentes ou implantação de uma nova, deverão ser realizadas obras de drenagem, de forma a garantir a não ocorrência de processos erosivos;
- Nos casos em que o nível do lençol freático possa comprometer o suporte do leito da estrada, o lençol deverá ser rebaixado mediante drenagem subterrânea, por drenos interceptantes, ou a via deverá ser realocada. Cabe ressaltar que este rebaixamento só poderá ser executado com autorização prévia do órgão de recursos hídricos do Paraná e com conhecimento prévio do IBAMA.
- Assim como descrito no tópico Sinalização e Segurança da Obra as vias deverão dispor de sinalização adequada (placas de controle de velocidade, trânsito de animais, cruzamentos, indicação da obra, etc.);
- As estradas de serviço, por apresentarem um caráter temporário, deverão ser recuperadas ao final da construção;
- Deverão ser restabelecidas as condições anteriores à construção, das vias e acessos inutilizados após as obras, conforme registro fotográfico anteriormente realizado.

9.2.5.17. Instalação das Áreas de Apoio

As áreas de apoio compreendem as instalações provisórias necessárias para a execução da obra. São elas os canteiros de obras, as áreas de usinagem de asfalto e de artefatos de concreto, áreas industriais, garagens, depósitos de materiais usados nas obras e demais que por ventura venham a ser necessárias.

A instalação das áreas de apoio compreende o desenvolvimento de atividades de desmatamento, limpeza e preparo do terreno, terraplenagem, escavações e implantação das edificações, da infraestrutura e do sistema de drenagem necessário à implantação do acampamento.

Deverão ser considerados os seguintes procedimentos:

- Aplicar integralmente a Instrução de Serviço DG/DNIT nº03, de 04 de fevereiro de 2011 – Responsabilidade Ambiental das Contratadas;
- Remover a camada vegetal (solo de topo), oriunda das operações de desmatamento, limpeza e preparo do terreno;

- Estocar em áreas previamente escolhidas esta camada vegetal (protegida de modo a evitar o carreamento);
- Utilizar, futuramente, este material estocado na recuperação ambiental das áreas afetadas pelas obras, conforme prescrito na EA CDI 002/2005 – erradicação de passivos ambientais e de áreas afetadas pelas obras;
- Evitar locais próximos a áreas de interesse ambiental;
- A distribuição das instalações deve ser projetada de modo a reduzir ao mínimo necessário a supressão de vegetação e o movimento de terra, mantendo-se, sempre que possível, as formações vegetais nativas nos espaços não utilizados e no seu entorno;
- Instalar os sistemas de abastecimento, inclusive as áreas de captação, com dispositivos de proteção contra contaminações, protegidos por cercas, fechamentos, coberturas e outras intervenções que se fizerem necessárias.

O canteiro de obras será instalado na seguinte localização

Tabela 35. Localização do Canteiro de obras.

| Coordenadas geográficas | | Estaca | Lado | Área |
|-------------------------|--------------|--------|-------------|--------|
| Latitude | Longitude | | | |
| 25°33'25.24"S | 54°32'6.92"O | 370 | D + 0,16 km | 24.166 |

No canteiro de obras, estão previstas as seguintes instalações:

Tabela 36. - Instalações previstas no canteiro de obras.

| | Item | m ² |
|----|---|----------------|
| 1 | Alojamento | 300 |
| 2 | Vestiários | 48 |
| 3 | Sanitários | 140 |
| 4 | Lavanderia | 50 |
| 5 | Copa/Cozinha | 100 |
| 6 | Refeitório | 150 |
| 7 | Escritório Central | 96 |
| 8 | Escritório Fiscalizadora | 32 |
| 9 | Escritório Gerenciadora | 32 |
| 10 | Ambulatório | 40 |
| 11 | Portarias/Guarita | 6 |
| 12 | Central de Abastecimento e Lubrificação | 80 |
| 13 | Oficina de Manutenção de Veículos | 200 |
| 14 | Almoxarifado | 150 |

| | Item | m ² |
|----|---|----------------|
| 15 | Laboratório de Solos/Concreto | 96 |
| 16 | Laboratório de Betume | 48 |
| 17 | Central de Carpintaria | 36 |
| 18 | Central de Armação | 36 |
| 19 | Usina de Solos | 150 |
| 20 | Depósito de Asfalto | 150 |
| 21 | Depósito de Agregados | 300 |
| 22 | Viveiro de Mudas | 1.770 |
| 23 | Residência | 100 |
| 24 | Estacionamento para Visitantes e Funcionários | 449 |
| 25 | Estacionamento para Veículos grandes | 525 |
| 26 | Pátio de Veículos e equipamentos | 18.852 |
| 27 | Pré-moldados | 230 |
| | TOTAL | 24.166 |

9.2.5.18. Operação das Áreas de Apoio

A operação das áreas de apoio engloba fornecimento dos insumos, equipamentos e realização/administração das atividades necessárias ao desempenho, funcionamento e entrosamento corretos dos diversos setores e equipes envolvidas no processo de gestão das áreas, compreendendo basicamente: abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição de lixo, higiene e saúde da mão de obra, operação das oficinas e áreas industriais.

O subprograma deverá considerar os seguintes procedimentos:

- Aplicar integralmente a Instrução de Serviço DG/DNIT nº03, de 04 de fevereiro de 2011 – Responsabilidade Ambiental das Contratadas;
- Testar periodicamente a água destinada ao uso por meio de instituição idônea;
- Efetuar o tratamento, armazenamento e manipulação de produto(s) químico(s), de acordo com as normas vigentes;
- Adotar equipamentos especiais, definidos de acordo com as condições locais, para proteção ao sistema de abastecimento e depósito de água, impedindo contaminações;
- Efetuar monitoramento e manutenção do sistema implantado;
- Implantar, quando necessário, sistema de sinalização, complementar as medidas de segurança usuais, com a utilização de placas / faixas / cartazes;

- Sinalizar de forma ostensiva as áreas consideradas de risco e de controle restrito;
- Implementar planos de prevenção contra incêndio;
- Equipar todos veículos com extintores de incêndio adequados a seus portes;
- Providenciar licenças e alvarás para instalação de postos de abastecimento, depósitos de inflamáveis e depósitos de explosivos;
- Operar nas condições requeridas de segurança e emissão de gases e ruídos, tendo como base a legislação vigente e normas as atividades básica das equipes de mecânicos seguindo um plano de manutenção de máquinas e equipamentos;
- Prever a instalação de sistema de diques, de modo a conter possíveis vazamentos nas áreas de estocagem de combustíveis, óleos e graxas;
- Instalar piso em concreto e sistema de drenagem com canaletas de concreto e bacias de sedimentação nos depósitos, oficinas, áreas de abastecimento, estocagem de óleos, graxas e combustíveis;
- Manter em pleno funcionamento os sistemas de aspersão / elementos filtrantes e bacias de decantação nos principais pontos de formação de poeiras e instalações geradoras de particulados com ênfase nas áreas onde se localizam os britadores;
- Dimensionar adequadamente os filtros de mangas para as usinas de asfalto;
- Aferir periodicamente as áreas sujeitas a concentração de poluentes e emissão de ruídos / vibrações.

9.2.5.19. Desmobilização das Áreas de Apoio

A desmobilização das áreas de apoio abrange o conjunto de atividades executadas imediatamente após o término das obras para remoção dos acampamentos e áreas industriais. Deverão ser aplicadas as soluções indicadas pelo licenciamento ambiental competente.

Na fase de desmobilização, os acampamentos e áreas industriais deverão ser removidos, salvo por determinação contrária da fiscalização e/ou órgãos ambientais (em função de estabelecimento de convênios/compensações) para repasse destas instalações, ou parte delas, para as comunidades.

Ao se proceder as remoções serão adotadas, obrigatoriamente, as seguintes providências:

- Remover todas as edificações, incluindo pisos e superfícies em concreto;
- Remover todas as cercas, muros e outros equipamentos delimitadores de áreas;
- Executar desmonte seletivo, agrupando por lotes: fiação, encanamentos, madeiras, alvenarias, coberturas, louças e ferragens;
- Verificar junto às comunidades, interesse pelo material descartado;

- Transportar o entulho restante para áreas de bota-foras pré-selecionadas ou áreas licenciadas para tal finalidade;
- Lacrar as fossas sépticas ou preenchê-las totalmente, paulatinamente, camada por camada, evitando o transbordamento;
- Proceder a remoção das redes de efluentes líquidos somente após sua limpeza;
- Não permitir quaisquer vestígios das construções, tais como: alicerces, pisos, bases e muros de concreto para britagens e usinas de solos e concreto, cimentados para estocagem de agregados, tubulações enterradas ou aéreas, etc.;
- Erradicar áreas potenciais para acúmulo de águas pluviais;
- Remover os dispositivos que possam causar o bloqueio das águas superficiais;
- Quanto aos sistemas de drenagem superficial implantados, deve-se proceder a avaliação para decidir pela sua permanência, adequação ou erradicação;
- Executar a recuperação ambiental das áreas conforme exigido pelo licenciamento ambiental específico ou com base no EA CDI 002 / 2005 – Erradicação de Passivos Ambientais e de Áreas Afetadas pelas Obras.

9.2.5.20. Monitoramento e Controle da instalação, operação e desmobilização das áreas de apoio

A implantação, operação e desmobilização das áreas fontes de material e de apoio às obras deverão seguir o estabelecido no processo de licenciamento ambiental específico de cada área. A construtora deverá efetuar todos os procedimentos por meio de sua equipe ambiental e procedimentos estabelecidos na própria Instrução de Serviço/DG nº 03 de 04 de fevereiro de 2011 do DNIT.

As construtoras somente poderão explorar áreas devidamente licenciadas e informarão ao DNIT e órgãos licenciadores, com antecedência mínima de 15 dias, o início e o término das atividades de exploração. É de responsabilidade exclusiva das construtoras a execução das ações necessárias à recuperação ambiental destas áreas.

A equipe de Supervisão e Gestão Ambiental do empreendimento ficará responsável pelo monitoramento das áreas quanto aos aspectos ambientais legais e informará ao empreendedor qualquer não conformidade encontrada.

9.2.5.21. Drenagem

As obras de drenagem são realizadas para permitir o correto escoamento e destinação das águas pluviais, garantindo as condições de segurança para os motoristas e comunidades de entorno e a preservação do meio ambiente e da estrutura da rodovia.

A ação da água, especialmente em eventos hidrológicos extremos, pode causar uma série de acidentes e efeitos negativos, como: escorregamentos e erosão de taludes e encostas, rompimento de aterros, entupimento de dispositivos de drenagem, assoreamento de cursos d'água, degradação do pavimento pela pressão hidráulica, oxidação e envelhecimento prematuro do asfalto, entre outros.

Segundo o Manual de Drenagem de Rodovias – IPR 724: “Em sua função primordial, a drenagem de uma rodovia deve eliminar a água que, sob qualquer forma, atinge o corpo estradal, captando-a e conduzindo-a para locais em que menos afete a segurança e durabilidade da via”.

O período de obras é o momento de maior suscetibilidade da via à ação das águas pluviais, já que há uma alta exposição do solo associada à inexistência de parte do sistema de escoamento. Portanto, a instalação dos dispositivos de drenagem deve ser implementada concomitantemente à execução das obras, priorizando as áreas mais expostas à ação de intempéries, como pontos cadastrados como passivos ambientais, taludes de corte ou aterro e vias de acesso.

Todos os dispositivos devem ser executados conforme o Projeto de Engenharia, o qual deve seguir os devidos procedimentos de dimensionamento, considerando critérios hidrológicos e hidráulicos, como preconizado pelo Manual IPR 724.

É fundamental que o técnico responsável pelo projeto de uma rodovia tenha ampla consciência da importância da drenagem na garantia da estabilidade da via a ser construída e, em consequência, estabeleça de maneira coerente, técnica e economicamente, o correto dimensionamento das obras de drenagem a serem implantadas.

Na Tabela abaixo estão resumidos os principais procedimentos a serem adotados na fase de obras quanto à execução de dispositivos de drenagem e obras de arte.

Tabela 37 - Drenagem e Obras de Arte - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras.

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|----------------------|--|--|
| Drenagem superficial | - Localização errada dos dispositivos de drenagem. | Corrigir a localização inadequada, muito frequente, principalmente nos projetos feitos por programação eletrônica. |
| | - Erosão ao longo das sarjetas de crista de cortes ou nos pontos de descarga. | Adotar sistemática de revestimento das mesmas (vegetal ou até mesmo concreto de cimento, conforme o caso), se o terreno for suscetível à erosão. Por economia ou devido a programas de projetos por computação, o final das sarjetas é fixado nos P. P, (passagem de corte para aterro), o que frequentemente leva à erosão no talude do aterro. Prolongá-las até um ponto mais favorável e usar dissipador de energia, se necessário. |
| Bueiros | -Inundações à montante dos bueiros, por ocasião das chuvas mais fortes, alagando | Verificar as condições de projeto, onde devem ser consideradas no cálculo da vazão, as possíveis alterações futuras do uso do solo das bacias. Constatado o |

| Subatividades | Fatores/Eventos Geradores | Procedimentos e Ações a serem adotados |
|---------------|---|---|
| | propriedades lindeiras. | subdimensionamento, adequar/complementar a obra existente. |
| | - Erosões na boca de jusante de bueiros. | Verificar o comprimento e a declividade da obra Em alguns casos haverá necessidade de prolongá-la ou adotar dissipadores de energia, junto à boca de jusante. |
| Corta-rios | - Possibilidade de inundações à montante e à jusante da rodovia. (surgimento de lagos). | Melhorar as condições de escoamento do corta rio quando for rompida situação de equilíbrio que existia entre o curso d'água e o terreno onde ele percorria, Em terrenos instáveis, há uma tendência do curso d'água voltar ao seu leito inicial. |
| | - Possibilidade de erosões à jusante, com abatimento de encostas e margens, com possíveis efeitos sobre benfeitorias. | Melhorar a proteção das margens, quando houver indicativo de aumento de velocidade e consequente ação da energia liberada. |
| | - Possibilidade de erosão das saias dos aterros e retroerosão do terreno, atingindo a rodovia. | Implantar solução análoga ao Item anterior. |
| | - Perdas d'água em porosidades naturais, com ressurgências em outros locais. | Efetuar análise e executar as obras adequadas, quando houver Indicativo da existência de fendas, camadas com alta permeabilidade. Problema de difícil solução, que pode até inviabilizar o corta-rio, conforme o caso. |
| Pontes | - Pontes: Possibilidade de transporte de troncos e galhadas, em bacias com incidência de desmatamento, formando os "balseiros". | Analisar necessidade de reprojeter a infraestrutura para adequar o espaçamento entre os pilares, se possível locando-os fora do leito normal. Além da restrição ao escoamento da massa líquida, esses balseiros podem provocar o deslocamento dos pilares e acarretar erosão nos aterros dos encontros. |

9.2.5.22. Mão de Obra

De maneira geral, deve ser dada preferência à contratação de mão de obra local, a qual deverá passar por treinamentos específicos para o desenvolvimento das atividades. A capacitação deve abranger também questões referentes à sinalização, tráfego de veículos e segurança do trabalho.

Deverão ser adotados critérios e procedimentos de seleção e recrutamento da mão de obra que considerem o estado de saúde dos trabalhadores a serem alocados na obra. Durante o período em que o trabalhador estiver contratado deverá ser garantida a manutenção e o controle da sua higiene e saúde, mediante procedimentos preventivos e curativos.

O trabalhador deverá receber treinamento admissional, visando garantir que sua atividade seja desenvolvida com segurança. O treinamento visa proporcionar aos

trabalhadores conhecimentos de segurança do trabalho, como a importância do uso efetivo dos equipamentos de proteção individual (EPIs), o seu valor de proteção, o atendimento às normas de segurança, proteção e respeito ao meio ambiente, entre outros aspectos inerentes e importantes à sustentabilidade do empreendimento.

A construtora deverá elaborar o Plano de Ação em Segurança e Saúde do Trabalho, constituído pela política de atuação quanto aos procedimentos de saúde e segurança na obra. Os itens a seguir destacam algumas das NRs que deverão ser contempladas por esse plano pela construtora:

- NR-4 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT);
- A NR-4 estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas que possuam empregados regidos pela CLT de organizarem e manterem em funcionamento serviços especializadas em engenharia de segurança e em medicina de trabalho (SESMT), com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho;
- O dimensionamento dos serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho vincula-se à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento.

Os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho deverão ser integrados por Médico do Trabalho, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Enfermeiro do Trabalho, Técnico de Segurança do Trabalho e Auxiliar de Enfermagem do Trabalho.

Os processos e procedimentos operacionais para a implementação e operação das ações de segurança e saúde dos trabalhadores deverão ser adequadamente documentados.

Deverão ser implementados procedimentos de recebimento, documentação e resposta a comunicações internas e externas, incluindo as comunicações necessárias com as autoridades públicas, em relação ao planejamento de emergências e outras questões pertinentes à prevenção de acidentes e doenças do trabalho.

9.2.5.23. Poluição Atmosférica

O tema Controle de Material Particulado e Gases será executado como subprograma do PAC e sua metodologia detalhada no item 9.3.

9.2.5.24. Poluição Sonora

A Resolução CONAMA 001/90 adota os padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e pela Norma Brasileira Regulamentar – NBR 10.151, de junho de 2000 onde estão definidos os níveis de ruídos aceitáveis segundo a área de entorno da obra. Com o intuito de cumprir com os mesmos, as seguintes diretrizes devem ser seguidas:

- Evitar a operação de máquinas e equipamentos em horários de repouso e próximo às áreas habitadas;
- Realizar manutenção periódica de equipamentos e máquinas visando a garantia dos níveis de ruído admitidos por lei;
- Quando houver necessidade de execução de explosões, providenciar a divulgação do evento nos meios de comunicação locais, bem como, comunicar à Polícia Rodoviária;
- Executar os procedimentos prévios e utilizar sinal sonoro para as intervenções com utilização de explosivos com horários pré-estipulados;
- Divulgar nos meios de comunicação e ou ao longo das obras, por meio de placas, números de telefones para que a população possa registrar queixas de poluição sonora;
- Em caso de reclamações fundamentadas deverão ser implantadas medidas de controle de ruídos eficazes.

As ações relativas à poluição sonora serão tratadas no subprograma de monitoramento e controle de ruídos e sua metodologia é apresentada no item 9.3.

9.2.5.25. Manejo de Resíduos Sólidos

A elaboração das atividades de manejo de resíduos sólidos e efluentes líquidos foi realizada considerando os seguintes aspectos, descritos a seguir:

Definição das Unidades Geradoras

Nesta fase deverá ser feita a consulta aos projetos executivos e aos estudos ambientais para levantamento de dados relativos aos aspectos técnicos constantes para implantação da rodovia e das características ambientais da região, definindo claramente quais são as unidades geradoras de resíduos e efluentes tanto nas áreas de apoio às obras quanto nas próprias frentes de obras.

As principais unidades geradoras, ou as mais comuns, presentes neste tipo de projeto são:

- Escritórios;
- sanitários;
- alojamentos;
- refeitórios;
- ambulatórios;
- posto de abastecimentos de combustível;
- oficinas;
- rampa de lavagem;
- carpintaria;
- central de armação;

- central de concretagem;
- produção de placas;
- borracharia;
- canteiros de apoio;
- tendas de apoio;
- central de britagem;
- usinas de solo-cimento;
- usina de asfalto;
- áreas de armazenamento temporário de resíduos, entre outros.

Definição da Tipologia dos resíduos a serem gerados

Neste item serão feitas as relações de todos os resíduos e efluentes gerados com sua fonte geradora, tentando inclusive dimensionar volumes mensais. Para isso serão elaboradas fichas de identificação e controle específico que deverão detalhar origem (unidade geradora com fotografia do local), classificação detalhada do tipo de resíduo, volumes estimados, e predefinição da destinação dos materiais identificados. Um modelo de ficha de controle será apresentado ao final do tópico “Classificação dos Resíduos Sólidos Gerados”.

Enfatiza-se que a construtora é a única responsável pela classificação dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados e que a Supervisão Ambiental poderá prestar orientações para otimizar a execução do programa.

Basicamente, os resíduos a serem formados são os seguintes (considerando os reaproveitáveis e os descartáveis):

- Pedacos de madeiras;
- Sobras de aço de construção (vergalhões);
- Tijolos de alvenaria;
- Embalagens vazias de óleos e combustíveis;
- Sedimentos oriundos de dragagem e aterramento;
- Lixo orgânico e seco;
- Materiais diversos do canteiro de obras.

Classificação dos resíduos sólidos gerados

O artigo 2º da Resolução CONAMA 307/02 define como resíduos sólidos da construção civil aqueles “provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações,

fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha”.

Todo o material gerado no canteiro de obras e nas frentes de trabalho será classificado conforme o artigo 3º da Resolução CONAMA 307/02 (e posterior alteração pela Resolução CONAMA 348 de 16 de agosto de 2004), sendo adotada a definição apresentada a seguir:

Classe A: Consistem nos resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados das seguintes origens:

De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;

De construção, demolição, reformas e reparos de edificações, como materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

De processo de fabricação e/ou de demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.

Classe B: Consistem nos resíduos recicláveis para outras destinações, como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C: São os resíduos para os quais não se desenvolveram tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem, como os produtos oriundos do gesso;

Classe D: São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como as telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Segundo Cunha Jr (2005), entre 20 e 35% dos resíduos da construção civil dispostos em contêineres de entulhos são pertencentes às Classes B e D. Ainda segundo o autor, considerando-se que cada contêiner apresenta capacidade de 6 m³, estes resíduos ocupariam um total de 1,2 a 2,1 m³ por contêiner.

No empreendimento em questão não serão geradas quantidades significativas de resíduos Classe D.

Tabela 38 - Ficha de identificação e controle do tipo de resíduo/efluente e fonte geradora.

| Resíduos e Efluentes – Ficha de Identificação e Controle | | | |
|--|---|-----------------------|------------------|
| Rodovia: | Lote: | Data da Vistoria: | Nome do Técnico: |
| Construtora: | | | |
| Fonte Geradora: | Resíduo () Efluente () | Tipo (classificação): | |
| Volume estimado (por dia): | Existe coleta regular? Sim () Não () | Foto: | |

| Resíduos e Efluentes – Ficha de Identificação e Controle | |
|--|--|
| Destino previsto após coleta: | |
| Reaproveitamento indicado: Sim () Não () | |
| Sugestão de reaproveitamento: | |
| Tipo de acondicionamento necessário: | |
| Forma de transporte: | |
| Observações: | |

Enfatiza-se que a construtora será responsável pela identificação, coleta, armazenamento e transporte de todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos, até seu destino final, mesmo que seja feito por empresas terceirizadas.

Todas as informações de geração, coleta e destino deverão ser repassadas a supervisão ambiental em forma de relatório consolidado com periodicidade trimestral.

Triagem, classificação e quantificação de resíduos nas principais fontes de geração

Resíduos Sólidos

O material descartado pelas obras de construção civil não aproveitado pode causar prejuízos à área de entorno do empreendimento.

Para realizar o gerenciamento dos mesmos deverão ser implementadas as seguintes ações:

Descrever os prováveis resíduos a serem gerados na instalação do empreendimento, organizados por tipos de resíduos: serviço de saúde, típicos de obras civis (construção e pavimentação de rodovias), sanitários, administrativos e efluentes;

Quantificar por meio de levantamento ou estimativas (em peso ou volume) em um determinado intervalo de tempo todos os resíduos e efluentes gerados;

O gerenciamento dos resíduos de Obras Civis deverá estar em conformidade com a Resolução CONAMA n° 307 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. (alterada pela Resolução CONAMA n° 348), que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos da construção civil;

Os resíduos gerados nas atividades e serviços deverão ser classificados de acordo com a norma da ABNT NBR 10.004, a qual classifica os resíduos sólidos em perigosos (classe I) e não-perigosos (classes IIA e IIB). Para os resíduos de construção civil, deve ser usada a classificação apresentada na

Tabela 39.

Tabela 39 - Classificação dos Resíduos de Construção Civil.

| Classe | Tipo de Resíduo |
|--------|---|
| A | Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento entre outros), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios entre outros) produzidas nos canteiros de obras. |
| B | Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. |
| C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso. |
| D | Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. |

Nos resíduos sanitários deverá ser definido o método sanitário do canteiro de obras (Unidade de Tratamento de Esgoto, banheiro químico ou fossa séptica), bem como seu gerenciamento completo, considerando as normas pertinentes para o método adotado tais como: NR-18, NR-24, NBR ISO 7.229-1993, NBR-13.969/97 e demais legislação pertinente definidas no item Atendimento aos Requisitos Legais;

Para o gerenciamento dos resíduos administrativos recomenda-se que os setores administrativos caracterizem os resíduos (segundo o tipo: papel, metais, vidros, plástico) definindo a possibilidade de reciclagem do mesmo.

Os resíduos sólidos serão gerados nas mais diversas etapas da implantação do empreendimento. Nas frentes de trabalho predominam os resíduos de Classes A e C, especialmente os primeiros, caracterizando os produtos gerados pelas movimentações de solos, demolições e construções de estruturas. Em parte são gerados resíduos da Classe B, especialmente nas atividades de demolição.

Nos canteiros de obras há o predomínio de resíduos pertencentes às Classes B e D, oriundos dos refeitórios, escritórios e dos depósitos de materiais a serem utilizados nas construções. Há, ainda, ocorrências de resíduos da Classe A, especialmente os oriundos dos processos de fabricação de peças pré-moldadas em concreto.

Ao ser gerado, o resíduo deverá passar por um processo de triagem, separando-o conforme sua natureza nas Classes definidas pela Resolução CONAMA 307/02 e da destinação temporária adequada.

Para a correta efetuação da triagem deverá ser feito treinamento do pessoal envolvido nas obras a partir de palestras e cursos técnicos, além de afixação de cartazes no canteiro de obras.

De forma geral, segundo Cunha Jr (2005), os principais resíduos gerados na construção civil, bem como sua magnitude global relativa, são listados na Tabela 40 a seguir.

Tabela 40 - Principais resíduos gerados na construção civil (modificado de Cunha Jr, 2005).

| Fase da Obra | Resíduos Gerados | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|--------------------|---------------|---------------------------|----------|--------|--------|-----------|-------|---------|
| | Solo Concreto | Aço/sobra de Corte | Outros Metais | Papel, plástico e papelão | Vidros | Gesso | Tintas | Argamassa | PVC | Madeira |
| Demolição | MSG*2 | VB*6 | NE | NE | SG*15 | NE/VB | NE | SG | SG*19 | VB*20 |
| Escavação | MSG*3 | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE |
| Fundação | NE/VB*4 | VB*7 | NE | VB*12 | NE | NE | NE | SG | NE | NE |
| Estrutura | NE/VB*4 | VB*7 | NE | VB*12 | NE | NE | NE | MSG | SG | VB |
| Alvenaria | SG*5 | NE | NE | MSG*12 | NE | NE/VB | NE | MSG | NE | VB |
| Dry Wall*4 | NE | NE | SG*8 | NE/VB*13 | NE | SG*17 | NE | NE | NE | NE |
| Acabamentos | SG | NE | SG*9*10*11 | SG*14 | NE/VB*16 | MSG*18 | NE | VB | NE | VB |

SG – Significativo
MSG – Muito Significativo

NE – Não Existente
VB – Valor Baixo

Manuseio e Segregação – Cuidados no transporte

O manuseio de resíduos consiste na identificação dos resíduos e/ou retirada do material inservível do sistema, segregando quanto à origem, composição e transporte para armazenamento temporário, e deve ser realizado de forma segura, utilizando Equipamento de Proteção Individual apropriado, sendo realizado, inicialmente nas áreas de operação.

Destaca-se que a própria ficha de identificação do resíduo/efluente indicará a forma mais adequada e segura de transporte.

A segregação consiste na separação física dos resíduos e deve ocorrer no momento da geração para que seja evitada a contaminação cruzada. Além da

- *8 – Sucata de perfis metálico usados na montagem da estrutura do sistema Dry-Wall
- *9 – Sucata proveniente do corte de tubos de cobre
- *10 – Sucata metálica de latas de tintas ou massa de correr, tubos metálicos de silicone para rejunte ou espuma expansiva
- *11 – Sucata de perfis de alumínio caso as esquadrias estejam sendo fabricadas no canteiro de obras
- *12 – Sacaria de cimento ou argamassa pronta
- *13 – Plástico
- *14 – Caixa de papelão das cerâmicas e/ou azulejos
- *15 – Quebra de vidros ocorridos na demolição
- *16 – Pode ocorrer quebra de vidro na instalação destes
- *17 – Provenientes dos recortes de gesso cartonado
- *18 – Sucata de gesso usado para proteção de pisos acabados
- *19 – Provenientes da tubulação de esgoto e outras
- *20 – Portas, janelas ou acabamentos em geral impassíveis de serem reaproveitados

separação entre classes, os resíduos perigosos devem ser segregados de acordo com suas características e incompatibilidades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, entre outros.

Deverão ser estabelecidas normas e diretrizes para a movimentação interna do resíduo bem como no transporte externo, considerando os seguintes aspectos:

A movimentação de resíduos no âmbito interno deve ser realizada de maneira cuidadosa, verificando-se, antes da movimentação, as condições da embalagem (pontos de corrosão ou furos em embalagens/recipientes configurando risco de vazamento ou rompimento) e arrumação da carga (risco de queda e tombamento);

No caso de transporte externo de resíduos, deverá ser exigida do transportador a observância da Licença Ambiental emitida pelo órgão ambiental e das Normas Técnicas pertinentes ao tipo de resíduo, assegurando assim o transporte adequado dos resíduos para o destino correto;

Todo o processo de envio e transporte de resíduos deverá ser realizado em conformidade com a legislação ambiental: quando houver movimentação de resíduos perigosos para fora da unidade geradora, os geradores, transportadores e as unidades receptoras de resíduos perigosos deverão, obrigatoriamente, utilizar o Manifesto de Transporte de Resíduos, de acordo com critérios estabelecidos pela legislação vigente;

Deverão ser apresentadas normas e diretrizes para transporte interno específicas para todas as classes de resíduos, em especial os Resíduos Classe IIA e IIB e Resíduos Classe I.

Acondicionamento inicial dos resíduos sólidos ou efluentes líquidos

Devem ser estabelecidos métodos de acondicionamento temporário dos resíduos, considerando os coletores com sinalização em conformidade com o CONAMA 275, de 25 de abril de 2001. Além das cores nos coletores, estes poderão estar identificados com uma inscrição indicando o tipo de resíduo ali contido para facilitar a segregação. Este acondicionamento deve guardar a maior distância possível dos equipamentos sociais próximos ao empreendimento.

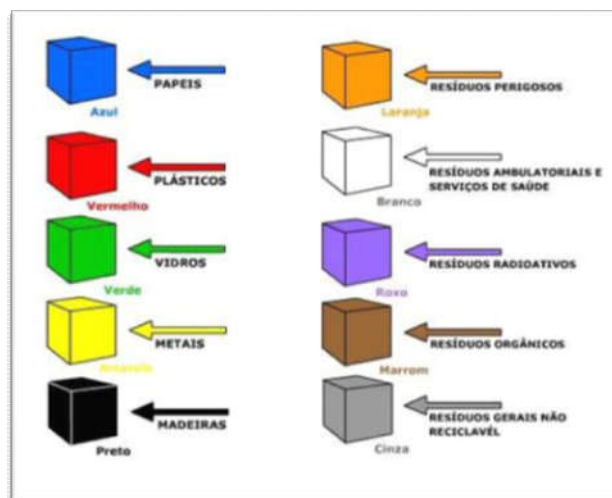


Figura 44 – Simbologia de Reciclagem.

Quando identificados os efluentes líquidos deverão ser coletados ou destinados adequadamente. Deverão ser considerados os riscos de contaminação ou toxicidade e as normas de coleta e transporte deverão ser seguidas conforme tipologia de efluente identificado.

Todo o processo de separação e movimentação destes materiais será feito com base na NR-11 do Ministério do Trabalho e Emprego, como, por exemplo, determinar que todos os equipamentos a serem utilizados na movimentação dos materiais deverão ser calculados e construídos com vistas a oferecer segurança e resistência necessárias, bem como serão conservados em perfeitas condições de trabalho.

Os dispositivos e acessórios para acondicionamento, segundo CTA (2009), são os seguintes:

- Bombona: Recipiente com capacidade para 50 l, com diâmetro superior de aproximadamente 35 cm após o corte da parte superior. O fornecedor deverá enviar as bombonas lavadas e com seu interior limpo, podendo, inclusive, o corte superior ser feito apenas no local das obras.
- Bag: Recipiente com dimensões aproximadas de 0,90 x 0,90 x 1,20 m, sem válvula de escape (fechado na parte inferior), dotado de saia e fita para fechamento, com quatro alças que permitam sua colocação em suporte para mantê-lo completamente aberto enquanto não estiver cheio.
- Baia: Recipiente confeccionado em chapas ou placas, em madeira, metal ou tela, nas dimensões convenientes ao armazenamento de cada tipo de resíduo. Em alguns casos, é formada apenas por placas laterais delimitadores, podendo ou não ser criado um recipiente estilo “caixa”, sem tampa.
- Caçamba Estacionária: Recipiente confeccionado com chapas metálicas reforçada e com capacidade para armazenagem entre 4 e 6 m³.
- Sacos de Ráfia: Dimensões de 0,90 x 0,60 m. Comumente são reutilizados os sacos de farinha confeccionados em rafia sintética, devendo ser compatíveis com as dimensões das bombonas.
- Etiquetas Adesivas: Tamanho A4, com cores e tonalidades de acordo com a Resolução CONAMA 275/2001, permitindo a execução da coleta seletiva.

O acondicionamento inicial indicado para os resíduos da construção civil, considerando-se a sinalização adequada e a adoção de cores propostas pela Resolução CONAMA 275/01, pode ser listado na tabela a seguir, conforme proposto por CTA (2009).

| Tipo de Resíduo | Acondicionamento Inicial |
|--|---|
| Blocos de concreto e cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Pilhas formadas próximas aos locais de geração |
| Madeira | Bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia (pequenas peças) ou em pilhas formadas nas proximidades da própria bombona e dos dispositivos para |

| Tipo de Resíduo | Acondicionamento Inicial |
|--|--|
| | transporte vertical (grandes peças) |
| Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.) | Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia |
| Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório) | Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de ráfia para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes, bags ou fardos |
| Serragem | Em sacos de ráfia próximos aos locais de geração |
| Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos | Em pilhas formadas próximas aos locais de geração dos resíduos |
| Solos | Eventualmente em pilhas e preferencialmente para imediata remoção (carregamento dos caminhões ou caçambas estacionárias logo após a remoção dos resíduos de seu local de origem) |
| Telas de fachada e de proteção | Recolher após o uso e dispor em local adequado |
| EPS (Poliestireno expandido. Ex.: isopor) | Quando em pequenos pedaços, colocar em sacos de ráfia. Em placas, formar fardos. |
| Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc. | Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final |
| Restos de uniforme, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos | Disposição nos bags para outros resíduos |

Independente do tipo de resíduo sólido a ser estocado, as áreas de pilhagem deverão conter sistema de drenagem implantado a montante e no entorno de sua estocagem, evitando a ação direta das águas pluviais sobre as pilhas e, automaticamente, reduzindo o potencial de espalhamento dos materiais acondicionados.

Esta estrutura deverá ser dotada de sistema de amortecimento da velocidade das águas, como degraus ao longo de sua extensão, dissipando a energia e automaticamente evitando a propagação de processos erosivos a jusante.

Armazenamento temporário

O modo do armazenamento temporário de resíduos deverá ser detalhado, observadas todas as recomendações das seguintes normas da ABNT NBR: 10.004, 11.174, 17.505-1, 12.235, incluindo o uso de equipamentos de proteção e combate a emergências.

Todo o resíduo sólido depois de classificado, identificado, acondicionado deverá ser disposto em uma central de resíduos da obra para aguardar a remoção para o destino/tratamento final. Devem ser atendidos os seguintes requisitos para o armazenamento temporário:

- O armazenamento deve ser feito num local afastado dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento, da população circunvizinha, de cursos d'água, bem sinalizado, com vias de acesso adequadas e de acesso fácil, porém, restrito e afastado do trânsito de veículos;
- Com uma base impermeabilizada;
- Garantir a separação dos resíduos;
- Medidas de controle de insetos, roedores e outros, devem ser incluídas;
- Colocar os resíduos incompatíveis em locais separados;
- Implantar um sistema para contenção de líquidos;
- Implantar um sistema para contenção de sólidos (baias, paredes, outros);
- Deve ser coberto, porém arejado;
- Deve estar dotado de dispositivo de contenção;
- O local de armazenamento, ainda que temporário, deve ser operado e mantido de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento ou vazamento dos resíduos perigosos que possam constituir ameaça à saúde humana e ao meio ambiente, devendo ser dotado inclusive de equipamento de combate a incêndio;
- Dotado de kit mitigação (Conjunto de tambor de 50 ou 100 l com material absorvente; areia, serragem, palha de arroz ou vermiculita, pá específica e saco para coleta dos resíduos);
- Os resíduos especialmente perigosos devem ser armazenados temporariamente, de forma segura e obedecendo a natureza e a compatibilidade química das substâncias que contêm ou daquelas que lhes deram origem, a fim de evitar ou reduzir os riscos de reações químicas indesejáveis entre resíduos incompatíveis. O armazenamento de resíduos sólidos perigosos deve obedecer à norma ABNT – NBR 12.235.

Pontos de armazenamento

Cuidados especiais devem ser tomados na definição dos pontos de armazenamento, assim, deverão ser seguidas as seguintes diretrizes:

- Os pontos de armazenamento deverão guardar a maior distância possível dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento e da população circunvizinha;
- Todas as frentes de obra deverão dispor de cestos seletivos e contêineres de resíduos;
- Conforme condições técnicas oferecidas pela localização da frente de serviço, em que seja inviável a remoção do resíduo gerado para a central de armazenamento de resíduos, poderão ser criados pontos de acúmulos de resíduos, devidamente identificados, junto às frentes de serviço para posterior, desde que distante dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento;

- Em condições especiais, madeiras e ferros em volumes acentuados poderão ser acondicionados em recipientes e coletores com dimensões apropriadas nas frentes de serviço até sua remoção, mais breve possível, diretamente para o destino/tratamento final, desde que distante dos equipamentos sociais adjacentes;
- As áreas (células) para armazenamento temporário de resíduo classe I (perigosos), classe IIA (não-inerte) e classe IIB (inerte), devem ser dimensionadas de acordo com a demanda prevista para cada classe específica. Além de possuir separações para as diferentes classes (perigoso, não-inerte e inerte), deverão ser identificadas por placas conforme o resíduo referente acondicionado em cada célula.

Implantação e Manutenção da Coleta Seletiva

A construtora será responsável por implantar a coleta seletiva nos canteiros de obras. É necessário sensibilizar os colaboradores através de palestras, manuais de coleta seletiva e cartazes demonstrando as vantagens da reciclagem na preservação dos recursos naturais e a não poluição do meio ambiente.

Disponibilizar coletores específicos para cada tipo de material em lugar comum a todos e de fácil acesso e sacos de lixos nas frentes de obras. É necessário se atentar para as cores padrões de cada material.

Buscar parcerias com a Prefeitura local e associações de reciclagem visando a promoção social através da geração de trabalho e renda, resgate da cidadania dos catadores por meio de sua organização em cooperativas e a criação de novas práticas de separação dos resíduos, considerando que os materiais recicláveis permeiam por todas as atividades sociais.

Tratamento e Disposição Final

- A escolha da tecnologia de tratamento do resíduo sólido deve ser feita considerando o menor impacto ambiental, com redução do uso dos recursos naturais, considerando-se os seguintes aspectos:
- A amostragem, a caracterização e a classificação dos resíduos devem ser feitas conforme as normas ABNT NBR 10004, 10005, 10006, 10007;
- Atendimento aos requisitos legais;
- Realização de testes de tratabilidade para comprovação da eficiência do tratamento;
- Avaliação do custo do transporte e os impactos no custo final;
- Aprovação prévia do órgão ambiental;
- Consulta ao sistema de cadastro municipal ou estadual quanto à existência, na região, de empresas licenciadas pelos órgãos ambientais;
- Se a tecnologia adotada gera algum tipo de resíduo e os custos referentes ao seu tratamento ou disposição final;
- Acompanhamento do controle das áreas de disposição final.

No caso de envio de resíduos para terceiros, deve ser solicitado o certificado de recebimento, tratamento e disposição final do resíduo. A empresa receptora deve fornecer uma cópia do documento de credenciamento junto ao órgão ambiental que a habilita a receber e tratar este resíduo.

Os processos de tratamento e disposição final adotados devem ser licenciados ou autorizados pelo órgão ambiental.

A equipe de obras receberá treinamento específico para manipulação de resíduos, devendo o mesmo ser ministrado por consultoria técnica e envolver aspectos de higiene, saúde, segurança e meio ambiente.

O treinamento básico conterà, no mínimo:

- (I) Informações quanto às características e os riscos inerentes ao trato de cada tipo de resíduo;
- (II) Orientação quanto à execução das tarefas de coleta, transporte e armazenamento;
- (III) Utilização adequada de equipamentos de proteção individual – EPI necessários as suas atividades; e
- (IV) Procedimentos de emergência em caso de contato ou contaminação com o resíduo, tanto individual quanto ambiental.

A Tabela 41 a seguir apresenta os principais tipos de destinação passíveis de serem dados aos resíduos gerados, verificando-se que a tabela considera apenas resíduos gerados no canteiro de obras e de uso geral em maquinários, não considerando os característicos de construção civil.

Tabela 41 - Principais tipos de destinação

| Resíduo | Destinação |
|--|---|
| Resíduos sólidos domésticos gerados no canteiro de obras | Coleta três vezes por semana e destino em aterro sanitário licenciado |
| Lâmpadas Fluorescentes | Reciclagem externa realizada por empresa especializada |
| Baterias e pilhas | Acondicionadas em caixas próprias e devolvidas ao fabricante |
| Sucata ferrosa, pneumáticos, cera e eletrodos de solda | Coleta realizada por empresa especializada |

No que tange aos resíduos de construção civil, é fundamental que, durante o processo de triagem e acondicionamento temporário, seja especificada a possibilidade de reutilização ou reciclagem de resíduos. Para tal, deverão ser seguidos os pressupostos da Resolução CONAMA 307/2002:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.”

São diversas as áreas e formas de coleta dos resíduos gerados na construção civil, sendo as principais apresentadas na tabela a seguir conforme CTA (2009).

Tabela 42 - Tipos de áreas pra coleta de resíduos da construção civil (Pinto, 2005).

| Tipo de Área | Descrição | Condições para Utilização | Observações |
|---|---|---|--|
| Pontos de entrega | Área pública ou viabilizada pela administração pública apta para o recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil | Disponibilizada pela administração pública local como parte integrante de um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (caso existente) | Restrição ao recebimento de cargas de resíduos de construção civil constituídas predominantemente por resíduos da construção civil perigosos e não inertes (tintas, solventes, óleos, resíduos provenientes de instalações industriais e outros) enquadrados como Classe I pela NBR 10004/2004 |
| Área de Transbordo e Triagem (ATT) | Estabelecimento privado ou público destinado ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados e que deverão ser usadas para a triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição | Licenciada pela administração pública municipal | Restrição ao recebimento de cargas predominantemente constituídas por resíduos de Classe D. |
| Área de Reciclagem | Estabelecimento privado ou público destinado à transformação dos resíduos Classe A em agregados | Licenciada pela administração pública municipal. No âmbito estadual, licenciado pelo órgão de controle ambiental. | |
| Aterros de Resíduos da Construção Civil | Estabelecimento privado ou público onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe A no solo, visando a reserva de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro | Licenciamento municipal ou estadual | Os resíduos Classe B, C e D poderão apenas transitar pela área para serem, em seguida, transferidos para destinação adequada |
| Aterro para resíduos Industriais | Área licenciada para o recebimento de resíduos industriais Classe I e II conforme | Licenciamento municipal e estadual específicos | Caracterização prévia dos resíduos definirá se deverão ser destinados a aterros industriais Classe I e II |

| Tipo de Área | Descrição | Condições para Utilização | Observações |
|---|---|--|---|
| | antiga versão da NBR 10004/2004 | | conforme antiga versão da NBR 10004/2004 |
| Instalações de empresas que comercializem tambores e bombonas para reutilização | Compram e vendem embalagens metálicas ou plásticas destinadas ao acondicionamento de produtos químicos | Alvará de funcionamento e licenças ambientais | Esgotamento e captação dos resíduos remanescentes, além da lavagem e captação dos efluentes para destinação conforme certificados de aprovação |
| Agentes diversos | Sucateiros, cooperativas, grupos de coleta seletiva e outros agentes que comercializam resíduos recicláveis | Contrato social ou congênere, alvará de funcionamento, inscrição municipal | Em caso de necessidade da utilização de agentes eminentemente informais, reconhecer o destino a ser dado ao resíduo e registrá-lo da maneira mais segura possível |

Reutilização de Resíduos Sólidos

Diversos tipos de materiais oriundos da demolição das estruturas existentes ou mesmo de resíduos sólidos gerados na construção podem ser reutilizados, desde que haja a devida tomada de cuidados para preservar o material. A tabela que segue apresenta os cuidados requeridos e os procedimentos de estocagem de alguns materiais passíveis de reutilização.

Tabela 43. Cuidados e procedimentos que facilitam a reutilização de resíduos da construção civil (Pinto, 2005).

| Tipos de Material ou Resíduos | Cuidados Requeridos | Procedimento |
|---|--|---|
| Painéis de madeira provenientes da retirada de lajes, pontalotes, sarrafos etc. | Retirada das peças mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis | Manter as peças empilhadas, organizadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado. |
| Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados | Segregação imediatamente após a sua geração, evitando descarte | Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização em outras frentes de trabalho |
| Solo | Identificar eventual necessidade de aproveitamento na própria obra para reaterramento. | Planejar execução da obra compatibilizando fluxo de geração e possibilidades de estocagem e reutilização |

No que diz respeito à reciclagem em canteiro de resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos, devem ser observados os seguintes aspectos (Pinto, 2005):

- Volume e fluxo estimado de geração;
- Investimento e custos para a reciclagem (equipamento, mão-de-obra, consumo de energia etc.);

- Tipos de equipamentos disponíveis no mercado e especificações;
- Alocação de espaços para a reciclagem e formação de estoque de agregados;
- Possíveis aplicações para os agregados reciclados na obra;
- Controle tecnológico sobre os agregados produzidos;
- Custo dos agregados naturais;
- Custo da remoção dos resíduos.

Os aspectos supra deverão ser analisados (análise econômico-financeira), confrontando as avaliações obtidas, antes de decidir por reciclar ou não os resíduos no canteiro de obras.

Uma vez triados os materiais com potencialidade de reutilização ou reciclagem, podem ser dados destinos referentes ao uso na própria obra ou doação para terceiros, conforme demonstrado na tabela a seguir (Pinto, 2005).

Tabela 44. Destinação de resíduos da construção civil passíveis de reutilização (Pinto, 2005).

| Tipos de Resíduo | Cuidados Requeridos | Destinação |
|--|--|--|
| Blocos de concreto e cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados | Dar prioridade a soluções de destinação que envolvam a reciclagem de resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado | Áreas de transbordo e triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil licenciados pelos órgãos ambientais. Resíduos Classe A podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural |
| Madeira | Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira | Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras |
| Plásticos (embalagens, aparas de tubulações etc.) | Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem | Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos |
| Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório) | Proteger de intempéries | Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos |
| Metal (ferro, aço, fiação, revestida, arames etc.) | Não há | Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos |
| Serragem | Ensacar e proteger de intempéries | Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia) ou outros usos |
| Gesso em placas acartonadas | Proteger de intempéries | Reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem |

| Tipos de Resíduo | Cuidados Requeridos | Destinação |
|---|--|--|
| Gesso de revestimento e artefatos | Proteger de intempéries | Aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem |
| Solos | Exame e caracterização prévia dos solos para definir destinação | Aterramento na própria área do empreendimento. No caso de solos contaminados, proceder com descontaminação anteriormente à reutilização ou encaminhar para aterros de resíduos devidamente licenciados |
| Telas de fachada e de proteção | Não há | Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos |
| EPS (Poliestireno expandido – ex.: isopor) | Confinar, evitando dispersão | Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos |
| Materiais, instrumentos e embalagens contaminadas por resíduos perigosos, como embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc. | Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar | Encaminhar para aterros licenciados para a recepção de resíduos perigosos |

No que diz respeito à reutilização dos materiais de Classe A, dá-se preferência ao uso de resíduos de concreto ou argamassa sem presença de cerâmica, sendo, ainda, proibida a reutilização de gesso em virtude de apresentar reações expansivas no concreto.

De forma prática, são indicadas as seguintes formas de reutilização de materiais de demolição e de sobras das atividades construtivas:

Tabela 45. Proposta de reutilização dos principais resíduos a serem gerados nas atividades de demolição e das sobras de construção.

| Material | Reutilização Proposta |
|-------------------------------------|--|
| Madeira | Cobertura e marcação de obras |
| | Sinalização |
| | Estaqueamento provisório |
| | Produção de chapas e caixas |
| Resíduo de concreto ou de argamassa | Produção de concreto |
| | Produção de argamassa |
| Resíduo de alvenaria | Uso em pavimentação |
| Solos | Aterramento após tratamento e retirada dos contaminantes |

Os resíduos perigosos, por sua vez, deverão obedecer à Norma NBR 12.235 de 1992, a qual determina que nenhum resíduo perigoso poderá ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não, bem como seu armazenamento adequado.

O plano de gerenciamento de resíduos perigosos poderá ser feito de acordo com o modelo apresentado na Norma NBR 12.235/1992, podendo sofrer adaptações de acordo com a situação evidenciada. Para tal, deverá seguir a seguinte estrutura mínima:

- Descrição do resíduo;
- Amostragem;
- Descrição do local de coleta da amostra;
- Indicar métodos de amostragem.
- Análises
- Parâmetros;
- Justificativa de escolha dos parâmetros;
- Métodos de análise;
- Frequência de análise.
- Caracterização do resíduo com indicação de presença de reatividade, inflamabilidade ou corrosividade;
- Indicar se o resíduo, quando manipulado, apresenta incompatibilidade com outros, especificando-os.

O local de armazenamento dos resíduos deve apresentar as seguintes características (NBR 12.235/1992):

- Apresentar características que minimizem o perigo de contaminação ambiental;
- Apresentar aceitação maximizada por parte da população para sua instalação;
- Evitar a alteração das características naturais do meio;
- Estar de acordo com o zoneamento de usos e ocupações da região;
- Estar distante de áreas urbanas densamente ocupadas.

No que diz respeito ao local de armazenamento, o mesmo deve possuir sistema de isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas, bem como sinalização de segurança que identifique os riscos de acesso ao local e áreas definidas, isoladas e sinalizadas para o armazenamento de resíduos compatíveis.

O armazenamento de resíduos perigosos em contêineres e/ou tambores deverá seguir às condições a seguir listadas, conforme NBR 12.235/1992 (transcrição):

- os contêineres e/ou tambores devem se apresentar em boas condições de uso, sem ferrugem acentuada nem defeitos estruturais aparentes;

- dependendo das características dos resíduos a serem armazenados, os contêineres e/ou tambores devem ser de material compatível ou ter recebido algum tipo de revestimento ou impermeabilização, de modo a evitar reações indesejáveis e, conseqüentemente, danos ao recipiente;
- os recipientes contendo os resíduos devem estar sempre fechados, exceto por ocasião da manipulação dos resíduos, seja adição ou remoção;
- um contêiner e/ou tambor contendo resíduos perigosos não deve ser aberto, manuseado ou armazenado de modo a possibilitar o vazamento do material ou, ainda, o rompimento ou dano ao recipiente;
- as operações de transferência, armazenamento, adição, retirada, abertura e fechamento de recipientes (contêineres, tambores, etc.) com resíduos corrosivos, tóxicos ou, sob qualquer outro modo nocivos ao homem, devem ser executadas com pessoal dotado do Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado;
- os recipientes devem ser dispostos na área de armazenamento, de tal forma que possam ser inspecionados visualmente;
- cada recipiente deve ser identificado quanto a seu conteúdo, sendo que essa identificação deve ser efetuada de forma a resistir à manipulação dos mesmos, bem como as condições da área de armazenamento em relação a eventuais intempéries;
- cada recipiente deve ser armazenado em sua área específica de acordo com as características de compatibilidade dos resíduos (ver 4.4, alínea c).

Em adição, deve apresentar sistema de drenagem a montante e lateral, bem como bacia de contenção impermeabilizada a jusante, evitando, assim, que eventuais vazamentos causem danos ambientais aos solos, águas subterrâneas e mananciais superficiais.

Segundo a NBR 12.235/1992, a bacia de contenção deverá apresentar as seguintes características (transcrição):

- a base da bacia de contenção deve se apresentar livre de rachaduras e/ou buracos e estar suficientemente impermeabilizada, para conter e resistir a vazamentos, derramamentos e precipitações acumuladas;
- a base deve ser inclinada ou todo o sistema de contenção deve ser projetado e operado de modo a drenar e remover os líquidos citados anteriormente; no caso dos contêineres e/ou tambores estarem dispostos em nível mais elevado, sustentados por qualquer tipo de estrutura ou protegidos do contato direto com os líquidos acumulados, a inclinação da base é dispensável;
- a bacia de contenção deve ter capacidade suficiente para conter, no mínimo, 10% do volume total dos contêineres e/ou tambores ou o volume do maior recipiente armazenado, qualquer que seja o seu tamanho; esta condição é aplicável somente ao armazenamento de resíduos líquidos ou que contenham líquidos livres; no projeto da bacia deve ser considerado o maior volume estimado, entre as duas alternativas possíveis;
- a bacia deve ser construída de tal forma que impeça o fluxo do escoamento superficial da vizinhança para seu interior;

- quando houver sistema fixo de água para combate a incêndios, a bacia deve possuir dreno com válvula de bloqueio, externo à bacia, dimensionado adequadamente de modo a eliminar risco de transbordamento;
- quaisquer vazamentos ou derramamentos de resíduos, como também as águas pluviais retidas, devem ser periodicamente removidos da caixa de acumulação, de modo a evitar transbordamento do sistema de coleta; se o material coletado estiver contaminado com substâncias tóxicas e que lhe conferem periculosidade, o seu manuseio e destino final devem ser tal que o meio ambiente seja adequadamente protegido;
- no caso do armazenamento de resíduos perigosos incompatíveis, prever bacias de contenção independentes, para cada área, de forma a evitar riscos de misturas no caso de acidentes (ver 4.4, alínea c).

Deverá ser utilizada a ficha de controle de transporte de resíduos presente na NBR 12.235/1992 para o controle e registro da movimentação de resíduos perigosos.

Transporte dos resíduos não reaproveitáveis

Os resíduos não reaproveitáveis deverão ter seu transporte efetuado de forma adequada à sua tipologia, potencial contaminante e capacidade de dispersão. Em geral, a tabela a seguir lista, conforme CTA (2009), os tipos mais adequados de remoção e transporte por resíduo gerado.

Tabela 46. Remoção adequada dos resíduos (Pinto, 2005).

| Tipo de Resíduos | Remoção dos Resíduos |
|--|---|
| Blocos de concreto, blocos cerâmicos, outros componentes cerâmicos, argamassas, concreto, tijolos e assemelhados | Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona |
| Madeira | Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona |
| Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.) | Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte |
| Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório) | Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte |
| Metal (ferro, aço, fiação revestidas, arames etc.) | Caminhão, preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas, ou outro veículo de carga |
| Serragem e EPS (poliestireno expandido. Ex.: isopor) | Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os sacos ou bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte |

| Tipo de Resíduos | Remoção dos Resíduos |
|--|--|
| Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos | Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona |
| Solo | Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona |
| Tela de fachada e de proteção | Caminhão ou outro veículo de carga, com cuidado para contenção da carga durante o transporte |
| Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (ex.: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.) | Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto |

CTA (2009) propõe a adoção de fichas de controle do transporte de resíduos, cujo modelo pode ser aplicado à obra em questão. Desta forma, a ficha que segue ilustra exemplo de ficha padrão a ser aplicada.

| CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS | | |
|--|----------------------|---------|
| Informações do Gerador | | |
| Nome/Razão Social: | CPF/CNPJ: | |
| Endereço da retirada: | Obra: | Data: |
| 1ª Via – Gerador 2ª Via – Transportador 3ª Via – Destinatário | | |
| Tipo de Resíduo | Peso ou Volume | Unidade |
| Alvenaria, argamassas e concreto | | |
| Gesso | | |
| Madeira | | |
| Papel | | |
| Metal | | |
| Plástico | | |
| Solo | | |
| Material Asfáltico | | |
| Volumosos (incluindo poda) | | |
| Outros (especificar): | | |
| TERMO DE RESPONSABILIDADE – RETIRADA DOS BAGS | | |
| Assumo a responsabilidade pela devolução dos _____ (quantidade retirada) bags retirados da obra, comprometendo-me a ressarcir o prejuízo decorrente de sua não devolução | | |
| Nome por extenso e/ou carimbo do responsável pela retirada e devolução | Assinatura | |
| Informações do Transportador | | |
| Nome ou razão social | CPF/CNPJ | |
| Inscrição Municipal | Outros (especificar) | |

| CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS | | |
|------------------------------------|---------------|--------------|
| Tipo do Veículo | Placa | |
| Informações do Destinatário | | |
| Nome ou razão social | CPF/CNPJ | |
| Endereço da destinação | | |
| ASSINATURAS/CARIMBOS | | |
| Gerador | Transportador | Destinatário |

Destinação final de resíduos

Segundo os dados encaminhados a PROGAIA engenharia pelo ofício 1250/2016/CGMAB/DPP-DNIT, os resíduos perigosos (pilhas, baterias, lâmpadas, eletro-eletrônicos, borra de tinta, embalagens de produtos químicos/tóxicos, e ou contaminados) serão acondicionados nas lixeiras apropriadas, pelo funcionário encarregado, após receber treinamento de manuseio dos mesmos, sendo que estes resíduos são destinados à empresa especializada no tratamento, descontaminação de destinação final do resíduo, anotando seu despacho em formulários apropriado.

As coletas dos resíduos orgânicos e rejeitos serão realizados pelo caminhão da Vital Engenharia (prefeitura) com destino final no aterro sanitário de Foz do Iguaçu, os recicláveis deverão ser coletados pela Cooperativa COAAFI, os resíduos perigosos serão encaminhados por meio de logística reversa aos fornecedores ou para empresas especializadas e licenciadas.

A tabela abaixo apresenta o tipo de resíduo a ser gerado na obra e sua destinação final, segundo a responsável pelo projeto.

Tabela 47 Destinação final de resíduos

| Tipo de resíduo | Local de destinação final |
|---------------------------|---|
| Orgânicos e rejeitos | Aterro sanitário de Foz do Iguaçu |
| Recicláveis | Reciclagem para reuso pelo cooperativa COAAFI |
| perigosos | Empresas especializadas e licenciadas |
| Materiais inertes | Aterro sanitário de Foz do Iguaçu |
| Entulho de obra | Ecofuturo |
| Bota-fora de solo e rocha | Pedreira Remanso Grande |

As licenças ambientais do aterro sanitário, da empresa Ecofuturo, da pedreira Remanso Grande, bem como o PCA do canteiro de obras encontram-se em anexo a esse estudo.

9.2.5.25. Manejo de Efluentes Líquidos

Os efluentes a serem gerados nos canteiros de obras possuirão diferenciadas redes de coleta de acordo com a fonte geradora: (1) instalações sanitárias, cozinhas e refeitórios e (2) efluentes industriais.

Os efluentes domésticos sofrerão tratamento prévio através do uso de caixas de gorduras antes de serem encaminhados em conjunto com os efluentes sanitários. Os efluentes sanitários serão destinados a fossas sépticas ou a filtros

anaeróbicos, atendendo à Norma ABNT-NBR 7229/1993. Não será permitido o uso de valas ou dispositivos de descarte a céu aberto, nem ao menos caixas desprovidas de tampas ou dispositivos de proteção e de coberturas.

Periodicamente, os efluentes líquidos gerados nas áreas de apoio deverão ser destinados a local autorizado pela prefeitura de Foz do Iguaçu. A coleta final dos efluentes líquidos deverá ser realizada apenas por empresas especializadas, com o maquinário específico para tal finalidade e devidamente licenciadas para a atividade, devendo a construtora fiscalizar e cobrar o certificado de disposição final dos efluentes em local adequado e licenciado.

Nas frentes de trabalho, porém, serão instalados sanitários químicos, vindo a ser efetuado o adequado recolhimento com posterior transporte para o sistema de tratamento do acampamento. Não será permitida a interligação do sistema de esgotamento sanitário com o sistema de drenagem de águas pluviais ou o despejo do mesmo no solo ou nos corpos hídricos da região, devendo tal ação ser fiscalizada pela Supervisão Ambiental. Os banheiros químicos devem ser contratados de empresa devidamente licenciada e os resíduos devem ser destinados de acordo com o estabelecido na licença ambiental da empresa contratada

Os efluentes líquidos industriais originados nos pátios de lavagem de veículos e peças, bem como nas áreas de estocagem de produtos derivados de petróleo, serão recolhidos por sistema de coleta e direcionados para sistemas de caixas coletoras de óleo, passando por filtros apropriados (caixas de areia e brita), para a remoção dos óleos e graxas antes do descarte dos efluentes.

Os resíduos de óleo lubrificante deverão ter destinação adequada conforme a Resolução CONAMA nº 362 de 23 de junho de 2005. De acordo com a referida Resolução em seu artigo 3º, os resíduos de óleo lubrificante deverão ser destinados à reciclagem por meio do processo de refino.

Todo o material recolhido nas caixas separadoras e coletoras será adequadamente acondicionado em tanques apropriados para tal fim e destinado a indústrias de reciclagem dos produtos (óleos, graxas e demais derivados de petróleo).

Tabela 48. Principais tipos de destinação

| Resíduo | Destinação |
|--|---|
| Efluentes sanitários e domésticos gerados no canteiro de obras | Coleta periódica e destino em local licenciado |
| Tambores de óleo combustível | Encaminhamento ao sistema municipal ou particular de coleta |
| Água com óleos na caixa separadora de água e óleo | Retirada no separador |
| Lodo + óleo da caixa separadora + óleo usado | Coleta realizada por empresa especializada |
| Panos com óleo | Coleta realizada por empresa especializada |

Destinação final de efluentes líquidos

Conforme informado pelo Consórcio Construbase-Paulitec, empresa construtora da ponte, será construída uma estação de tratamento de esgotos no canteiro de

obras do empreendimento. O Projeto e o memorial descritivo se encontram em anexo.

O sólido gerado por este tratamento será periodicamente transportado por meio de Caminhões Fossas diretamente para a Companhia de Saneamento – SANEPAR.

9.2.5.26 Monitoramento e controle dos resíduos e efluentes

Durante a fase de construção do empreendimento serão desenvolvidas ações que visam monitorar a implementação e a eficiência das medidas de controle adotadas:

- Deverão ser estabelecidos meios de controle para a saída dos resíduos, utilizando, por exemplo, a ficha de identificação e controle sugerida.
- O transporte de resíduos perigosos deverá utilizar o Manifesto de Transporte de Resíduos.
- Os resíduos da área de Manutenção Mecânica, tais como: óleos e graxas residuais, restos de tintas e respectivas latas; solventes e suas embalagens; toalhas contaminadas por óleos e graxas devem ser registrados em planilha própria, para fins de inventário e controle da quantidade gerada, antes do envio para a central de resíduos.
- A geração e movimentação de resíduos sólidos devem ser registradas e administradas por meio de um banco de dados capaz de gerar um relatório de movimentação de resíduos, contendo informações como: Resíduo (origem e/ou marca), classificação (ABNT datas, dentre outros).
- Os corpos hídricos próximos as áreas de apoio e as frente-de-obras deverão trimestralmente ser objetos de análise de qualidade de água para avaliar se não há nenhuma contaminação proveniente da operação das referidas áreas, seguindo a metodologia apresentada no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água. Deverão ser analisadas, no mínimo, as concentrações Demanda Bioquímica de oxigênio, Fósforo Total, Óleos e Graxas, Nitrogênio total, Amônia, Nitrato, oxigênio dissolvido e coliformes termotolerantes. As análises deverão ser realizadas por laboratório capacitado para o serviço.
- Todas estas informações deverão ser apresentadas em formato de relatório do programa, com periodicidade semestral e encaminhada a supervisão ambiental para apresentação ao órgão licenciador.
- As informações que não puderem ser definidas no momento, deverão ter prazo estipulado para sua apresentação, devendo ser apresentadas até no máximo no próximo relatório semestral.
- Todas as ações devem ser descritas, indicando resultados obtidos, correções realizadas e problemas ainda existentes.
- Caso se verifique desconformidade com o projeto proposto, serão feitas novas seções de treinamento de pessoal e intensificação nas campanhas de informação (cartazes e folders).

- Caso haja ingresso de novos membros na equipe, deverá ser feito treinamento e dada adequada informação aos mesmos para que a metodologia do trabalho seja continuada com máxima eficiência.
- As fichas de monitoramento deverão ser bastante simples, quantificando os materiais gerados e os problemas ocorridos. Para o empreendimento em questão foram elaboradas fichas destinadas ao monitoramento das atividades de triagem e acondicionamento temporário (Tabela 49) e de Transporte e Destinação Final (Tabela 50), conforme segue.

Tabela 49. Modelo de ficha de monitoramento das atividades de triagem e acondicionamento temporário dos resíduos.

| Ficha de Monitoramento das Atividades de Triagem e Acondicionamento Temporário dos Resíduos | | |
|---|--|-------------|
| Resíduo Gerado | Volume Total de Resíduo Gerado (m ³) | |
| Alvenaria, argamassas e concreto | | |
| Gesso | | |
| Madeira | | |
| Papel | | |
| Metal | | |
| Plástico | | |
| Solo | | |
| Material Asfáltico | | |
| Volumosos (incluindo poda) | | |
| Outros (especificar): | | |
| Ocorrência de Problemas na Triagem ou Acondicionamento Temporário | | |
| Tipo de Problema | Quantitativo | Observações |
| Mistura de materiais na triagem | | |
| Acondicionamento errado | | |
| Problemas nos equipamentos (bombonas, sacos etc.) | | |
| Avaliação Geral | | |

Tabela 50. Modelo de ficha de monitoramento das atividades de transporte e destinação final dos resíduos.

| Ficha de Monitoramento das Atividades de Transporte e Destinação Final dos Resíduos | |
|---|--|
| Resíduo Transportado | Volume Total de Resíduo Transportado (m ³) |
| Alvenaria, argamassas e concreto | |

| Ficha de Monitoramento das Atividades de Transporte e Destinação Final dos Resíduos | | |
|---|--------------|-------------|
| Gesso | | |
| Madeira | | |
| Papel | | |
| Metal | | |
| Plástico | | |
| Solo | | |
| Material Asfáltico | | |
| Volumosos (incluindo poda) | | |
| Outros (especificar): | | |
| Ocorrência de Problemas do Transporte ou Destinação Final | | |
| Tipo de Problema | Quantitativo | Observações |
| Veículo não atende ao volume necessário para carregamento do material | | |
| Veículo não apresenta guindaste ou outra forma de carregamento | | |
| Veículo não apresenta lona para cobertura | | |
| Acidente com veículo nas áreas de apoio | | |
| Acidente com veículo na rodovia | | |
| Ruptura de embalagens no interior do veículo | | |
| Destinatário sem capacidade para receber o volume de resíduos transportado | | |
| Outros (especificar) | | |
| Avaliação Geral | | |

9.2.5.27. Sinalização e Segurança da Obra

A implantação de sinalização nas obras objetiva minimizar os riscos de acidentes com a população lindeira e trabalhadores envolvidos nas obras. Assim, as seguintes diretrizes deverão ser seguidas:

- Divulgar a programação das obras, bem como, os responsáveis e a forma de acionamento dos mesmos, nos meios de comunicação locais e regionais;
- Garantir o estacionamento de veículos e equipamentos fora da faixa de rolamento;

- Divulgar os eventos na obra por meio da sinalização de trânsito nas frentes de obras. Essas providências têm por objetivo orientar os usuários, diminuindo consideravelmente os riscos de acidentes;
- Em condições noturnas, os sinais deverão ser iluminados ou conter elementos refletivos;
- A instalação das sinalizações, nas laterais da pista, não poderá restringir a distância de visibilidade ao longo da estrada;
- Planejar previamente todos os desvios de tráfego necessários para a execução das obras;
- Implantar, manter conservados e desativar os desvios, recuperando áreas degradadas após o término da utilização dos mesmos;
- Em obras próximas a locais com tráfego de pedestres, este deve ser segregado e mantido a uma distância segura das obras. Deverá ser implantada sinalização de advertência aos pedestres;
- Implantar treinamento para pessoal encarregado de serviços referentes à segurança dos usuários e de orientação aos moradores do entorno das obras;
- Instalar sistema de aviso sonoro quando da utilização de explosivos nas obras;
- Treinar e manter diariamente alertas, principalmente aos operadores de máquinas, quanto aos cuidados durante circulação, prevendo sempre sinais sonoros e dando preferência ao pedestre.



Figura 45 – Placas de sinalização para obras.

Fonte: DNIT – IPR 238.

9.2.5.28 Paralisação de obras

Em caso de paralisação de obras por período maior que 45 dias, deve-se proceder algumas medidas, com o intuito de se impedir a deterioração ambiental do empreendimento.

Na frente de obras

Em áreas de solo exposto, devem ser instalados dispositivos de drenagem provisórios e em caso de paralisação de obras, os mesmos devem ser desobstruídos, limpos e mantidos em pleno funcionamento.

Os taludes de corte e aterro devem, caso a terraplanagem no local já esteja encerrada, imediatamente serem cobertos com cobertura vegetal e seus dispositivos de drenagem devem ser instalados. Caso a terraplanagem não esteja finalizada quando da paralisação das obras, devem ser instalados nestes dispositivos provisórios de drenagem e devem-se instalar mantas protetoras para se evitar o carreamento de material.

Nas cabeceiras de rios, igarapés e demais corpos hídricos, deve-se executar as medidas de proteção e de controle do carreamento de material inconsolidado para o corpo hídrico imediatamente após a supressão da vegetação e, caso necessário, da execução da terraplanagem no local. Fica proibida a paralisação das obras enquanto as cabeceiras de corpos hídricos não sejam devidamente protegidas.

Os dispositivos de direcionamento de águas pluviais iniciados devem ser completados até o ponto final de lançamento das águas pluviais, com o intuito de se evitar o início de processos erosivos nos taludes e consequente carreamento de material para corpos hídricos, APP's e demais áreas sensíveis.

Nos caminhos de serviço e nos demais acessos possíveis da população às áreas em obras, devem-se manter as sinalizações de obras e avisos de áreas de risco, com o intuito de se evitar acidentes com a população local.

Nas áreas fonte

As áreas fonte devem ser cercadas e manter as placas de aviso de acesso proibido para impedir a entrada de terceiros.

Devem ser instalados dispositivos de drenagem para se evitar o acúmulo de água e processos erosivos.

Nas áreas com inclinação maior que 30 graus, devem ser instaladas medidas de proteção dos taludes, evitando também os processos erosivos.

Caso haja corpos hídricos próximos, devem ser instaladas bacias de contenção de sedimentos.

Cabe ressaltar que, mesmo com as atividades paralisadas, as áreas licenciadas continuam sobre a responsabilidade do requerente da licença, desta forma, deve-se garantir que a área não seja invadida e que a mesma não seja expurgada, para garantir que a área explorada não exceda os limites de área e volume de material licenciados.

Áreas de Apoio

As áreas de apoio devem ser cercadas e manter as placas de aviso de acesso proibido para impedir a entrada de terceiros.

Todos os locais de convívio (escritório, almoxarifado, refeitório, alojamentos, sanitários, áreas de lavagem de veículos e etc.) devem ser higienizados.

Os locais de armazenagem de alimentos perecíveis no refeitório devem ser esvaziados e higienizados.

Os resíduos sólidos ainda armazenados no local devem ser transportados para a destinação final, devendo o empreendedor apresentar o documento de transporte de resíduos.

As baias de armazenamento provisório de resíduos e as lixeiras devem ser limpas.

As caixas separadoras de óleo devem ser esvaziadas, higienizadas e lacradas.

As fossas sépticas esvaziadas, higienizadas e lacradas, e o efluente líquido coletado e destinado a local adequado (licenciado) e por empresa licenciada, devendo ser apresentado o certificado de disposição final dos efluentes.

Os veículos estacionados devem ser retirados do local e o solo deve ser limpo, retirando qualquer resquício de óleos e combustíveis que por ventura possam ter vazado.

Os combustíveis, óleos e demais materiais perigosos devem ser retirados do local e transferidos para locais fechados, protegidos das intempéries e de terceiros.

9.2.6. Etapas de Execução

A execução do PAC será concomitante a execução das obras pela construtora

9.2.7. Execução das Atividades de Supervisão

As atividades de supervisão da correta execução do programa fica a cargo da equipe do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA.

9.2.8. Elaboração de Relatórios

Deverão ser elaborados **relatórios mensais** de execução do programa, além de **relatórios semestrais** (órgão licenciador) e, no final da execução, um **Relatório Consolidado**, todos sempre enviados à equipe do PGSA para avaliação.

Nos relatórios a construtora deverá apresentar dois cronogramas trimestrais de obras: Um demonstrando a evolução das obras e um que deverá conter a previsão da realização de obras para os próximos três meses, para as seguintes etapas:

- Implantação de obras de arte corrente e especiais;
- Supressão de vegetação;
- Terraplanagem;
- Plataforma (base e sub-base);
- Proteção de taludes (hidrossemeadura);
- Revestimento asfáltico;
- Sinalização;
- Recuperação de áreas degradadas (áreas de empréstimo e/ou de deposição de material excedente, APPs, áreas de apoio fora da faixa de domínio como jazidas e canteiros de obras e/ou industriais); e

- Trecho pretendido para cada um dos itens citados (quilometragem aproximada inicial e final) para intervenção de demais dispositivos de drenagem.

9.2.9. *Inter-relação com outros Planos e Programas*

Como se trata de um programa que atua diretamente nos aspectos construtivos da obra, possui relação com alguns programas que serão implantados no PBA, sendo eles:

- Programa de Educação Ambiental (PEA): relaciona-se com o PAC, pois todas as atividades desenvolvidas por este programa têm como objetivo a melhoria ambiental do processo construtivo e tais atividades deverão ser divulgadas para as comunidades lindeiras.
- Programa de Comunicação Ambiental (PCS): este programa relaciona-se com o PAC, uma vez que tem como função divulgar todas as atividades desenvolvidas na obra para minimizar os impactos intrínsecos à implantação do empreendimento.
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): relaciona-se com o PAC uma vez que todas as atividades desenvolvidas têm como objetivo minimizar a formação de áreas degradadas e evitar a formação de passivos ambientais.

9.2.10. *Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos*

Na Esfera Federal, este programa atende ao que pressupõe a Constituição Federal em seu art. 225, parágrafo 1º, IV – “*exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade*”. Assim como atende outros dispositivos normativos dentro da esfera federal, como a Resolução CONAMA 001/86 que *trata das definições, das responsabilidades, dos critérios básicos e das diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*.

Legislação Federal Aplicável

- Constituição Federal - Art. 225;
- Lei nº 5.197 de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna;
- Lei nº 6.938 de 1981, com a nova redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Lei nº 7.347 de 1985, que disciplina a ação civil pública por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico;

- Lei nº 9433 de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei nº 9.605 de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 3.179, de 1999;
- Lei nº 9.795 de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei nº 9.985 de 2000, que dispõe sobre a criação e categorias das Unidades de Conservação;
- Lei nº 12.305 de 1965, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
- Lei nº 12.651 de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 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; e dá outras providências.
- Decreto Lei nº 2.063 de 1983, que dispõe sobre o transporte de Produtos Perigosos;
- Decreto nº 96.044 de 1988, que aprova o regulamento do transporte rodoviário de produtos perigosos;
- Decreto nº 99.274 de 1990, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81;
- Decreto nº 4.340 de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC;
- Resolução CONAMA nº 001/86, que fixa os critérios básicos segundo os quais são exigidos Estudos de Impacto Ambiental e o RIMA para fins de licenciamento;
- Resolução CONAMA nº 003/90, que estabelece os padrões de qualidade do ar, determinando as concentrações de poluentes atmosféricos que, caso ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora, à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral;
- Resolução CONAMA 008/90, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas;

- Resolução CONAMA nº 009/93, que estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e a destinação adequada de todo óleo lubrificante usado ou contaminado;
- Resolução CONAMA nº 02/96, que determina a implantação de Unidade de Conservação de domínio público e uso direto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamentos de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante não inferior a 0,5 % (meio por cento) dos custos totais do empreendimento;
- Resolução CONAMA nº 237/97, que regulamenta aspectos do licenciamento ambiental previsto na Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 258/99, que dispõe sobre a destinação final de pneus;
- Resolução COANAM nº 273/2000, estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição;
- Resolução CONAMA nº 303/02, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA nº 307/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre as classes e os parâmetros de qualidade das águas;
- Resolução CONAMA 369/06, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP;
- Resolução CONAMA nº 420/2009 que dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas;
- Resolução CONAMA nº 430/2011 que dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução nº 357/2005;
- Resolução CNRH nº 65/2006 que estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental;
- Resolução ANA nº 707/2004 que dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga e dá outras providências.

Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho NR4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

- NR6 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI;
- NR7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional;
- NR9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais;
- NR11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de materiais;
- NR15 - Atividades e Operações Insalubres;
- NR16 - Atividades e Operações Perigosas;
- NR18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- NR21 - Trabalho a Céu Aberto;

Associação Brasileira de Normas Técnicas

- ABNT-NBR 7.229, relativa ao tratamento de efluentes domésticos originados de canteiros de obras e acampamentos, através de fossas sépticas e/ou filtros;
- ABNT-NBR 10.004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. O óleo lubrificante usado é classificado como substância perigosa, por apresentar toxicidade;
- ABNT-NBR 12.235, que fixa condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- ABNT-NBR 13.221, que estabelece normas para o transporte de resíduos sólidos perigosos;
- ABNT-NBR 14.725, que fornece informações sobre aspectos de produtos químicos (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos);
- ABNT-NBR 10.151 - fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações, além de especificar método para a medição de ruído e a aplicação de correções nos níveis medidos.

9.2.11. Recursos Necessários

De acordo com a Instrução de Serviço/DG nº 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, que define as responsabilidades ambientais das construtoras, a execução e os custos das ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras responsáveis pela execução das obras do empreendimento, não sendo seus custos passíveis de medição, devendo estar inseridos nos custos indiretos do projeto.

9.2.12. Cronograma Físico-Financeiro

Conforme descrito no item 9.2., em atendimento ao Parecer nº 0523/2014 COTRA/IBAMA de 10 de fevereiro de 2014, farão parte do PAC os seguintes programas:

- a. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos
 - a'. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases
 - a". Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos;
- b. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD
- c. Subprograma de Controle de Processos Erosivos
- d. Subprograma de Resgate de Transplante de Germoplasma Vegetal e,
- e. Subprograma de Controle de Supressão de Vegetação - PSV.

Assim, o Cronograma Físico segue apresentando todos os subprogramas e prazos para execução das atividades de acompanhamento e vistorias a serem realizadas no âmbito do PAC.

Os cronogramas específicos para cada subprograma seguem posteriormente, no detalhamento de cada um destes nos itens:

9.3. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos:

- 9.3.1.a. Subprograma de Controle de Material Particulado e Gases;
- 9.3.1.b. Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos;

9.4. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD;

9.5. Subprograma de Controle de Processos Erosivos - PCPE;

9.6. Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal;

9.7. Subprograma de Controle de Supressão de Vegetação

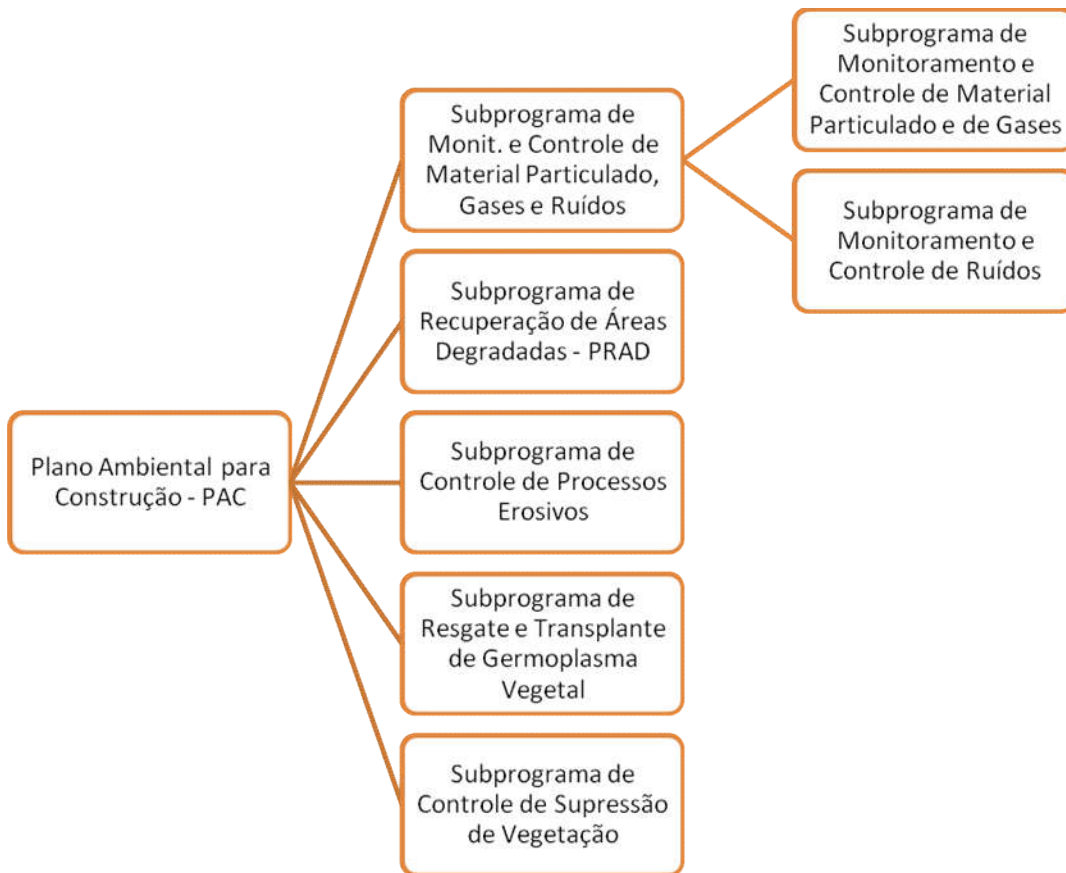


Figura 46. Fluxograma do PAC.

9.2.13. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios mensais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da Tabela 51 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 51 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o Indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.

- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.2.14. Responsáveis pela Implementação do Programa

De acordo com a Instrução de Serviço/DG n° 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão ambiental.

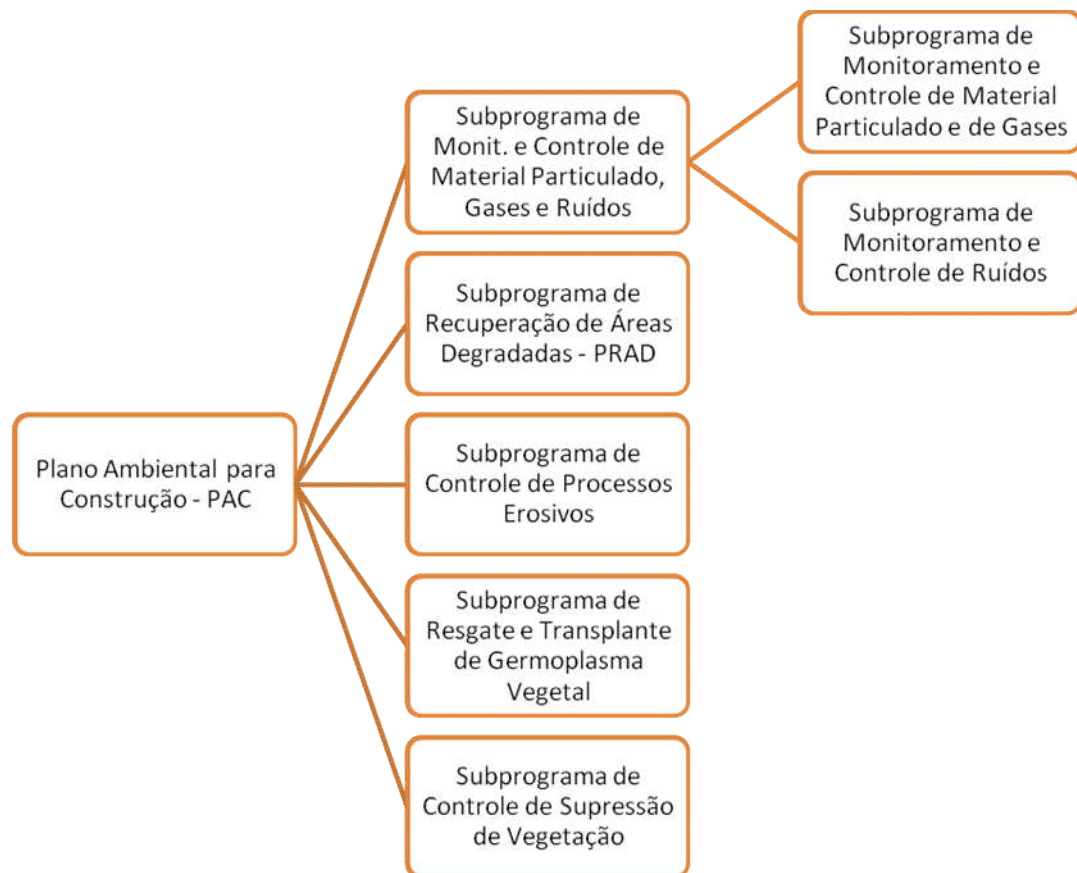
9.2.15. Referências Bibliográficas

BELIA, Vitor, Introdução à Gestão Ambiental de Estradas, Fundação Ricardo Franco-IME, 1ª edição, 2004, 124p, Rio de Janeiro, 2005.

9.3. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO, GASES E RUÍDOS

No item anterior foi detalhado o Plano Ambiental para Construção – PAC e conforme explicado, dentro deste encontram-se inseridos os seguintes subprogramas:

- a. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos, que foi subdividido de modo a melhorar o entendimento, tornando-o mais didático e prático, eliminando assim possíveis erros e confusões:
 - a'. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases;
 - a". Subprograma de Monitoramento de Controle e Ruídos;
- b. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas;
- c. Subprograma de Controle de Processos Erosivos;
- d. Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal;
- e. Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação.



a: Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases

9.3.a.1. Justificativa

Trata-se de um subprograma do Plano Ambiental para Construção - PAC. As obras de construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai, assim como demais obras lineares deste porte, trazem preocupações quanto à emissão de gases e material particulado para a atmosfera, pois têm potencial para causar danos ao meio ambiente, à saúde e a segurança da população diretamente afetadas, caso não sejam tomadas as medidas adequadas para o monitoramento e controle desses impactos.

A poluição atmosférica afeta a biota devido ao acúmulo de poeira e hidrocarbonetos sobre as folhas e o solo, principalmente, quando apresentam concentração de metais pesados, prejudicam o desenvolvimento da vegetação e reduzem a disponibilidade de alimentos ou oferecem alimentos contaminados para a fauna, alterando o ciclo alimentar. Pode causar doenças respiratórias ao homem e inconvenientes sociais, tais como “*stress*” e insônia, e interferir na qualidade de vida das comunidades próximas. Pode também diminuir a visibilidade na rodovia colocando em risco a segurança de seus usuários.

Conforme previsto nos estudos, estima-se um aumento nos níveis de emissão de poeiras e gases no período da construção, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras, fase de grande impacto em decorrência das atividades desenvolvidas, com destaque as que envolvem terraplanagem, aterros, exploração de jazidas, transporte de material (emissões fugitivas), emissão pelo escapamento dos veículos, pedreiras, britagens e usinas de asfalto.

Esses impactos, que ocorrerão na fase de implantação, serão sentidos não só ao longo da área diretamente afetada pela construção da nova pista, abertura dos acessos e frentes de obras, mas também junto às áreas próximas das jazidas e áreas de empréstimos.

Dessa forma, torna-se necessário o planejamento e a implementação de medidas de controle que reduzam a emissão dos poluentes atmosféricos, bem como a implantação de monitoramento permanente que possibilite acompanhar a eficiência e eficácia das medidas adotadas.

9.3.a.2. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetiza e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, além de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Quadro 4. Quadro lógico do Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Determinar medidas de monitoramento e de controle da poluição atmosférica na fase de implantação do empreendimento, tomando como referência os limites estabelecidos pela legislação vigente. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases | | | |
|---|------------------------|--|--|---|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos. | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem Sinalização e Proteção ambiental. | Executar medidas preventivas para minimizar a emissão de gases e material , particulado nas atividades ligadas ao empreendimento | Garantir que 100% do maquinário utilizado estejam em plena condição de funcionamento, regulados, com os níveis de emissão de gases de acordo com a resolução CONAMA 315/2012. | Realizar manutenções periódicas no maquinário utilizado na instalação do empreendimento, com vistas a garantir seu correto funcionamento, de acordo com a resolução CONAMA 315/2012. | Número de máquinas analisadas/número de máquinas utilizadas na obra. |
| Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos. | Instalação Operação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem Sinalização; | Monitorar as emissões de gases e particulados no canteiro de obras e nos pontos críticos levantados no EIA em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela CONAMA 03/1990 | Monitorar em 100% dos pontos, dentro dos limites definidos na CONAMA 03/1990 | Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados. | Número de pontos georreferenciados |
| | | | | | Mensurar as concentrações de partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, fumaça, dióxido de enxofre, dióxido de | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases | | | |
|---|------------------------|--|---|---|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Proteção ambiental; e Operação. | | | nitrogênio, monóxido de carbono e ozônio. | monóxido de carbono e ozônio. |
| | | | | | Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local. | Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos limites definidos pela resolução CONAMA 03/1990 |
| | | | | | Apontar as principais fontes de emissão gases e particulados acima do limite máximo aceito, de acordo com a CONAMA 03/1990 | Número de fontes de poluição minimizadas/Número de fontes de poluição identificadas |
| Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos. | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem Sinalização e Proteção ambiental. | Estabelecer as principais medidas de controle da poluição atmosférica na fase de implantação do empreendimento. | Reduzir em 50% a quantidade de material particulado e gases emitidos para a atmosfera por meio de medidas mitigadoras, como por exemplo umedecimento do solo. | Implementar a prática de manutenção dos equipamentos e objetos de trabalho a fim de otimizar seu funcionamento. | Número de revisões realizadas/Número de máquinas utilizadas na obra. |
| | | Umedecer, quando necessário, a área de trabalho para amenizar oerguimento de material particulado. | | | Frequência média de atividades de umectação realizadas. | |
| | | Instalar lonas ao transportar material | | | Porcentagem de caminhões com lonas | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases | | | |
|--|------------------------|--|--|---|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | | particulado em caminhões. | instaladas adequadamente. |
| Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos. Alterações no quadro de saúde da população. | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; • Terraplanagem; • Pavimentação; • Drenagem • Sinalização e • Proteção ambiental. | | Reduzir em 100% os impactos sobre a saúde e a qualidade de vida da população diretamente afetada e dos trabalhadores. | Ministrar trimestralmente mini palestras sobre segurança do trabalho. | Número de palestras ministradas |
| | | | | | Orientar e fiscalizar o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) por parte dos operários. | Porcentagem de operários com correta utilização dos EPIs. |
| | | | | | Otimizar o transporte de materiais particulados evitando ocorrência próxima a áreas residenciais, hospitais e escolas. | Porcentagem de caminhos de serviço que estão a pelo menos um quilometro de áreas residenciais, hospitais e escolas. Número de reclamações da população na ADA sobre materiais particulados e gases. |

9.2.a.3. Público Alvo

Definiu-se como público alvo:

- Os operários da obra;
- A população direta e indiretamente afetada pela execução da construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e acessos, ou seja, os moradores localizados nas proximidades das obras;
- Os usuários da rodovia durante o período de operação.

9.3.a.4. Metodologia e Descrição do Programa

Neste item serão descritas as atividades que serão desenvolvidas durante as fases construção da ponte sobre o rio Paraná e da implantação do acesso à ponte.

A elaboração do programa ora apresentado teve como base a utilização de vários elementos obtidos em etapas distintas, conforme abaixo descritas:

- Levantamento e análise dos dados existentes:
 - ❖ Estudos ambientais apresentados visando o licenciamento ambiental da atividade;
 - ❖ Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente, Vitor Bellia e Edison D. Idone – Editora Universitária, Universidade Federal Fluminense;
 - ❖ Manual de Procedimentos do Meio Ambiente/Qualidade do Ar e Ruído – DER/SP, de Eduardo Murgel;
 - ❖ Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários - DNIT;
- Reconhecimentos de campo para a aquisição de informações relevantes para o programa;

O Corpo Normativo Ambiental do DNIT, em sua Instrução de Serviço Ambiental – ISA-07 aborda os impactos da fase de obras rodoviárias, indicando as causas e as medidas para sua mitigação ou eliminação. Todas estas informações foram consideradas e, são partes integrantes das proposições apresentadas no presente plano, que adequadamente implementadas irão garantir a mínima degradação da qualidade ambiental e social nas áreas de influência direta do empreendimento.

A metodologia de ação do programa pode ser dividida em 3 macro atividades: atividades de prevenção, atividades de monitoramento emissão de gases e material particulado e atividades de correção de possíveis impactos causados pelas obras. Neste tópico, serão apresentadas as metodologias de cada uma dessas ações.

Após a coleta dessas informações, foram propostas as atividades descritas a seguir, no intuito de atender aos objetivos propostos.

Na fase de obras as ações de controle e monitoramento estão voltadas basicamente para as áreas de exploração mineral, usinas de asfalto, frentes de terraplanagem, pavimentação e caminhos de serviço, conforme se segue.

9.3.a.4.1 Realizar manutenções periódicas no maquinário utilizado na instalação do empreendimento, com vistas a garantir seu correto funcionamento, ruídos de acordo com a resolução CONAMA 315/2012.

O processo de construção/implantação de um empreendimento do porte da segunda ponte e seus acessos, como utiliza maquinário movido a motores de combustão emitem gases na atmosfera, principalmente na área diretamente afetada pelo empreendimento.

Todo o maquinário utilizado na obra devem seguir as especificações presentes na resolução CONAMA 315/2012, Os limites de poluentes para motores de veículos automotores pesados se encontram no Anexo i da resolução e para máquinas agrícolas e de terraplanagem, a resolução afirma que os limites de emissão de poluentes foi estipulado pelas normas NBR 6,142 e TB-66 respectivamente.

9.3.a.4.2 Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados.

Para a seleção dos pontos, foi considerada a proximidade/localização das áreas de apoio às obras e fontes de material e os locais com maior proximidade de aglomerados urbanos, ao longo de toda a extensão do traçado da segunda ponte entre Brasil e Paraguai, desde a BR-277/PR, ponto próximo ao bairro Novo Mundo até o marco das Três Fronteiras.

Segundo o diagnóstico de nível de ruídos apresentado no EIA, os bairros residenciais Jardim Europa, Cohapar III, Jardim Vitória e Jardim Guaira são os bairros mais próximos do traçado de acesso a segunda ponte Brasil/Paraguai.

Desta forma, foram indicados os mesmos pontos para serem realizados os monitoramentos de gases e particulados:

Quadro 5 - Localização dos pontos de monitoramento do emissão de gases e particulados

| Ponto | Localização | | Justificativa |
|-------|---------------|---------------|---|
| | Latitude | Longitude | |
| P1 | 25°35'18.39"S | 54°35'20.78"O | Concentração das atividades de construção da Segunda Ponte Brasil – Paraguai e do seu centro de fronteiras. |
| P2 | 25°35'17.92"S | 54°34'58.46"O | Interseção com a Avenida General Meira e local de edificações residenciais na ADA do empreendimento. |
| P3 | 25°34'57.43"S | 54°33'49.94"O | Interseção com a Avenida Mercosul em direção a fronteira com a Argentina e proximidade do bairro Jardim Guaira, bem próximo ao empreendimento |

| Ponto | Localização | | Justificativa |
|-------|---------------|---------------|--|
| P4 | 25°34'48.24"S | 54°33'37.69"O | Abertura de traçado próximo ao centro de fronteira com a Argentina e próximo ao bairro Jardim Veraneio |
| P5 | 25°34'28.56"S | 54°33'4.70"O | Interseção com a Avenida das Cataratas, avenida de grande fluxo de veículos e proximidade do Hotel Carimã. |
| P6 | 25°33'25.42"S | 54°32'6.82"O | Canteiro de Obras |
| P7 | 25°33'22.41"S | 54°32'8.64"O | Saída do canteiro de obras e proximidade com o bairro Jardim Vitória |
| P8 | 25°32'12.80"S | 54°31'43.35"O | Interseção com a Avenida República argentina e proximidade com o bairro Cohapar III |
| P9 | 25°31'38.82"S | 54°31'42.39"O | Paralelo a Avenida Perimetral Leste e próximo do Distrito Industrial de Foz do Iguaçu |
| P10 | 25°30'55.26"S | 54°31'32.59"O | Paralelo a Avenida Perimetral Leste e próximo bairro Jardim Europa |
| P11 | 25°30'0.93"S | 54°31'1.69"O | Interseção com a Rua Mercúrio e próximo a penitenciária de Foz do Iguaçu |
| P12 | 25°29'34.72"S | 54°30'54.68"O | Interseção com a BR 277/PR |

Os pontos estão georreferenciados nos mapas de Monitoramento de Ruídos, apresentados no 9.3.B.12 a seguir.

9.3.a.4.3 Mensurar as concentrações de partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, fumaça, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, monóxido de carbono e ozônio no ambiente.

Os parâmetros a serem analisados foram definidos de acordo com o estipulado na resolução CONAMA 03/1990.

A resolução estipula os parâmetros mínimos a serem analisados e suas concentrações máximas permitidas e os métodos de amostragem e análise dos poluentes, conforme quadro a seguir:

Quadro 6 - Padrões de qualidade do ar, segundo a resolução CONAMA 03/1990

| Poluente | Tempo de Amostragem | Padrão Primário $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Padrão Secundário $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Método de medição |
|--------------------------------|---------------------|--|--|-------------------------------|
| Partículas Totais em suspensão | 24 horas | 240 | 150 | Amostrador de grandes volumes |
| | MGA | 80 | 60 | |
| Fumaça | 24 horas | 150 | 100 | Refletância |
| | MAA | 60 | 40 | |
| Partículas Inaláveis | 24 horas | 150 | 150 | Separação inercial/filtração |
| | MAA | 50 | 50 | |
| Dióxido de Enxofre | 24 horas | 365 | 100 | Pararosanilina |
| | MAA | 80 | 40 | |
| Monóxido de Carbono | 1 hora | 40.000 (ou 35ppm) | 40.000(ou 35ppm) | Infravermelho não dispersivo |
| | 8 horas | 10.000 (ou 9ppm) | 10.000(ou 9ppm) | |

| Poluente | Tempo de Amostragem | Padrão Primário $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Padrão Secundário $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Método de medição |
|-----------------------|---------------------|--|--|--------------------|
| Ozônio | 1 hora | 160 | 160 | Quimiluminescência |
| Dióxido de Nitrogênio | 1 hora | 320 | 190 | Quimiluminescência |
| | - | - 100 | - 100 | |

*Os tempos de amostragem em horas são expressos em média e não devem ser excedidos mais que uma vez ao ano.

**MGA é a Média Geométrica Anual

***MMA é a Média Aritmética Anual

****Todos os Métodos de medição e amostragem podem ser substituídos por métodos equivalentes, desde que aprovados pelo IBAMA.

A própria resolução informa que, enquanto não forme definidos, que enquanto a área do empreendimento não for enquadrada nos níveis I, II ou III, de acordo com o estipulado da resolução CONAMA 05/89, deverão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos na resolução CONAMA 03/1990.

Como não foi identificado o enquadramento do município de Foz do Iguaçu, as análises das concentrações de gases e particulados deverão ter como níveis máximos aceitáveis os de padrão primário.

9.3.a.4.4 Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local e Apontar as principais fontes de emissão gases e particulados acima do limite máximo aceito, de acordo com a CONAMA 03/1990.

Em mãos com a caracterização da área e com os resultados mensurados, deve-se proceder a uma análise, relacionando as duas variáveis citadas com as intervenções que o projeto esteja implantando naquele ponto.

Devem-se discutir os valores mensurados de cada parâmetro, com especial atenção aos parâmetros que se encontram fora dos padrões estipulados pela resolução CONAMA 03/1990, com o intuito de se encontrar a fonte de poluição/intervenção que possa estar alterando aquele parâmetro em questão.

Estes dados deverão ser apresentados com informações sobre as coordenadas de localização, tipo de intervenção de obras, data da coleta da amostra, fotos atualizadas, descrição do ponto de coleta, caracterização do ponto e os valores mensurados.

Após isso, devem-se discutir os valores mensurados por parâmetro, com o intuito de se discutir as diferenças mensuradas.

Esses dados devem ser apresentados em forma de tabelas, gráficos e demais ferramentas gráficas que auxiliem a análise.

9.3.a.4.5 Medidas de controle da emissão de material particulado e gases

As principais áreas numa obra de empreendimento deste porte que são responsáveis pela maior emissão de material particulado e gases são as áreas de exploração mineral, as usinas de asfalto, frentes de terraplanagem e pavimentação.

A seguir, são elencadas as principais fontes de poluição conhecidas em cada uma dessas atividades e suas principais medidas de controle.

9.3.a.4.5.1. Áreas de Exploração Mineral

As principais operações desenvolvidas nestes locais são: retirada de expurgo, movimentação de máquinas, perfuração, utilizando martelotes e/ou perfuratrizes de carreta; extração do bem mineral, utilizando explosivos variados.

Seguem-se processos de beneficiamento físico: britagem, rebitagem, peneiramento e, finalmente a estocagem dos produtos em pilhas ao tempo ou em silos e transporte do material para seu destino.

A emissão de material particulado e gases ocorre da seguinte forma nesses locais:

- Material Particulado:
 - ❖ Perfuração: As emissões de partículas provenientes da perfuração ocorrem durante o trabalho da perfuratriz em contato com a rocha. Essa operação é feita com injeção de ar, que promove a retirada dos detritos sólidos do interior do furo, gerando grandes quantidades de pó de pedra.
 - ❖ Desmonte e fogueamento da rocha com uso de explosivos: A detonação dos explosivos provoca a emissão de material particulado proveniente da desintegração mecânica dos minerais constituintes da rocha.
 - ❖ Núcleo de beneficiamento: As operações de britagem, rebitagem, peneiramento, manuseio e transferência provocam grande geração de material particulado, contribuindo com cerca de 80% do total das emissões geradas na atividade.
 - ❖ Emissões fugitivas: São quaisquer poluentes lançados ao ar, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetado para dirigir ou controlar seu fluxo. As principais fontes de emissões fugitivas são: pilhas de estocagem, carregamento dos caminhões, tráfego nas vias e pátios internos pavimentados ou não, fogo de bancada e fogacho;
 - ❖ Tráfego de veículos no interior das jazidas e transporte de materiais pesados.

- Gases:
 - ❖ Detonação de explosivos: emissão de gases tóxicos;
 - ❖ Operação de compressores e queima de combustíveis nos veículos: emissão de óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre, monóxido de carbono e hidrocarbonetos.

Medidas de Controle

As principais exigências para o controle das emissões de material particulado e de gases na atividade de produção mineral são:

- Emissões visíveis deverão ficar circunscritas aos limites da unidade industrial;
- Umidificar o material extraído antes de sua transferência do caminhão basculante para a moega de carga;
- Implantar bicos aspersores na moega de carga e no alimentador vibratório, nas laterais e parte posterior;
- Enclausurar os britadores e rebritadores implantando sistema de exaustão e filtragem, ou umidificar as bases e moegas de carga dos mesmos;
- Enclausurar as peneiras intermediárias e seletora final implantando sistema de exaustão e filtragem. Caso tenha se optado pela umidificação nos pontos anteriores, fechar apenas as laterais, parte posterior e parte superior;
- Umidificar o material pétreo estocado, antes da pá mecânica transferi-lo para os caminhões basculantes;
- Pavimentar ou umidificar as vias de tráfego interno;
- Molhar antes de cada desmonte a praça onde ocorre a queda do material;
- Efetuar o planejamento de fogo de bancada visando minimizar as emissões advindas de extração de blocos de grandes dimensões;
- Recuperar as áreas alteradas após a exploração;
- Manutenção periódica de veículos e equipamentos que utilizem combustíveis fósseis em suas operações.

Poderão ser feitas exigências complementares para os martelotes e perfuratrizes de carreta, caso a concentração de partículas em suspensão no local, excedam os padrões estabelecidos pelo CONAMA.

9.3.a.4.5.2 Usinas de Asfalto

É uma instalação que normalmente inclui: estocagem, dosagem e transferência de agregados frios; secador rotativo com queimador; transferência, peneiramento, estocagem e pesagens de agregados quentes; transferência e estocagem de “filler”; sistema de estocagem e aquecimento de óleo combustível e de cimento asfáltico e misturador. Usinas de asfalto deste tipo emitem partículas e gases nas seguintes fontes:

- **Material Particulado:**
 - ❖ Secador rotativo (principal fonte);
 - ❖ Peneiramento;
 - ❖ Transferência e manuseio de agregados;
 - ❖ Balança;
 - ❖ Pilhas de estocagem;
 - ❖ Tráfego de veículos em vias de acesso.
- **Gases:**
 - ❖ Combustão do óleo (óxidos de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos).
 - ❖ Misturador de asfalto: hidrocarbonetos;
 - ❖ Aquecimento do cimento asfáltico: hidrocarbonetos;
 - ❖ Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos (eventualmente).

Medidas de Controle

Deverão ser observadas as seguintes orientações ambientais na escolha do local de instalação das usinas de asfalto:

- As áreas de implantação das usinas não podem estar sujeitas as instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (escorregamentos, deslizamentos, depósitos de tálus, etc.);
- As áreas das usinas de asfalto, concreto e solos não podem ser susceptíveis a cheias e inundações;
- As áreas das usinas de asfalto, concreto e solos não podem situar-se próximas a nascentes de cursos d'água, núcleos urbanos e cavernas;
- Deve-se evitar que as usinas de asfalto, concreto e solos sejam instaladas em linha com a direção predominante dos ventos e núcleos urbanos;

- A instalação das usinas de asfalto, concreto e solos obedecerá à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos;
- Na instalação das usinas de asfalto, concreto e solos, deverá ser implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações e riscos de acidentes.

As principais medidas para o controle da poluição do ar na fase de operação das usinas de asfalto são:

- A descarga de material particulado para atmosfera, no processo de produção de asfalto a quente, não poderá apresentar concentração superior ao padrão fixado pelo órgão ambiental do estado;
- Instalar sistemas de controle de poluição do ar constituído de ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam ao padrão estabelecido;
- Dotar os silos de estocagem de agregados frios de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento;
- Enclausurar a correia transportadora de agregados frios;
- Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
- Manter pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação, para que sejam evitados emissões de partículas na entrada e saída do mesmo;
- Dotar o misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias de sistema de exaustão conectado ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera;
- Fechar os silos de estocagem de massa asfáltica;
- Pavimentar ou molhar e manter limpas as vias de acesso internas;
- Dotar os silos de estocagem de “filler” de sistema próprio de filtragem a seco;
- Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas;
- Acionar os sistemas de controle de poluição do ar antes de dar partida nos equipamentos de processo;
- Manter em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle;

- Dotar as chaminés de instalações adequadas para realização de medições.

As Usinas de Asfalto que estiverem prestando serviço às obras, deverão executar amostragens em suas chaminés. Serão coletadas amostras trimestrais, com objetivo de analisar a concentração de material particulado que é lançado para a atmosfera. A amostragem deverá seguir o princípio da isocinética.

As atividades desenvolvidas nas áreas de exploração mineral e usinas de asfalto são potencialmente poluidoras do ar e as exigências de controles específicos a essas atividades requerem um sistema de controle constante para que sejam integralmente cumpridas.

9.3.a.4.5.3 Controle dos Caminhos de Serviço e das Frentes de Terraplenagem e Pavimentação

Os caminhos de serviço são abertos para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso à área de exploração de materiais e insumos (água, areia, pedra, etc.).

As obras de terraplanagem normalmente exigem o movimento de grandes volumes, gerando tráfego intenso de veículos pesados. As nuvens de poeira e a lama, nos trechos rurais, e a interferência com o público nas áreas mais povoadas podem causar acidentes como também elevar consideravelmente a emissão de poeira e gases.

Medidas de Controle

- Lavagens periódicas dos equipamentos e veículos minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias;
- Todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, deverão ser protegidas com lonas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão;
- Executar manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de gases poluentes;
- Umidificar as vias de acesso às obras e os desvios de tráfego não pavimentados, através de caminhões-pipa, evitando-se a geração de poeira em suspensão;
- Observar as medidas de controle indicadas para as operações em pedreiras;
- Realizar manutenção periódica em máquinas e equipamento para eliminar problemas mecânicos, operacionais e reduzir a emissão de gases;

- Em áreas próximas às residências, deverão ser atendidas todas as exigências formuladas pela Portaria nº 92 de 19/06/80 do IBAMA, bem como atendidas as exigências definidas na legislação estadual e posturas municipais;
- Umedecimento da área onde foi retirada vegetação.

9.3.a.5. Etapas de Execução

Este programa deve ser executado basicamente em três etapas:

1ª Etapa

Consiste na preparação das máquinas e equipamentos para o início das atividades, tais como, o enclausuramento dos britadores e rebritadores implantando sistema de exaustão e filtragem, pavimentação de vias internas de usinas de asfalto e instalação de filtros de pó, dentre outras.

Três meses antes do início das obras, deverá ser feita uma campanha de monitoramento inicial para servir de parâmetro para quando a obra estiver em execução e na fase de operação da rodovia.

2ª Etapa

Essa etapa consiste no monitoramento trimestral dos níveis de gases e material particulado suspenso na Área Diretamente Afetada da obra, devendo ser realizadas 9 campanhas ao longo da instalação do empreendimento.

Medidas de controle a serem executadas durante toda a etapa de implantação do empreendimento, tais como, a umidificação dos caminhos de serviço e a manutenção periódica do maquinário.

3ª Etapa

Após o término das obras, deverá ser feita uma campanha de monitoramento, aos três meses de operação da ponte e de seu acesso, para verificação da quantidade de material particulado e as medidas necessárias para seu controle nesta fase.

Enfatiza-se que a execução de campanhas durante a fase de operação está condicionada ao resultado da Avaliação da Aplicabilidade do respectivo Programa Ambiental, a ser apresentado no relatório consolidado final ao IBAMA para manifestação deste órgão a respeito da necessidade de sua execução.

9.3.a.6. Inter-relação com Outros Planos e Programas

O presente programa deverá manter estreita relação com os seguintes planos e programas, visando o sucesso de suas atividades:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Plano Ambiental de Construção;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental para o trabalhador

9.3.a.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

A Resolução CONAMA nº 03, de 28 de junho de 1990, fixou em nível nacional os padrões de qualidade do ar como metas a serem atingidas em todo o território nacional.

O nível de poluição do ar é medido pela quantificação das substâncias poluentes presentes no mesmo. A variedade dessas substâncias presentes na atmosfera é muito grande tornando difícil a tarefa de se estabelecer uma classificação.

De uma forma geral, foi estabelecido um grupo de poluentes que servem como indicadores da qualidade do ar. Esses poluentes consagrados universalmente são: dióxido de enxofre, material particulado em suspensão, monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos expressos em ozônio, hidrocarbonetos totais e óxidos de nitrogênio. A razão da escolha desses parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada à sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente.

Um dos componentes do diagnóstico da qualidade do ar é a comparação das concentrações medidas com os parâmetros estabelecidos. Um padrão de qualidade do ar define legalmente um limite máximo para a concentração de um componente atmosférico, que garanta a proteção da saúde e o bem estar das pessoas. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

Outra resolução em que o Programa se baseia é a resolução CONAMA 315/2012, que dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares-PROCONVE e apresenta os novos limites máximos de emissão de poluentes por veículos automotores.

9.3.a.8. Cronograma Físico

O cronograma de implantação deste subprograma deverá guardar correspondência com o cronograma de execução da rodovia.

Na tabela a seguir é apresentado o cronograma físico-financeiro de implantação referente às ações executadas no presente programa.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO E GASES

| Objetivo Específico | Ações | Planejamento | | | Instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Operação | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------|--------------|----|----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |

Objetivo Específico

Equipe de Educação Ambiental

Construtora

Construtora

9.3.a.9. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios trimestrais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridas em tabelas seguindo o modelo da Tabela 53 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 53 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.3.a.10. Responsáveis pela Implementação do Programa

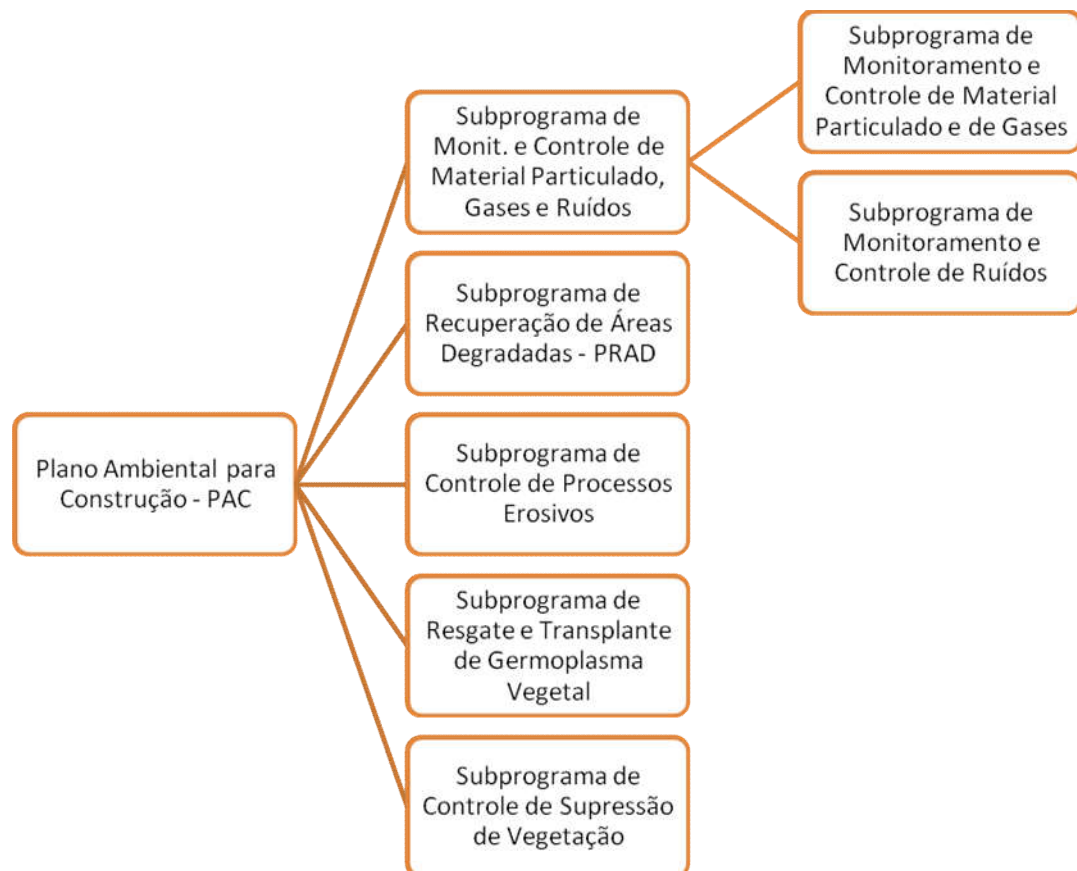
De acordo com a Instrução de Serviço/DG nº 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão ambiental.

b: SubPrograma de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMR

9.3.b.1 Justificativa

No item anterior foi detalhado o Plano Ambiental para Construção – PAC e conforme explicado, dentro deste encontram-se inseridos os seguintes subprogramas:

- a. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos, que foi subdividido de modo a melhorar o entendimento, tornando-o mais didático e prático, eliminando assim possíveis erros e confusões:
 - a'. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases;
 - a". Subprograma de Monitoramento de Controle e Ruídos;
- b. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas;
- c. Subprograma de Controle de Processos Erosivos;
- d. Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal;
- e. Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação.



Assim, trata-se de um Subprograma do PAC. A construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seus acessos em Foz do Iguaçu traz preocupação quanto às emissões de ruídos, que poderão causar danos ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento, se não tratada com os cuidados necessários.

Conforme previsto no Estudo de Impacto Ambiental - EIA do acesso à ponte, bem como no EA da ponte, estima-se um aumento nos níveis de emissão de ruídos no período da construção, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão das obras, fase de grande impacto em decorrência das atividades desenvolvidas, com destaque as que envolvem terraplanagem, aterros, exploração de jazidas e transporte de materiais por veículos automotores. Já na fase de operação do empreendimento, a emissão de ruídos deverá se situar em níveis pouco abaixo do atual, pois a duplicação proporcionará maior fluidez ao tráfego.

A ocorrência de elevados níveis de ruídos e vibrações pode causar danos à saúde humana, como a surdez, e inconvenientes sociais, tais como “*stress*” e insônia, como também afugentando a fauna local. Esses impactos serão sentidos não só ao longo da área diretamente afetada pela construção do acesso e da ponte, mas também junto às áreas próximas das jazidas e áreas de empréstimos.

Dessa forma, torna-se necessário o planejamento e a implementação de medidas de controle que reduzam a poluição sonora gerada pela implantação e operação do empreendimento em tela, bem como a implantação de monitoramento permanente, que permita acompanhar a eficiência e a eficácia das ações adotadas.

9.2.b.2. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetiza e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, além de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Quadro 7. Quadro Lógico do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos.

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Monitorar, minimizar e controlar os níveis de poluição sonora gerados devido à construção da Segunda Ponte Internacional Brasil - Paraguai e seu acesso em Foz do Iguaçu. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMCR | | | |
|---|------------------------|--|---|---|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapas da obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos. | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem Sinalização e Proteção ambiental. | Apontar medidas preventivas para a manutenção dos níveis de pressão sonora das atividades ligadas ao empreendimento | Garantir que 100% do maquinário utilizado estejam em plena condição de funcionamento, regulados, com os níveis de ruídos de acordo com a resolução CONAMA 272/2000. | Realizar manutenções periódicas no maquinário utilizado na instalação do empreendimento, com vistas a garantir seu correto funcionamento, ruídos de acordo com a resolução CONAMA 272/2000. | Número de manutenções realizadas/Número de maquinários utilizados na instalação do empreendimento Porcentagem de maquinário que se encontravam desregulados e que foram regulados. |
| | Instalação e Operação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; | Monitorar os Níveis de Pressão Sonora (NPS) no canteiro de obras e nos | Monitorar em 100% dos pontos, dentro dos limites definidos na NBR | Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem | Número de pontos georreferenciados |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMCR | | | |
|---|------------------------|---|---|---|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa da obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem Sinalização Proteção ambiental e Operação. | pontos críticos levantados no EIA em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela NBR 10.151 tendo como indicadores os níveis de pressão sonora equivalente – Leq(A) | 10.151 os níveis de pressão sonora equivalente – Leq(A)1 | selecionados. | |
| | | | | | Mensurar o Nível de Pressão Sonora equivalente – Leq(A) e estimar o Nível de Pressão Sonora - NPS | Número de níveis de pressão sonora equivalente – Leq(A) realizados. |
| | | | | | Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local. | Número de estimativas de NPS realizadas. |
| | | | | | Apontar as principais fontes de emissão de ruídos acima do limite máximo aceito, de acordo com a NBR 10.151 | Porcentagem dos resultados em que níveis de pressão sonora equivalente – Leq(A) ficaram dentro dos limites definidos nos pontos amostrados. |
| | | | | Garantir em 100% a efetividade das medidas de controle que visam evitar o aumento da emissão de ruídos na | Apontar as medidas corretivas necessárias, como o isolamento da fonte de ruídos. | Número de fontes de poluição minimizadas/Número de fontes de poluição identificadas. |
| | | | | | | Porcentagem de medidas corretivas aplicadas. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Subprograma de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMCR | | | |
|--|------------------------|--|---|---|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa da obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | instalação do empreendimento | | |
| Emissão de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos. Alterações no quadro de saúde da população. | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; • Terraplanagem; • Pavimentação; • Drenagem • Sinalização e • Proteção ambiental. | Não aumentar o nível de pressão sonora na área de influência direta do empreendimento. | Manter os níveis de ruído na área nos aglomerados urbanos e áreas residenciais rurais em no máximo 10% maiores do mensurado na primeira campanha. | Promover, em conjunto com o Programa de Comunicação Social, um canal de contato direto entre a população e o empreendedor, com o intuito de se receber sugestões e reclamações. | Número de reclamações do nível de ruído da obra. |
| | Operação | Operação | Garantir o conforto acústico dentro dos limites estipulados pela NBR 10.151 na fase de operação da rodovia. | Garantir que os níveis de ruídos na fase de operação da rodovia não ultrapassem 72 bB (A), conforme estimativa apontada no EIA. | Campanhas bimestrais de monitoramento de ruídos, para Mensurar o Nível de Pressão Sonora equivalente – Leq(A). | Porcentagem dos resultados em que níveis de pressão sonora equivalente – Leq(A) ficaram dentro dos limites definidos nos pontos amostrados. |

9.3.b.3. Público Alvo

Definiu-se como público alvo:

- Os operários da obra;
- A população diretamente afetada pela execução da construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seu acesso em Foz do Iguazu, ou seja, os moradores localizados nas proximidades das obras;
- Os usuários da rodovia durante o período de obras;
- A fauna presente na região das obras.

9.3.b.4. Metodologia e Descrição do Programa

A elaboração do PMCR teve como base a utilização de vários elementos obtidos em etapas distintas abaixo descritas:

- Levantamento e Análise dos Dados Existentes:
 - ✓ EIA/RIMA e EA apresentados visando o licenciamento ambiental da atividade;
 - ✓ Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente, Vitor Bellia e Edison D. Idone – Editora Universitária, Universidade Federal Fluminense;
 - ✓ Manual de Procedimentos do Meio Ambiente/Qualidade do Ar e Ruído – DER/SP, de Eduardo Murgel;
 - ✓ Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários, do DNER;
- Reconhecimentos de campo para a aquisição de informações relevantes para o programa;
- Contatos Institucionais:
 - ✓ Repasse de informações adquiridas em contatos mantidos durante visitas técnicas realizadas junto aos órgãos de controle ambiental do Estado do Paraná e com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT.

O Corpo Normativo Ambiental do DNIT, em sua Instrução de Serviço Ambiental – ISA-07 aborda os impactos da fase de obras rodoviárias, indicando as causas e as medidas para sua mitigação ou eliminação. Todas estas informações foram consideradas e, são partes integrantes das proposições apresentadas no presente plano, que adequadamente implementadas irão garantir a mínima degradação da qualidade ambiental e social nas áreas de influência direta do empreendimento.

A metodologia de ação do programa pode ser dividida em 2 macro atividades: atividades de monitoramento dos níveis de pressão sonora (NPS) e atividades de correção de possíveis impactos causados pelas obras. Neste tópico, serão apresentadas as metodologias de cada uma dessas ações.

Após a coleta dessas informações, foram propostas as atividades a seguir, no intuito de atender aos objetivos propostos.

9.3.b.4.1. Manutenções periódicas no maquinário utilizado na instalação do empreendimento.

O processo de construção/implantação de um empreendimento do porte da segunda ponte e seus acessos, como utiliza maquinário movido a motores de combustão podem causar um aumento nos níveis de pressão sonora existentes, principalmente na área diretamente afetada pelo empreendimento.

A resolução CONAMA n 272/2000 apresenta os níveis de ruídos máximo permitidos para cada veículo automotor produzido no Brasil a partir do ano de 2001, conforme a tabela abaixo:

Quadro. 1. Nível máximo de ruído permitido para veículos automotores

| CATEGORIA | | NÍVEL DE RUÍDO – dB(A) | | | |
|-----------|---|--|---------|----------|----|
| DESCRIÇÃO | | OTTO | DIESEL | | |
| | | | Injeção | | |
| | | | Direta | Indireta | |
| a | Veículo de Passageiros até nove lugares | 74 | 75 | 74 | |
| b | Veículo de passageiros com mais de nove lugares PTB até 2.000 kg | 76 | 77 | 76 | |
| | Veículo de carga ou de tração e veículo de uso misto PTB entre 2.000 kg e 3.500 kg | 77 | 78 | 77 | |
| c | Veículo de passageiro ou de uso misto com PTB maior que 3.500 kg | Potência máxima menor que 150 kW (204 cv) | 78 | 78 | 78 |
| | | Potência máxima igual ou superior que 150 kW (204 cv) | 80 | 80 | 80 |
| d | Veículo de carga ou de tração com PTB maior que 3.500 kg | Potência máxima menor que 75 kW (102 cv) | 77 | 77 | 77 |
| | | Potência máxima entre 75 kW (102 cv) e 150 kW (204 cv) | 78 | 78 | 78 |
| | | Potência máxima igual ou superior que 150 kW (204 cv) | 80 | 80 | 80 |

Como medida de prevenção, o empreendedor deverá implantar um sistema de manutenção periódica em seu maquinário, com intuito de se verificar se o ruído emitido pelo maquinário se encontra dentro dos limites máximos aceitáveis.

9.3.b.4.2. Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados.

Para a seleção dos pontos, foi considerada a proximidade/localização das áreas de apoio às obras e fontes de material e os locais com maior proximidade de aglomerados urbanos, ao longo de toda a extensão do traçado da segunda ponte entre Brasil e Paraguai, desde a BR-277/PR, ponto próximo ao bairro Novo Mundo até o marco das Três Fronteiras.

Segundo o diagnóstico de nível de ruídos apresentado no EIA, os bairros residenciais Jardim Europa, Cohapar III, Jardim Vitória e Jardim Guaiá são os bairros mais próximos do traçado de acesso a segunda ponte Brasil/Paraguai.

Desta forma, relacionando a localização dos aglomerados urbanos mais próximos ao traçado e o projeto de engenharia, foi possível identificar os seguintes pontos passíveis de medição de ruídos:

Quadro. 2. Localização dos pontos de monitoramento do Nível de Pressão Sonora (NPS)

| Ponto | Localização | | Justificativa |
|-------|---------------|---------------|--|
| | Latitude | Longitude | |
| P1 | 25°35'18.39"S | 54°35'20.78"O | Concentração das atividades de construção da Segunda Ponte Brasil – Paraguai e do seu centro de fronteiras. |
| P2 | 25°35'17.92"S | 54°34'58.46"O | Interseção com a Avenida General Meira e local de edificações residenciais na ADA do empreendimento. |
| P3 | 25°34'57.43"S | 54°33'49.94"O | Interseção com a Avenida Mercosul em direção a fronteira com a Argentina e proximidade do bairro Jardim Guaiá, bem próximo ao empreendimento |
| P4 | 25°34'48.24"S | 54°33'37.69"O | Abertura de traçado próximo ao centro de fronteira com a Argentina e próximo ao bairro Jardim Veraneio |
| P5 | 25°34'28.56"S | 54°33'4.70"O | Interseção com a Avenida das Cataratas, avenida de grande fluxo de veículos e proximidade do Hotel Carimã. |
| P6 | 25°33'25.42"S | 54°32'6.82"O | Canteiro de Obras |
| P7 | 25°33'22.41"S | 54°32'8.64"O | Saída do canteiro de obras e proximidade com o bairro Jardim Vitória |
| P8 | 25°32'12.80"S | 54°31'43.35"O | Interseção com a Avenida República Argentina e proximidade com o bairro Cohapar III |
| P9 | 25°31'38.82"S | 54°31'42.39"O | Paralelo a Avenida Perimetral Leste e próximo do Distrito Industrial de Foz do Iguaçu |
| P10 | 25°30'55.26"S | 54°31'32.59"O | Paralelo a Avenida Perimetral Leste e próximo bairro Jardim Europa |
| P11 | 25°30'0.93"S | 54°31'1.69"O | Interseção com a Rua Mercúrio e próximo a penitenciária de Foz do Iguaçu |
| P12 | 25°29'34.72"S | 54°30'54.68"O | Interseção com a BR 277/PR |

9.3.b.4.3. *Mensurar os Níveis de Pressão Sonora Equivalente – Leq(A)*

Por melhor representar a exposição sonora em cada região, foi escolhido o Leq(A) (nível de pressão sonora equivalente), uma vez que leva em consideração a média das ocorrências sonoras num determinado ponto.

Os níveis de pressão sonora equivalente, Leq(A), deverão ser obtidos conforme Anexo A da NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os níveis de pressão sonora em dB – decibels deverão ser lidos em resposta rápida (fast) a cada 5 segundos, pelo menos, conforme especifica a NBR 10.151. Embora a norma recomende intervalos de 5s entre uma medida e outra, pode se optar por trabalhar com um intervalo menor, já que esta medida não traz absolutamente nenhum prejuízo ao estudo, pelo contrario, só torna a medida ainda mais criteriosa.

As medidas deverão ser realizadas em intervalos de tempo aproximado de 15 minutos e, conforme os procedimentos elencados na norma supracitada os trabalhos de aferição com o aparelho deverão seguir os seguintes procedimentos:

- O medidor de ruído deverá ser calibrado de acordo com as recomendações do fabricante e atestados por profissional capacitado;
- O medidor deverá ser ajustado para operação no circuito de ponderação (A), na condição de resposta rápida;
- deverá ser utilizado um dispositivo de proteção contra o vento no microfone de captação do aparelho;
- O aparelho deverá ser posicionado a 150 cm da via, a 120 cm de altura e a uma distância mínima de 20 metros de cruzamentos e semáforos.

Dentre os pontos demarcados para o estudo, destaca-se a medida a ser realizada na BR-277/PR, local onde deverá ser realizada novamente a contagem volumétrica de veículos, com o intuito de estimar os níveis de pressão sonora para o trecho que dará acesso a nova ponte entre as cidades de Foz do Iguaçu (Brasil) e Presidente Franco (Paraguai).

A contagem volumétrica de veículos deverá ser feita no intervalo de tempo proposto (15minutos), considerando a seguinte classificação de tipos de veículos:

- Carros – carros de passeio, caminhonetes, utilitários e vans;
- Caminhões Leves - caminhões e ônibus de dois eixos;
- Caminhões Pesados - caminhões, carretas e veículos de grande porte com mais de dois eixos;
- Ônibus Rodoviário - ônibus grandes, com 3 eixos ou mais;
- Motocicletas.

As anotações dos níveis mensurados deverão seguir com as seguintes informações:

- Largura da via;
- Número de pistas;
- Distância do microfone ao meio-fio;
- Contagem volumétrica de veículos com a classificação acima demonstrada.

9.3.b.4.4 Análise dos resultados

Diante das medições do Leq(A) e da contagem de tráfego, deve-se proceder a análise do nível da pressão sonora.

Para estimar os níveis de pressão sonora quando da operação do empreendimento, devido ao fluxo de veículos, foi utilizado um modelo matemático desenvolvido e adaptado por vários autores para a previsão dos NPS futuros. No caso específico desse estudo, utilizou-se como referência, o modelo adotado na Alemanha, RLS90.

O NPS pode ser estimado em função do fluxo de veículos, conforme a equação a seguir:

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10}(\Phi_T(1+0,082P_{VP})+37,3) \text{ dB(A), onde:}$$

- Φ_T representa o fluxo total de veículos, expresso em veículos por hora e
- P_{VP} o percentual de veículos pesados (>2,8 T).

Nesta, o PVP será o mensurado na contagem volumétrica de carros e o Φ_T será fluxo total de veículos por hora.

Como referência a NBR 10.151 apresenta os seguintes níveis de critério de avaliação de pressão sonora para ambientes externos:

Quadro 8 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

| Tipos de áreas | 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 mista, com vocação recreacional. | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial. | 70 | 60 |

9.3.b.4.5 Principais Fontes de Ruídos

Neste item serão descritas as atividades que serão desenvolvidas durante as fases de implantação do acesso e da ponte.

Destaca-se que na fase de planejamento da obra, mais especificamente na etapa de elaboração do projeto final de engenharia, recomenda-se a utilização de revestimento asfáltico de baixa rugosidade nas travessias urbanas, como medida mitigadora da emissão de ruídos nestes locais.

Fase de Instalação

Na fase de instalação, as atividades estão voltadas basicamente para as ações de controle e monitoramento da eficiência das áreas de exploração mineral, usinas de asfalto, frentes de terraplanagem, duplicação e caminhos de serviço. Nestes locais ocorrem diferentes fontes de produção de ruídos, de acordo com as atividades desenvolvidas e com os equipamentos utilizados.

As principais fontes de emissão de ruído nesta etapa são:

- Áreas de exploração mineral: compressores, marteletes, explosivos, britadores, movimentação de máquinas e operação de equipamentos dotados com motores a combustão;
- Usinas de Asfalto: movimentação de correias, queimadores, movimentação de máquinas e operação de equipamentos dotados com motores a combustão.
- Caminhos de Serviço e das Frentes de Terraplanagem e Duplicação: movimentação de máquinas e operação de equipamentos dotados com motores a combustão;
- Funcionamento de equipamentos e máquinas operatrizes de grande porte, tais como caminhões basculantes, caminhões comboios, caminhões pipa, caminhões de carroceria aberta, tratores de esteira, tratores carregadores, pás carregadeiras, retro escavadeiras, escavadeiras hidráulicas, dentre outros;
- Trânsito de veículos nas estradas de acesso e área de construção;
- Obras civis em geral;
- Atividades de supressão vegetal e abertura de vias internas;
- Atividades de detonação com explosivos para preparação da área para as atividades de instalação da barragem e, eventualmente, abertura de vias;
- Atividades de terraplanagem e melhoria de acessos;
- Transporte e montagem dos equipamentos que compõem o empreendimento;

Fase de Operação

Com a conclusão das obras da ponte e de seu acesso, ocorrerá um significativo incremento na capacidade da via, resultando em maior fluidez do tráfego, proporcionando a redução da necessidade de paradas e consequentes acelerações e desacelerações. Esta maior constância na

velocidade dos veículos reduzirá as emissões de gases e ruídos, que provavelmente atingirão níveis inferiores aos atuais, em que a rodovia apresenta.

Dessa forma, nessa fase a fonte básica de produção de ruídos é o tráfego de veículos na rodovia. O ruído total produzido pelos veículos tem origem em diversas fontes, como mostra a Tabela a baixo, obtido do Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários do DNIT.

Quadro. 3. Grupos de ruídos e tipos de fontes produtoras.

| Grupos de Ruídos | Fontes Geradoras |
|----------------------------|--|
| Funcionamento das máquinas | Funcionamento do motor; |
| | Entrada de ar e escapamento; |
| | Sistema de arrefecimento e ventilação; |
| Ruídos de movimento | Pneus em contato com o pavimento; |
| | Atritos das rodas com os eixos; |
| | Ruídos da transmissão; |
| | Ruídos aerodinâmicos; |
| Ruídos ocasionais | Buzinas; |
| | Frenagens; |
| | Ruídos da troca de marchas (reduções e acelerações); |
| | Cargas soltas; |
| | Fechamento de portas; |

9.3.b.4.6 Medidas corretivas e de Controle

Fase de Instalação

As principais exigências para o controle das atividades na fase de instalação são:

- Estabelecimento de horário para o funcionamento das máquinas, evitando que as mesmas operem durante a noite, garantindo assim menores impactos sobre trabalhadores e moradores, quando for o caso;
- Monitoramento dos níveis de ruído durante a operação das máquinas, mediante o uso de decibelímetros;
- Execução da manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de ruídos;
- Priorização da escolha de veículos e equipamentos que apresentam baixos índices de ruídos, realizando manutenção periódica para eliminar problemas mecânicos operacionais;

- Monitoramento regular dos níveis de ruído ao longo do trecho;
- Em áreas próximas às residências, deverão ser atendidas todas as exigências formuladas pela Portaria nº 92, de 19/06/80, do IBAMA, e níveis de ruídos aceitáveis da NB-95 da ABNT, bem como cumprimento da legislação estadual e posturas municipais;
- Estabelecimento da utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) por parte dos operários da obra;
- Realocação de edificações para uma distância superior a 250 m da via e para os casos dessa impossibilidade, implantar barreiras acústicas que atenuem o nível de pressão sonora em no mínimo 10 dB.

Fase de Operação

Como medidas de controle dos impactos potenciais produzidos na fase de operação do empreendimento, propõe-se:

- Implantação de ações de engenharia de tráfego, objetivando a limitação da velocidade na transposição de aglomerações urbanas.
- Realização de manutenção da pavimentação da via, pois irregularidades na superfície da rodovia, tais como ondulações, buracos e exsudações asfálticas, são fontes de geração de ruídos e vibrações;
- Identificação dos receptores críticos (hospitais, escolas, etc) existentes nas áreas lindeiras à rodovia e realização de campanhas de medições de ruídos nestes locais para a verificação da necessidade da implantação de barreiras acústicas ou outras medidas mitigadoras.

Enfatiza-se que a execução dessas ações durante a fase de operação está condicionada ao resultado da Avaliação da Aplicabilidade do respectivo Programa Ambiental, a ser apresentado no relatório consolidado final ao IBAMA para manifestação deste órgão a respeito da necessidade de sua execução.

9.3.b.4.7 Atividades em conjunto com o Programa de Comunicação Social

É previsto no Programa de Comunicação Social um canal de comunicação por meio de telefone (modalidade 0800) direto entre a população local e o empreendedor.

Caso haja alguma reclamação sobre a emissão de ruídos na instalação do empreendimento, a equipe do Programa de Comunicação Social irá relatar ao Coordenador do PMCR, que mobilizará uma equipe ao local para analisar os níveis de pressão sonora presentes. Caso os níveis mensurados estejam acima do permitido pela NBR 10.151, a equipe do Programa deverá

comunicar imediatamente a equipe de Gestão e Supervisão Ambiental, para que a Supervisão atue junto a construtora com o intuito de diminuir a emissão de ruídos, seja por reprogramação das frentes de trabalho, seja por solicitar análise dos níveis de pressão sonora do maquinário e sua posterior manutenção.

9.3.b.5. Etapas de Execução

As medidas de controle devem ser executadas durante toda a etapa de implantação do empreendimento.

Este programa deve ser executado basicamente em duas etapas:

1ª Etapa

Consiste na definição de regras e normas específicas para a obra da construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seu acesso em Foz do Iguaçu, tomando-se como referência a legislação vigente sobre o tema. Esta atividade deverá ser executada em conjunto pela equipe do PMR, pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) e pela Supervisão Ambiental da obra, apoiadas pelo DNIT.

Nesta etapa ainda deverá ser realizada uma campanha piloto de monitoramento dos ruídos da região de implantação do empreendimento para servir de base para a comparação dos níveis de ruídos nas fases de instalação e operação da obra, de modo a aproximar, ao máximo possível, os níveis de ruído próximos aos de antes da implantação do empreendimento.

2ª Etapa

Execução das medidas de monitoramento e controle a serem executadas durante toda a etapa de implantação do empreendimento, definidas neste programa. Deverá ser realizada uma campanha de monitoramento no primeiro ano após a conclusão das obras, ou seja, na fase de operação do acesso à ponte.

Deverão ser elaborados relatórios bimestrais pela construtora, semestrais pela equipe de gestão ambiental, além de um relatório consolidado ao final da implantação do empreendimento (a ser elaborado pela construtora).

9.3.b.6. Inter-relação com Outros Planos e Programas

O PMR deverá manter estreita relação com os seguintes planos e programas, visando o sucesso de suas atividades:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa Ambiental de Construção;
- Programa de Comunicação Social;

- Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases;
- Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador.

9.3.b.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

Em 19 de Junho de 1980, foi editada a Portaria/GM nº 092, que estabelece padrões, critérios e diretrizes relativos a emissão de sons e ruídos.

O CONAMA fixou padrões de ruídos através da Resolução 01, de 08 de março de 1990, a qual menciona a *NBR 10151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto das comunidades*. A tabela abaixo mostra os padrões de ruídos fixados pelo CONAMA.

Cabe ressaltar que todas as atividades desenvolvidas nesse programa deverão estar ajustadas a legislação vigente sobre o tema.

9.3.b.8. Programas Relacionados

O Programa de Monitoramento de Ruído interage com os seguintes programas:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Comunicação Social.

9.3.b.9. Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma de implantação deste programa deverá guardar correspondência com o cronograma de execução da rodovia.

Na tabela a seguir é apresentado o cronograma físico-financeiro de implantação referente às ações executadas no presente programa.

9.3.b.10. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios bimestrais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da Tabela 54 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 54 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o Indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos, metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.3.b.11. Responsáveis pela Implementação do Programa

De acordo com a Instrução de Serviço/DG nº 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras e nesse caso, também da equipe de Comunicação Social. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão/gestão ambiental.

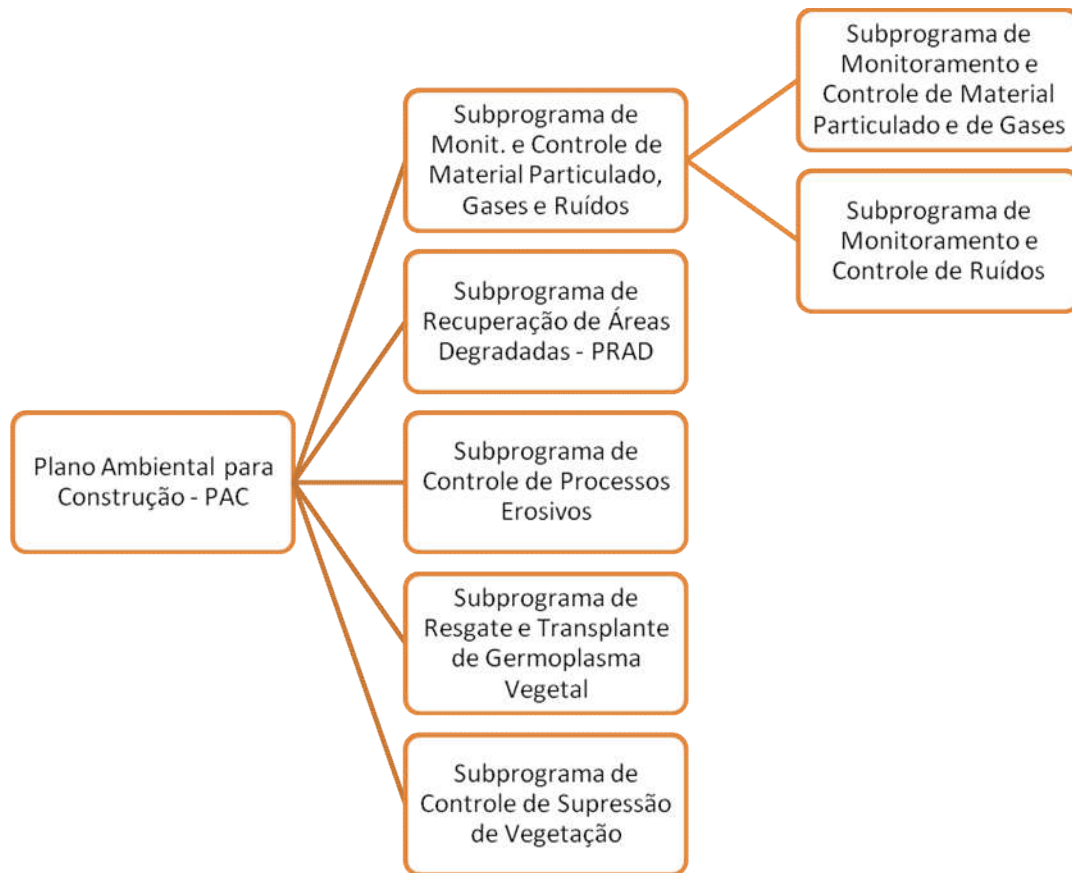
9.3.b.12. Anexos (Mapas Ruídos)

9.4. SUBPROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS- PRAD

9.4.1. Justificativa

Foi detalhado anteriormente o Plano Ambiental para Construção – PAC e conforme explicado, dentro deste encontram-se inseridos os seguintes subprogramas:

- a. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos, que foi subdividido de modo a melhorar o entendimento, tornando-o mais didático e prático, eliminando assim possíveis erros e confusões:
 - a'. Subprograma de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases;
 - a". Subprograma de Monitoramento de Controle e Ruídos;
- b. Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas;
- c. Subprograma de Controle de Processos Erosivos;
- d. Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal;
- e. Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação.



Trata-se então de um Subprograma do PAC. A construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seus acessos, sejam quais forem suas dimensões, traz consigo uma série de interferências para o meio ambiente, e relacionando aos meios biótico, socioeconômico ou físico. A formação de benfeitorias (alojamentos, refeitórios, escritórios, etc.), a abertura de clareiras, a utilização dos recursos naturais para agregado são alguns exemplos de atividades geradoras de impactos que advêm com a implantação deste tipo de empreendimento.

Justifica-se, portanto, um programa destinado à recuperação de áreas degradadas, pois o desenvolvimento do país não mais deve estar atrelado à destruição de recursos naturais, muito menos do bem estar das pessoas que terão suas vidas modificadas com a implantação da ponte, muito embora se saiba que esse empreendimento trará desenvolvimento econômico e reestruturação para o trânsito desordenado da região.

A implantação desse programa destina-se, portanto, a proporcionar o desenvolvimento da região sem interferências significativas ao meio ambiente local.

O Parecer Técnico nº 523/2014/COTRA/IBAMA de 10 de fevereiro de 2014, solicitou que fosse apresentado neste PBA/PRAD o levantamento de passivos ambientais que possam existir na área do empreendimento.

O Projeto Básico elaborado pela empresa VETEC Engenharia (2013) informa não haver passivos ambientais no empreendimento. Ademais, será objeto do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA o acompanhamento das áreas a serem recuperadas quando impactadas pelas obras.

9.4.2. Quadro Lógico

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Promover a devida recomposição ambiental e integração das áreas alteradas pela construção do empreendimento, tais como áreas de apoio, de empréstimo de material construtivo e de disposição. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do SubPrograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD | | | |
|---|------------------------|--|--|--|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Alteração de relevo; Exposição do Solo a Processos Erosivos Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Manter cadastro completo das áreas previstas em projeto, sujeitas a degradação e a recuperação antes da fase de operação da rodovia, com a devida caracterização, cronograma e projetos específicos para sua recuperação | 100% das áreas a serem recuperadas, previstas no projeto e incluídas no licenciamento cadastradas e monitoradas. | Levantar, georreferenciar e cadastrar áreas a serem recuperadas previstas em projeto | Número de áreas cadastradas/número de áreas alteradas no período passíveis de recuperação |
| | | | | | Caracterizar, monitorar e elaborar diagnóstico, classificação e tipologia de áreas degradadas. | Quantidade de diagnósticos elaborados |
| | | | | 100% das novas áreas degradadas identificadas com encaminhamento para recuperação adequada | Informar mensalmente ao Empreendedor e à Gestão Ambiental, a existência de novas áreas degradadas, encaminhando diagnóstico elaborado. | Número de novas áreas degradadas informadas ao empreendedor e encaminhadas para recuperação/número de novas áreas degradadas identificadas no período. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do SubPrograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | Zelar pelo cumprimento dos procedimentos, etapas e cronogramas definidos em projeto, a serem aplicados para a recuperação de cada uma das áreas degradadas cadastradas, considerando seu uso futuro previamente estabelecido. | 100% das áreas recuperadas de acordo com o cronograma e as diretrizes técnicas previstas em projeto. | Executar os projetos de recuperação de áreas degradadas de acordo com o estipulado no projeto de engenharia | Número de áreas recuperadas de acordo com premissas e soluções previstas em projeto/ número total de áreas sujeitas a recuperação. |
| | | | | Nenhuma área recuperada sujeita a medidas corretivas complementares por erros com exposição excessiva do projeto. | | Número de áreas recuperadas sujeitas a medidas corretivas complementares/número total de áreas sujeitas a recuperação. |
| | | | Garantir que a solução de engenharia dada para a estabilidade dos taludes em corte ou em aterro atue de forma a evitar e prevenir processos erosivos. | 100% dos taludes em corte e em aterro com os dispositivos de drenagem e cobertura vegetal previstos, devidamente instalados. | Realizar a proteção nos taludes em no máximo em 60 dias após sua execução | Número de taludes devidamente recompostos com cobertura vegetal e sistema de drenagem adequados/número de taludes atacados, em corte e em aterro |
| Nenhum processo erosivo com sinal de ravinamentos, deslizamentos ou falhas na cobertura vegetal, registrado nos taludes. | Garantir o sucesso da cobertura vegetal em 100% das áreas | Número de ocorrências ambientais em áreas degradadas pelas obras devidamente corrigidas/número de ocorrências ambientais em áreas degradadas pelas obras | | | | |
| Alteração de relevo; Exposição do Solo a | | | Operação | Operação | Nenhuma ocorrência relativa a instabilidade dos taludes registrada | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do SubPrograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD | | | |
|---|------------------------|--|--|---|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Processos Erosivos Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | | | | durante e em um ano após as obras | | |
| Alteração de relevo; Exposição do Solo a Processos Erosivos Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | Instalação Operação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização Proteção ambiental e Operação. | Recuperar as áreas erodidas devido à implantação do empreendimento. | Garantir a recomposição de 100% dos taludes que por ventura venham a ser necessários. | Recompor topograficamente os taludes que sofreram processos erosivos | Número de taludes que foram recompostos/número de taludes que sofreram processos erosivos. |
| Alteração de relevo; Exposição do Solo a Processos Erosivos Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Zelar pela proteção e integridade dos corpos hídricos interceptados pelo empreendimento que sofrerão impactos relacionados a intervenção direta das obras. | Nenhum passivo gerado junto aos corpos hídricos | Analisar os dados gerados pelo PMQA referentes aos corpos hídricos interceptados, antes e após a passagem da frente de obra | Número de corpos hídricos interceptados pelo empreendimento x número de corpos hídricos impactados |
| | | | | | Instalar dispositivos de contenção de sedimentos | Número de corpos hídricos degradados durante as obras/total de cursos hídricos interceptados/afetados pelo empreendimento |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do SubPrograma de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD | | | |
|---|------------------------|---------------|--|--|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | 100% das ocorrências ambientais geradas junto aos corpos hídricos e suas APPs corrigidas e devidamente recuperadas | Retirar os restos de obras, restos de material proveniente da supressão de vegetação do leito e das margens dos corpos hídricos | Número de ocorrências ambientais em corpos hídricos e suas APPs geradas pelas obras devidamente corrigidas/número de ocorrências ambientais em corpos hídricos e suas APPs geradas pelas obras. |

9.4.3. Público - Alvo

O público alvo do programa abrange as construtoras e os demais responsáveis pela recuperação de áreas degradadas.

9.4.4. Metodologia e Descrição do Programa

Inicialmente deverá ser realizado um planejamento das atividades deste Programa em função da previsão do cronograma de implantação das etapas construtivas do empreendimento.

9.4.4.1. Aspectos Gerais

Com objetivo de recompor ou recuperar, da forma eficaz, as áreas alteradas pela obra, são listados a seguir alguns procedimentos genéricos a serem adotados nas diferentes etapas construtivas do empreendimento.

- A recuperação das áreas degradadas deve ser imediata, cabendo o uso de dispositivos provisórios de drenagem e proteção, sempre que necessários.
- Os projetos de recuperação das áreas degradadas devem seguir as premissas e orientações presentes na IN IBAMA nº 004, de 13/04/2011, no que couber;
- As áreas a serem recuperadas deverão ser objeto de medidas de isolamento em relação ao trânsito de animais domésticos e pessoas, devendo ser controlado e permitido somente o acesso do pessoal especializado e envolvido especificamente na área. Essa medida visa evitar acidentes, tanto na execução da recuperação quanto evitar que a degradação aumente de forma não prevista durante o planejamento da logística para a recuperação da área. O isolamento deve-se dar pelo cercamento da área, instalação de placas de aviso a população, aviso as autoridades locais e com campanhas de educação ambiental e comunicação, a ser elaborada e executada pelos Programas de Educação ambiental e Comunicação Social junto às comunidades locais, até sua pela recuperação, a fim de se manter a população informada e obter seu apoio e engajamento para a efetividade das medidas de recuperação;
- Conforme a norma EB-112: PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES DE RODOVIAS e o Manual para a Implantação Básica – DNER/1996, nos taludes onde for constatada a necessidade, deverá ser adotada uma das seguintes técnicas de estabilização de taludes: (i) Cortinas atirantadas; (ii) Terra armada atirantada; (iii) muro de arrimo atirantado; (iv) Muro rip-rap; (v) Muro gabião; (vi) Estaqueamento; e (vii) Drenos sub-horizontais.
- Sempre que constatada a necessidade, a descompactação do solo deverá ser realizada mediante o uso de escarificadores ou subsoladores, visando ao rompimento de camadas compactadas;

- O solo orgânico, proveniente de limpezas com a retirada da camada orgânica do solo, deverá ser estocado adequadamente, fora da área trabalhada, para efeito de reaproveitamento futuro como revestimento vegetal de superfícies a serem recuperadas. Torna-se imprescindível o efetivo controle da remoção, disposição e acondicionamento do solo orgânico, prevendo-se, para tanto, a conveniência de acompanhamento profissional específico para a escolha de locais estratégicos para os depósitos do citado material. Esta medida permitirá o controle da manutenção das características de fertilidade do solo orgânico, fundamentais para a recomposição posterior, que constitui o destino final desse material. Eventuais trabalhos de gradeamento nestes depósitos podem favorecer o controle de processos erosivos superficiais;
- Deverá ser realizada uma análise das condições físico-químicas, por amostragem, das diferentes áreas alteradas. Quando constatada a necessidade, deverão ser aplicados fertilizantes, calcário e adubos orgânicos, de forma a se obter a correção do solo;
- As espécies vegetais a serem utilizadas para a revegetação devem ser preferencialmente gramíneas e leguminosas, que fixam o nitrogênio no solo, além de espécies arbustivas e arbóreas;
- A revegetação das áreas afetadas deverá ser realizada preferencialmente com a utilização de espécies vegetais nativas, de forma a propiciar a aceleração do processo de regeneração natural e não introduzir ao ambiente espécies vegetais exóticas de hábito agressivo. A lista de espécies indicadas se encontram nas Tabela 62 e Tabela 63 ;
- A revegetação, cujo principal objetivo é propiciar a cobertura eficiente do solo, protegendo da erosão e favorecendo a recuperação de suas propriedades físico-químicas, deve, inicialmente, contemplar o desenvolvimento das espécies herbáceas e arbustivas, vindo a favorecer a formação de vegetação arbórea, recuperando parte da vegetação existente A lista de espécies indicadas se encontram na Tabela 59;
- As medidas a serem implementadas devem ser particularizadas para cada caso, guardando consonância com a situação de cada área degradada existente e devendo ser aplicadas na ordem sugerida, sem defasagem prolongada entre elas, o que poderia provocar intensificação dos processos erosivos;
- Os taludes e rampas deverão ter sua declividade suavizada, a fim de evitar a intensificação dos processos erosivos, facilitando a recuperação destas áreas. Na recuperação de taludes de corte deve ser utilizada, preferencialmente, hidrossemeadura de espécies com raízes superficiais, como as gramíneas. No caso de taludes de aterro, recomenda-se controle da erosão e utilização de grama em placa, sugerindo-se a escolha de espécies com raízes profundas, especialmente arbustos, com prioridade a espécies nativas pioneiras e de rápido desenvolvimento.

A seguir, serão apresentadas as diretrizes para a recuperação das áreas previstas no projeto de engenharia.

9.4.4.2. Cortes

De acordo com o projeto de engenharia, foram definidas as seguintes áreas fonte para o empreendimento:

Tabela 55: Áreas de empréstimo.

| Nome | Estaca | Localização | Malha | Área (m ²) | Volume (m ³) | Finalidade |
|--------|--------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| AE 01 | 616 | 25°30'36.14"S e 54°31'26.94"O | 50 X 50 m | 23.500 | 61.900 | Corpo de Aterro |
| AE 01A | 603 | 25°30'42.70"S e 54°31'30.39"O | 50 X 50 m | 45.200 | 76.900 | Corpo de Aterro |

Conforme Nota Técnica nº 27/2015 da Coordenação Geral de Desenvolvimento e Projetos - CGDESP/DNIT (em anexo), foi informado que a necessidade de utilização dos alargamentos de cortes AL-03 e AL-04 surgiu durante a visita técnica realizada pela equipe a CGDESP/DNIT em março de 2012.

Na ocasião foram visitadas as áreas de empréstimos AE-01A e AE-01 indicadas no projeto em análise (Projetista VETEC) localizadas no final do trecho, nas estacas 603+0,00 e 616+0,00, respectivamente. Os materiais provenientes dessas áreas seriam necessários para a execução dos corpos de aterros da Aduana Brasil/Paraguai, interseção Brasil/Argentina, Aduana Brasil/Argentina e Interseção BR-469, todos localizados mais próximos do início do trecho, num volume total de 210.160 m³. Porém, verificou-se que essas áreas de empréstimos já apresentavam sinais de exploração, não possuindo assim volume suficiente para execução dos corpos de aterro.

Além disso, considerando que a extensão total do trecho do acesso projetado é de 14,7 km, observou-se que as distâncias médias de transporte (DMT) para utilização destas áreas de empréstimos eram bastante elevadas, conforme pode ser observada na tabela a seguir:

Tabela 56. DMT's entre as áreas de empréstimos e os locais de execução dos aterros.

| Estaca média (AE-01A e AE-01) | Local | Volume (m ³) | DMT |
|-------------------------------|---|--------------------------|--------|
| 610 + 0,00 | Aduana Brasil Paraguai (Estaca 15 _ 0,00) | 37,612 | 12 km |
| | Interseção Brasil Argentina (Estaca 125 + 0,00) | 1.347 | 9,7 km |
| | Aduana Brasil Argentina (Estaca 125 + 0,00) | 111.802 | 9,7 km |
| | Interseção BNR-469 (Estaca 214 + 0,00) | 59.399 | 7,9 km |
| | TOTAL | 210.160 | |

Assim, a equipe técnica percorreu todo o trecho em busca de novas opções de materiais que suprissem o volume necessário, mas buscando principalmente aquelas áreas que tivessem características geotécnicas

suficientes para a execução dos corpos de aterro aliados a menores DMT's e na medida do possível sem custos de desapropriação.

A alternativa encontrada foi através da execução dos alargamentos dos cortes dentro da faixa de domínio projetada (70m). Destaca-se que nos trechos a serem construídos em terrenos virgens, é necessário que se faça a remoção, antes de qualquer operação de terraplenagem, de todas as espécies vegetais e também da camada superior do terreno (camada vegetal) de características geotécnicas inadequadas para fins rodoviários. (Publicação DNIT/IPR 742/2010). A tabela 4 mostra a localização desses alargamentos, com o volume utilizado.

Tabela 57. Localização e volumes utilizados para os alargamentos de corte AL-03 e AL-04.

| Alargamento | Localização (Estacas) | | | Volume (m³) | |
|-------------|-----------------------|----------|--------------|--------------|----------------|
| | Início | Fim | Estaca Média | Disponível | Utilizado |
| AL-03 | 233+0,00 | 261+0,00 | 247+0,00 | 136.261 | 136.074 |
| AL-04 | 276+0,00 | 314+0,00 | 295+0,00 | 79.462 | 74.086 |
| | | | | Total | 210.160 |

Dessa forma, as novas DMT's encontradas estão indicadas na Tabela 3 a seguir.

Tabela 58. Novas DMT's utilizando os Alargamentos de corte AL-03 e AL-04.

| DMT (km) | Volume utilizado (m³) |
|-----------------------|-----------------------|
| 3,5 km < DMT ≤ 4,50 | 37.612 |
| 2,5 km < DMT ≤ 3,5 | 54.128 |
| 1,5 km < DMT ≤ 2,5 km | 78.979 |
| DMT ≤ 1,5 km | 39.441 |
| TOTAL | 210.160 |

Desta forma, será usado materiais tanto das áreas de empréstimo quanto dos cortes, conforme tabela abaixo:

Quadro 9 - Localização e características dos corte previstos no projeto de engenharia

| Estimativa de alargamento de cortes previstos no projeto de engenharia | | | | | | | |
|--|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Identificação do corte | Lado Direito | | Lado Esquerdo | | Estaca média | Volume disponível (m³) | Volume a utilizar (m³) |
| | Estaca Inicial | Estaca Final | Estaca Inicial | Estaca Final | | | |
| 1 | 40 | 70 | 40 | 67 + 6 | 55 | 88.456 | 88.456 |
| 2 | 86 + 4 | 106 | 80 + 1 | 104 | 93 | 52.851 | 52.851 |
| 3 | 231 | 264 | 232 + 11 | 262 + 11 | 247 | 136.261 | 136.074 |
| 4 | 275 | 314 | 275 | 314 | 295 | 79.462 | 74.086 |
| 5 | 319 + 8 | 357 + 1 | 319 + 6 | 357 + 10 | 339 | 70.000 | 61.833 |
| TOTAL | | | | | | 427.030 | 413.300 |

Fonte: Projeto de Engenharia apresentado pelo DNIT

Foi projetada uma proporção de 1,0 metro de distanciamento para cada metro de altura para os taludes de corte. Desta forma, justifica-se o alargamento dos cortes acima citados pela necessidade de nivelamento e correção do greide natural do terreno para a implantação do acesso, de acordo com a IS-246 do DNIT.

Desta forma, todos os taludes produzidos por corte deverão ser drenados com canaletas (na base, no topo e drenos do tipo escadaria), com caixas de dissipação de energia, onde for necessário. Destaca-se que a água deve ser conduzida até local onde sua ação já não traga riscos à estabilidade do terreno ou propicie o desenvolvimento de processos erosivos.

A proteção vegetal se dará por plantio por hidrossemeadura com espécies de gramíneas, de raízes mais superficiais para a estabilização do talude.

A construtora deverá garantir a efetividade do plantio, irrigando os taludes periodicamente e os monitorando por pelo menos 6 meses após a cobertura do talude pela vegetação.

Destaca-se que todos os cortes deverão ser protegidos, tão logo possível, até estarem devidamente finalizados após a execução dos taludes e valetas de drenagem com revestimento vegetal ou outro preconizado.

As características biológicas, químicas e físicas das plantas deverão ser consideradas, correlacionadas à taxa de crescimento, compatibilidade com outras espécies, tipo de clima local, assim como forma final das espécies a serem selecionadas e introduzidas ou replantadas nas áreas alteradas. A seleção de espécies deverá ser orientada para sua auto sustentação.

Preferencialmente deverão ser utilizadas plantas nativas dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Algumas plantas possuem características ideais para uma sustentação do equilíbrio físico do solo. A vegetação herbácea protege essencialmente contra a erosão superficial, o ravinamento, a dissecação e a alteração da superfície; agrega as camadas superficiais numa espessura variável, em média de 0,5 m a 0,25 m, participa na formação do húmus e se implanta rapidamente. Já a vegetação arbustiva e arbórea, com raízes mais fortes e estruturadas, permite a coesão das camadas de solo em profundidade e facilita a percolação da água em profundidade, alimentando o lençol freático. Na tabela são apresentadas as espécies recomendadas para composição da cobertura vegetal.

Tabela 59: Lista de Espécies.

| NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | APLICAÇÃO * |
|-------------------------------|-------------------|-------------|
| <i>Abutilon umbelliflorum</i> | Barba de bode | BQ, BA |
| <i>Aristida pallens</i> | são joão | BQ, BA |
| <i>Brachiaria decumbens</i> | Braquiária | TC, TA |
| <i>Brachiaria humidicola</i> | Braquiária | TC, TA |
| <i>Desmodium sp</i> | Pega-pega | TC, TA |
| <i>Macfadyena unguis-cati</i> | Cipó unha-de-gato | TC |
| <i>Jacaranda micrantha</i> | Caroba | BQ, BA |
| <i>Cynodon dactylon</i> | Gramma bermuda | TA, TC |

| NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | APLICAÇÃO * |
|------------------------------|------------------|-------------|
| <i>Paspalum sauriae</i> | Gramma pensacola | TA, TC |
| <i>Pirostegia venusta</i> | Cipó | BQ, BA |
| <i>Tabebuia chrysotricha</i> | Ipê-amarelo | BQ,BA |
| <i>Tibouchina sellowiana</i> | Quaresmeira | BQ, BA |

*TC – Talude de Corte; TA – Talude de Aterro; BA – Berma de Aterro; BQ – Banquetas.

Obs.: Vale ressaltar que as relações de espécies indicadas nas tabelas acima poderão sofrer modificações, devidamente autorizadas, em função de disponibilidade de mudas e da adaptabilidade das espécies.

9.4.4.3 Pedreira

A única pedreira prevista no projeto para obtenção de material rochoso é uma pedreira comercial denominada BRITAFOZ. A pedreira é comercial e deverá atender às exigências ambientais tais como:

- Apresentar o Licenciamento Ambiental atualizado;
- Deverá ser explorada em bancada e na desmobilização da mesma deve-se cuidar para deixar o terreno livre de blocos de cimento usado para fixar o britador, além de colocar as pedras de mão e blocos de rocha em um local junto da rampa de exploração da pedreira;
- Deve construir paióis para estoque de material explosivo, localizando-os em áreas de pouco movimento e tomar cuidados especiais no transporte de material explosivo, além de adotar medidas de segurança no uso de explosivos próximo a áreas habitadas e manter constante vigilância;
- Deve-se, ainda, utilizar filtros de poeiras nas imediações de britagem para proteger operários e áreas habitadas.

9.4.4.4 Áreas de Empréstimos, Jazidas e Bota-fora

De acordo com o projeto de engenharia, foram definidas as seguintes áreas fonte para o empreendimento:

Tabela 60: Áreas de empréstimo.

| NOME | ESTACA | LOCALIZAÇÃO | Malha | Área (m ²) | Volume (m ³) | Finalidade |
|--------|--------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|-----------------|
| AE 01 | 616 | 25°30'36.14"S e 54°31'26.94"O | 50 X 50 m | 23.500 | 61.900 | Corpo de Aterro |
| AE 01A | 603 | 25°30'42.70"S e 54°31'30.39"O | 50 X 50 m | 45.200 | 76.900 | Corpo de Aterro |

Os bota-foras serão formados por material com características inapropriadas à construção de aterros. Deverão estar localizados em locais em que não venham a acarretar modificações não desejáveis na paisagem ou alterações no escoamento das águas. Especialmente, em áreas onde já haja sinais de degradação ambiental e necessitem ser recuperados. Diante disso, o projeto

de engenharia apresentou 3 possíveis locais a serem utilizados como bota-fora. As características de cada bota fora estão apresentadas na Tabela a seguir.

Tabela 61. Possíveis locais para uso como bota-fora.

| Bota-Fora | Coordenadas geográficas | | Estaca | Distância ao eixo (km) | Área estimada (m ²) | Volume estimado (m ³) |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------|-------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| | Latitude | Longitude | | | | |
| BF-01: Antigo Aterro Sanitário | 25°33'7.51"S | 54°33'24.54"O | 389 + 10 | 2,71 | 35.000 | 35.000 |
| BF-02: Subestação da Copel | 25°32'42.73"S | 54°33'58.60"O | 389 + 10 | 3,67 | 45.000 | 135.000 |
| BF-03: Pedreira Britafoz | 25°28'47.69"S | 54°35'5.19"O | 731 + 10 | 11,5 | 30.000 | 150.000 |

Como o volume de material a ser lançado no bota-fora é de 12.357 m³ e o bota-fora BF-01 apresenta capacidade para receber esse material, além de menor DMT, no projeto de Terraplenagem optou-se por prevalecer o seu uso conforme a solução adotada no projeto de referência.

Desta forma, áreas de Preservação Permanente e demais unidades de conservação não serão utilizadas como bota-foras de qualquer dimensão.

A altura máxima de aterro de solo mole no bota-fora deverá ser da ordem de 2m. Após secagem do solo mole, os mesmos deverão ser depositados no BF-1, em camadas de, no máximo, 30 cm e compactados com tráfego de equipamento. A inclinação dos taludes externos deverá ser 1V:3H. A área da base deverá ser de 85m x 85m. No projeto de terraplenagem deverá ser adotado um fator de correção nos volumes de material escavado / material compactado no BF-1 da ordem de 0,88, correspondente à relação entre as densidades in situ (1,5 tf/m³) e compactada com tráfego (1,7 tf/m³).

As jazidas de empréstimo e o bota-fora serão recuperados através das seguintes medidas:

- Conformação do terreno, de modo a permitir o correto escoamento superficial, integrando-o ao sistema de drenagem das áreas adjacentes;

A recomposição topográfica do terreno é um trabalho prévio de controle de erosão e consiste em espalhamento de acumulações de materiais estéreis amontoados no interior da tira explorada e na suavização dos taludes nas laterais das escavações (1V:4H), executado com o auxílio de um trator de esteiras tipo D-6 ou D-8.

- Escarificação do terreno, para romper a camada impermeável resultante da compactação por veículos e equipamentos, aumentando, assim, a capacidade de infiltração da água e de desenvolvimento das raízes;

A escarificação é uma prática, juntamente com a gradagem, utilizada com o objetivo de descompactar o fundo da cava, com a utilização de um ripper do

trator de esteira, atingindo uma profundidade de 0,50 m e cobrindo toda a área, principalmente as áreas com o solo mais compactado. Esta prática favorece a aeração e a infiltração de água no solo.

- Terraceamento do terreno, com vistas a diminuir a inclinação do bota fora e diminuir a velocidade do escoamento superficial de águas pluviais

O Terraceamento tem a finalidade de diminuir a velocidade das enxurradas, diminuindo sua força e aumentando a infiltração de água no solo, de modo a evitar a perda da camada fértil. Esta é uma prática executada com trator de esteiras ou motoniveladora, após o retorno da camada de solo fértil. Sua construção é feita de acordo com a declividade do terreno e sua capacidade de infiltração tem o espaçamento vertical e horizontal entre os terraços definidos através de tabelas específicas para solos agricultáveis, onde se adotam 3 m para a base mínima, 0,50 m de altura mínima e canais de 0,40 m de profundidade.

- Recobrimento das superfícies com solo orgânico misturado com restos vegetais previamente estocados;

O retorno da camada ocorre após todos os serviços de exploração e terraplenagem, com a finalidade de recompor parte do horizonte biológico do solo, incluindo nutrientes, sementes e outros propágulos vegetativos que possibilitarão a regeneração da vegetação rasteira ou até a arbórea. Este procedimento deve ser feito o mais rápido possível após os serviços de exploração e terraplenagem, para evitar degradação do material fértil.

- Recomposição da cobertura vegetal, utilizando-se espécies adaptáveis ao local, de preferência nativas.

Respeitando as condições de espécies características da região, estas capazes de se reproduzir no ambiente sugerido, tem-se como objetivo a recuperação ambiental viável ao solo em diagnóstico.

9.4.4.5 Aterros

Os taludes de aterro foram projetados com uma proporção de 1,0 metro de distanciamento para cada 1,5 metros de altura. Todos os taludes produzidos por aterro deverão ser drenados com canaletas (na base, no topo e drenos do tipo escadaria), com caixas de dissipação de energia, onde for necessário. Destaca-se que a água deve ser conduzida até local onde sua ação já não traga riscos à estabilidade do terreno ou propicie o desenvolvimento de processos erosivos.

A proteção com camada vegetal será realizada por enleivamento ou Plantio de Gramas em Placas, sugerindo-se a escolha de espécies com raízes profundas, especialmente arbustos, com prioridade a espécies nativas pioneiras e de rápido desenvolvimento.

Consiste no plantio direto, em placas, nos taludes de aterros previamente preparados, bem como nas áreas destinadas à reconformação paisagística.

Para evitar a degradação de áreas, assim como a ocorrência de processos erosivos, o uso de leivas é recomendado, este para o tratamento de taludes estáveis e com recuperação paisagística. O enleivamento dos taludes

requer um trabalho contínuo, pois áreas eventualmente expostas por longo tempo, serão degradadas pela manifestação de processos erosivos.

Este método de enleivamento é bastante indicado por ser eficiente e utilizar vegetação herbácea, predominando gramíneas. Estas são transportadas e fixadas ao substrato, empregando placas enraizadas com espessura entre 0,7 e 0,10. As leivas são normalmente oriundas das áreas de formação campestre, localizadas nas proximidades da rodovia. As placas, de dimensões variáveis (em média 0,20 m x 0,20 m) são extraídas normalmente por processo manual. Eventualmente, a extração pode ser procedida com equipamento mecânico, resultando placas de maior área.

Para o transplante das leivas extraídas, recomenda-se o uso de dias mais úmidos. Caso seja em dias de predomínio de seca abundante, será necessário o uso de uma irrigação específica, por aspersão, propiciando à superfície maior teor de umidade necessária ao desenvolvimento das plantas.

9.4.4.6 Áreas de Preservação Permanente – APP

Segundo o manual de projetos de obras de arte especiais (IPR 698/DNER), O projeto deverá prever, sempre, proteção superficial dos taludes nos trechos da rodovia adjacentes às obras-de-arte especiais. Os comprimentos desses trechos não deverão ser inferiores a três vezes as alturas dos aterros de acesso.

Dois tipos de proteção de talude deverão ser considerados:

- Trecho Situado sob a Obra-de-arte Neste trecho, não alcançado diretamente pelos raios solares e onde a vegetação não vinga, a proteção dos taludes poderá ser constituída por placas pré-moldadas de concreto, rejuntadas, ou por alvenaria argamassada.
- Trechos Laterais A proteção dos taludes poderá ser efetuada por vegetação adequada.

O Estado do Paraná apresenta duas listas de espécies recomendadas para recuperação de sistemas florestais degradados, uma de espécies primárias e outra de espécies secundárias, contendo informações sobre região bioclimática onde se situa, tempo de vida de cada espécie, tipo de terrenos aos quais se adaptam e formas de dispersão de suas sementes. Essas listas são apresentadas a seguir:

Tabela 62. Espécies PIONEIRAS recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, segundo as regiões Bioclimáticas do Paraná.

| Nome vulgar | Duração de vida | Regiões bioclimáticas | | | | | | | Adaptação a: | | Zoocoria ou Zoofilia |
|-------------|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Terrenos rasos ou pedregosos | Terrenos úmidos | |
| aleluia | L | I | I | I | I | N | I | N | | a nas RBs 5 e 7 | |
| bracatinga | L | N | N | | | | | | m | | |

| Nome vulgar | Duração de vida | Regiões bioclimáticas | | | | | | | Adaptação a: | | Zoocoria ou Zoofilia |
|----------------------------|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Terrenos rasos ou pedregosos | Terrenos úmidos | |
| bracatinga-de-arapoti | M | N | N | I | I | | N | | a | a | |
| bracatinga-de-campo-mourão | C | N | N | I | N | | | | a | a | |
| capixingui | M | | N | | N | | N | | | | |
| corticeira-do-litoral | | | | | | | | N | | a | |
| crindeúva | C ou M | | | N | N | N | N | N | m | | O |
| embaúbas | | | | N | N | N | N | N | | a | Q |
| fumeiros | | N | N | N | N | N | N | N | m | | O |
| juqueri | M | N | N | | | | | | a | a | |
| maricá | L | N | N | I | I | N | I | N | a | a | |
| mutambo | M ou L | | | | | | | N | | | |
| pau-de-sangue | | N | | | | N | | N | | | |
| pau-de-gaiola | C ou M | N | N | N | N | N | N | N | | | O |
| quaresmeira | | | | | | | | N | m | | |
| sangra-d'água | | | | N | N | | N | | | a | |
| vassoura-vermelha | C | | | | | I | | N | a | | |
| vassourão preto | | N | N | | | | | | | | |

Legenda

Duração de vida da maioria dos indivíduos: C = curta (até 8 anos); M= média (8 a 15 anos); L = longa (15 a 30 anos)

Adaptação a solos com características especiais: m = adaptação moderada; a = adaptação alta

Zoocoria e zoofilia por vertebrados: O = ornitorcoria (pássaros); Q = quiroterocoria (morcegos)

M = zoocoria por mamíferos QF = polinização por morcegos, A = espécie espontânea na Região Bioclimática, provavelmente por asselvajamento recente, I = espécie introduzida na Região Bioclimática, N = espécie nativa na Região Bioclimática.

Fonte: Programa Mata Ciliar – Espécies Recomendadas para Recuperação de Áreas Degradadas (disponível em: www.mataciliar.pr.gov.br)

Tabela 63. Espécies SECUNDÁRIAS recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, segundo as Regiões Bioclimáticas do Paraná. SI= secundária inicial, ST=secundária tardia, SI/ST ou ST/SI = transições com mais características da primeira guilda.

| Nome vulgar | Regiões bioclimáticas | | | | | | | Adaptação a: | | Zoocoria ou Zoofilia | SI ou ST |
|-------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------------|----------------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Terrenos rasos ou pedregosos | Terrenos úmidos | | |
| açoita-cavalo | N | N | N | N | N | N | N | Adaptação a: | m | OF | SI/ST |
| amendoim-bravo | | | N | N | | N | | | | | SI |
| angico-vermelho (com acúleos) | | | X | X | | N | | | | | SI |

| Nome vulgar | Regiões bioclimáticas | | | | | | | Adaptação a: | | Zoocoria ou Zoofilia | SI ou ST |
|-----------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------------|----------------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Terrenos rasos ou pedregosos | Terrenos úmidos | | |
| angico-branco | N | N | I | N | N | N | N | | | | SI |
| angico-do-cerrado | | N | | N | | N | | | | | SI |
| angico-vermelho, guarucaia | N | N | N | N | | N | | | | | SI |
| araruva | | | | N | | N | | | | | SI |
| araribá-amarelo | | | | | N | | N | | | | SI/ST |
| araticum-cagão | | | | N | N | N | N | | | M | SI |
| aroeira-preta | N | N | N | N | N | N | N | m | m | O | SI |
| cambará | N | N | N | N | N | N | N | | | | SI |
| canafístula | | N | N | N | | N | | | | | SI |
| canela-branca | N | N | N | N | N | N | N | | | | ST/SI |
| canela-guaicá | N | N | N | N | N | N | N | | | O | SI/ST |
| canjarana | N | N | N | N | N | N | N | | | | ST |
| capororoca | N | N | N | N | N | N | N | m | | O | SI |
| capororocão | N | N | N | N | N | N | N | | | O | ST/SI |
| cedro | N | N | N | N | N | N | N | | | | ST/SI |
| corticeira-do-banhado | N | N | | | | | | | a | | SI |
| farinha-seca | | | N | N | | N | | | | | ST/SI |
| feijão-cru | | | N | N | | N | | | | | SI |
| genipapo | | | | | | N | | | a | O,M | SI/ST |
| guaiuvira | | N | N | N | | N | | | | | SI/ST |
| guapuruvu | | | | | N | | N | | | | SI |
| guaricica | | | | | | | N | | | | SI |
| guaritá | | | | | | N | | | | | ST/SI |
| ingazeiro, ingá-do-brejo | | | N | N | N | N | N | | a | QF, M | SI |
| ingá-feijão | | N | N | N | N | N | N | | m | QF, M | SI/ST |
| ingá-macaco, ingá-ferradura | | | | | N | N | N | | m | QF, M | SI |
| ingá-vermelho, ingá-cipó | | | | | | | N | | m | QF, M | SI |
| ipê-tabaco | | | | | | N | | | | | SI/ST |
| jacatirão-açu | | | | | N | | N | | | O | SI/ST |

| Nome vulgar | Regiões bioclimáticas | | | | | | | Adaptação a: | | Zoocoria ou Zoofilia | SI ou ST |
|-------------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|------------------------------|-----------------|----------------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Terrenos rasos ou pedregosos | Terrenos úmidos | | |
| jaracatiá | | | N | N | | N | | | | O | SI/ST |
| jequitibá-branco | | | | | N | N | N | | | | ST |
| louro-branco | | | N | N | | N | | | | | SI |
| louro-pardo | N | N | N | N | | N | | | | | SI/ST |
| mandiocão | | N | N | | N | | N | | | O,M | SI |
| paineira | | N | N | N | | N | | | | OF,QF | SI/ST |
| pau-d'valho | | | | | | N | | | | | SI/ST |
| pau-formiga | | | | | | N | | | a | | SI |
| pau-de-viola | | | | | N | N | N | | a | O | SI |
| pau-jacaré | | N | | N | N | N | N | | | | SI |
| pau-marfim | | N | N | N | | N | | | | | ST |
| peito-de-pomba | | | | | N | N | N | m | m | O,M | SI |
| pessegueiro-bravo | N | N | N | N | | N | | | | O | ST |
| peroba-rosa | | | N | N | | N | | | | | ST |
| pinheiro-bravo | N | | | | | | | | | O | ST |
| pinheiro-do-paraná | N | N | N | | | | | | | O,M | SI/ST |
| salseiro | N | N | | | | | | | a | | SI |
| sobrasil | | | | | | N | | | | | SI |
| tapiá(Alchornea triplinervia) | N | N | N | N | N | N | N | | m | O | SI/ST |
| tapiá (A. glandulosa e A. Sidifoli) | | | | | N | N | N | | | | SI |
| timbaúva | | | N | N | N | N | N | | | | ST/SI |
| timbó | N | N | | | | | | | | | SI |
| urucurana | | | | | N | | N | | | | SI/ST |
| vassorão-branco | N | N | | | | | | | | | SI |

Legenda:

Adaptação a solos com características especiais: m = adaptação moderada, a= adaptação alta.

Zoocoria e zoofilia por vertebrados: O = ornitocoria (pássaros) Q= quiropterocoria (morcegos).

M = zoocoria por mamíferos OF = polinização por pássaros QF = polinização por morcegos.

I = espécie introduzida na Região Bioclimática. N = espécie nativa na Região Bioclimática.

X = espécie brasileira indicada, não havendo ainda certeza se é nativa da Região Bioclimática.

Fonte: Programa Mata Ciliar – Espécies Recomendadas para Recuperação de Áreas Degradadas (disponível em: www.mataciliar.pr.gov.br)

O projeto de engenharia prevê a produção de mudas no próprio canteiro de obras. Com a disponibilidade de sanidades e vigor de mudas, formadas através de produção satisfatória, com qualidades que sustentem suas características, o objetivo desta etapa é a eficaz produção destas. Esta produção implica uma determinação para projetos de reflorestamento e de recomposição das áreas alteradas no evento, feitas em viveiros próprios instalados no canteiro-de-obras.

Na fase de plantio, englobam-se atividades tanto de adubação como de plantio de espécies pré-selecionadas requeridas do estudo. Determinado pelas características da região do empreendimento, o revestimento com gramíneas será efetuado preferencialmente através de hidrossemeadura nos taludes de cortes e através de plantio de gramas em placas e sementes.

Para espécies arbustivas ou arbóreas, o plantio das mudas será feito diretamente nas covas. Estas covas serão previamente abertas, nas quais deverão ser efetuadas adubações segundo as características e resultados das análises do solo. A seguir tem-se as seguintes características:

- As covas para plantio de mudas de espécies arbóreas deverão ter as dimensões de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m, com espaçamento de 3 m x 3 m para áreas planas e extensas (bota foras, empréstimos, jazidas) e de 2 m x 2 m as banquetas de cortes e bermas de aterro (plantio em linha).
- Para o plantio de mudas de espécies arbustivas as covas deverão ter as dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, espaçadas de 2 m x 3 m, orientadas segundo a natureza do plantio, se de recuperação, paisagístico ou ambos.
- O espaçamento entre mudas adotado para a formação dos maciços será de 2 m x 2 m. Nos casos em que seja utilizado adensamento, a densidade de plantio será variável, de acordo com o estágio de formação a ser enriquecida.

O plantio das mudas de raízes nuas será realizado durante os meses chuvosos. Quando forem empregadas mudas de raízes embaladas, poderão ser plantadas em qualquer época do ano. A muda deverá ser aprofundada na cova até a altura do colo da planta e escorada com tutor.

Para toda a região, os solos orgânicos (superficial) provenientes da abertura das covas serão separados daquele mais profundo, e reservado para posterior e integral aproveitamento na fixação das mudas. Antes do plantio, em áreas não sujeitas a drenagem superficial próximas ao curso d'água, o solo será corrigido mediante aplicação de calcário dolomítico e fertilizado com adubo químico, de acordo com a recomendação expressa nos laudos analíticos. Tal adubação poderá ser complementada com adição de composto orgânico bem curtido.

O uso de fertilizantes químicos no preparo do solo a ser revegetado deve ser restringindo a áreas não sujeitas à drenagem superficial, próximo ao curso d'água.

9.4.4.7 Informações adicionais

Adicionalmente ao que se prevê no Projeto de Engenharia a respeito da recuperação das áreas, a coordenação deste programa deverá observar o que dispõe os itens 5.4, 5.5 e 5.6 da norma DNIT 070/2006 - PRO: Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras. Tais itens tratam das ações de recuperação de áreas degradadas nas jazidas, caixas de empréstimo, aterros, cortes, bota-foras, além de orientarem a execução de atividades como obras de arte, obras complementares e drenagens.

Também deve-se observar o disposto no item 3.2.4 da IS-03 – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, do Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários. Atentar para os itens:

Que trata das questões relativas ao conteúdo do PRAD: deverão ser levantadas as seguintes informações referentes a cada área a ser recuperada:

- a) Levantamento topográfico da área;
- b) Projeto Geométrico;
- c) Terraplenagem Complementar;
- d) Estudos de Estabilidade;
- e) Projeto de Drenagem;
- f) Recomposição Vegetal;
- g) Estimativa da Quantidade de Material a ser Extraído;
- h) Plano e Cronograma de Execução dos Trabalhos relativos à exploração da área;
- i) Plano e Cronograma de Execução dos Trabalhos relativos à recuperação ambiental da área;
- j) Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento.

9.4.4.7.1 Relativamente à exploração das áreas

Cabrá ser enfatizado que os serviços a serem executados, envolvendo escavações ou deposições de materiais nas áreas de jazidas, de empréstimos ou bota-foras deverão observar estritamente o PRAD correspondente – o qual, após submetido aos Órgãos Licenciadores, deverá incorporar as exigências adicionais impostas pelos mesmos.

Deverá ser colocada ênfase especial, no tocante a:

- a) Rigorosa observância aos Planos de Recuperação aprovados pelos competentes Órgãos Licenciadores.

As eventuais alterações que vierem a se evidenciar como necessárias deverão ser plenamente justificadas;

- b) O processo de remoção e armazenamento prévio da camada superficial do solo – para o seu posterior reaproveitamento, na recuperação de áreas.

9.4.4.7.2 Relativamente à recuperação ambiental

Os serviços referentes à recuperação ambiental das áreas de apoio e ocorrências exploradas contemplam a sua proteção contra processos erosivos, destacando-se as medidas de readequação da drenagem e o revestimento vegetal.

Neste sentido, considerando o instrumental normativo praticado pelo DNIT, deverão ser enfocados:

- a) Os procedimentos e os dispositivos a serem implantados, para atender a recuperação da drenagem das áreas;
- b) As etapas integrantes do processo de revestimento vegetal – envolvendo desde o preparo da área até os procedimentos relacionados com a manutenção dos plantios;
- c) Os quantitativos dos diversos serviços a executar.

Cabe ressaltar que todas as áreas a serem recuperadas devem ser cercadas e sinalizadas.

9.4.4.7.3 A formalização do processo de encerramento da exploração / recuperação da área explorada

Deverá ser abordada e definida / proposta a sistemática a ser adotada para a formalização de tal processo.

Referida formalização deverá se materializar ou ficar configurada através da lavratura de “Termo de Encerramento e Devolução da Área Explorada” ao respectivo Proprietário – a se consumir após a plena e devida recuperação da área – conforme, inclusive, previsto no PRAD.

No que diz respeito à formalização do encerramento das atividades de exploração e recuperação da área degradada, a metodologia de acompanhamento que deste programa enquadra-se perfeitamente ao disposto acima.

O PRAD será fiscalizado pelo IBAMA, que é o órgão ambiental licenciador e fiscalizador das atividades. Quaisquer ocorrências não resolvidas pela Gestão Ambiental da Obra estão submetidas à avaliação deste órgão ambiental, assim como todas as licenças serão renovadas, pois já encontram-se emitidas as Licença Prévia e de Instalação da obra como um todo. Entretanto quaisquer outras licenças serão emitidas pelo IBAMA.

Além do IBAMA, toda a supervisão ambiental estará sendo acompanhada pelo DNIT, que fiscaliza diretamente as atividades do PRAD e auxilia na tomada de decisões.

9.4.4.8 Elaboração de Plano de trabalho

Antes do início das obras e em consonância com os projetos de recuperação de áreas degradadas presentes no projeto de engenharia, a construtora deverá elaborar um plano de trabalho de recuperação das áreas degradadas, que será supervisionado pela gestão ambiental da obra. Este plano deverá detalhar o passo-a-passo das atividades de recuperação, desde os procedimentos até a aferição dos indicadores.

Seguem algumas instruções para elaboração do Plano de Trabalho. Estas instruções foram obtidas junto aos seguintes documentos:

- IN IBAMA nº 004, de 13/04/2011
- IPR - DNITR 729 - Norma DNIT 070/2006 - PRO
- Publicação DNIT/IPR 742/2010
- Resolução CONAMA 001/86
- IPR 698/DNER.

PLANO DE TRABALHO

- Atendimento das premissas e orientações presentes na IN IBAMA nº 004, de 13/04/2011, no que couber;
- Definição dos dispositivos provisórios necessários de drenagem e proteção;
- Isolamento das áreas a serem recuperadas ;
- Definição das medidas de isolamento em relação ao trânsito de animais domésticos e pessoas;
- Aplicação das normas de controle e acesso aos locais selecionados para recuperação (normas de segurança);
- Disponibilização de placas e avisos de segurança à população;
- Estabelecimento de campanhas de educação ambiental (em sinergia com o PEA e PCS) para divulgação e eficácia das medidas de recuperação;
- Aplicação da Norma EB-112 PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES DE RODOVIAS e o Manual para a Implantação Básica – DNER/1996, nos taludes onde for constatada a necessidade, adotando as técnicas de estabilização de taludes propostas especificamente para cada situação;
- Uso de técnicas específicas (escarificadores ou subsoladores) para rompimento das camadas compactadas;
- Retirada e armazenamento adequado de camada orgânica do solo das áreas selecionadas, com posterior contenção (gradeamento) dos depósitos estabelecidos;

- Realização de análises físico-químicas do solo com posterior correção de solo, especificamente em cada uma destas áreas selecionadas;
- Utilização de espécies nativas na etapa de revegetação das áreas selecionadas;
- Aplicação adequada das técnicas de revegetação, para cada situação apresentada (taludes de corte, taludes de aterro e rampas);
- Atendimento das diretrizes para recuperação das áreas selecionadas (Projeto Engenharia);
- o Cumprimento da Nota Técnica nº 27/2015 da Coordenação Geral de Desenvolvimento e Projetos - CGDESP/DNIT (Áreas de empréstimo);
- o Destinação adequada dos materiais provenientes das áreas de empréstimo para construção dos aterros;
- o Destinação adequada dos volumes utilizados (m3) para os alargamentos de corte ;
- o Atendimento das estimativas previstas das áreas de empréstimos e dos cortes, previstos no projeto de engenharia e presentes neste PBA;
- o Avaliar e confirmar o atendimento das exigências ambientais da pedreira para obtenção do material rochoso): apresentação do Licenciamento Ambiental atualizado; estratégia de exploração em bancada; adequação das normas utilizadas (na desmobilização deve-se cuidar para deixar o terreno livre de blocos de cimento usado para fixar o britador, além de colocar as pedras de mão e blocos de rocha em um local junto da rampa de exploração da pedreira); construção de paióis para estoque de material explosivo (em locais adequados e seguros), além de normas de segurança para transporte de material explosivo; utilização de filtros de poeiras nas imediações de britagem para proteger operários e áreas habitadas.
- Disponibilização adequada dos bota-foras;
- Recuperação das jazidas de empréstimo e dos bota-fora utilizando-se de recomposição topográfica (escarificação, terraceamento, recobrimento e recomposição da cobertura vegetal), integrando-o ao sistema de drenagem adjacente;
- No processo de drenagem os taludes de aterro com canaletas (na base, no topo e drenos do tipo escadaria), com caixas de dissipação de energia (método de enleivamento);
- Atendimento pleno das normas indicadas no manual de projetos de obras de arte especiais (IPR 698/DNER) para recuperação de sistemas florestais degradados (Tabelas 59,60), bem como das metodologias apresentadas no tópico 9.4.4.6 Áreas de Preservação Permanente – APP;
- Atendimento pleno dos itens 5.4, 5.5 e 5.6 da norma DNIT 070/2006 – PRO (Projeto Engenharia);
- Atendimento pleno do item 3.2.4 da IS-03 – Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, do Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários, que trata das

questões relativas ao conteúdo do PRAD: deverão ser levantadas as seguintes informações referentes a cada área a ser recuperada:

a) Levantamento topográfico da área; b) Projeto Geométrico; c) Terraplenagem Complementar; d) Estudos de Estabilidade; e) Projeto de Drenagem; f) Recomposição Vegetal; g) Estimativa da Quantidade de Material a ser Extraído; h) Plano e Cronograma de Execução dos Trabalhos relativos à exploração da área; i) Plano e Cronograma de Execução dos Trabalhos relativos à recuperação ambiental da área; j) Sistemática de Acompanhamento e Monitoramento.

- Atendimento pleno e rigoroso dos serviços envolvendo escavações ou deposições de materiais nas áreas de jazidas, de empréstimos ou bota-foras (ajustados para aprovação dos Órgãos Licenciadores) atentando para: a) Rigorosa observância aos Planos de Recuperação aprovados pelos competentes Órgãos Licenciadores; b) O processo de remoção e armazenamento prévio da camada superficial do solo – para o seu posterior reaproveitamento, na recuperação de áreas.

- Adequação dos serviços de recuperação ambiental segundo o instrumental normativo disponibilizado pelo DNIT, atentando para: a) Implantação de procedimentos e os dispositivos visando a recuperação plena da drenagem das áreas; b) Cumprimento pleno de todas as etapas do processo de revestimento vegetal (desde o preparo da área até os procedimentos relacionados com a manutenção dos plantios); c) Registro tabulado dos serviços;

- Formalização do processo de encerramento /recuperação da área explorada através de: a. lavratura de “Termo de Encerramento e Devolução da Área Explorada” ao respectivo Proprietário – a se consumir após a plena e devida recuperação da área; b. apresentação da metodologia de acompanhamento que deste programa; c. apresentação da documentação para fiscalização do IBAMA (emissão de licença de operação – LO) e do DNIT;

A execução deverá ser realizada pela equipe técnica da Construtora, conforme informado no tópico 9.4.5. a seguir.

Este plano objetivará comprovar que os objetivos do PRAD foram cumpridos e garantir a eficácia da execução do programa.

9.4.5. Etapas de Execução

A execução do programa será realizada pela equipe técnica da construtora. Em casos específicos se utilizará equipe de topografia e análises laboratoriais.

As etapas de execução do PRAD são concomitantes às etapas de obras.

9.4.6. Inter-relação com outros Planos e Programas

Como se trata de um programa que atua diretamente nos aspectos construtivos da obra, possui relação com alguns programas que serão implantados no PBA, sendo eles:

- Programa de Educação Ambiental (PEA): relaciona-se com o PRAD, pois todas as atividades desenvolvidas por este programa têm como objetivo a melhoria ambiental do processo construtivo e tais atividades deverão ser divulgadas para as comunidades lindeiras.
- Programa de Comunicação Ambiental (PCS): este programa relaciona-se com o PRAD, uma vez que tem como função divulgar todas as atividades desenvolvidas na obra para minimizar os impactos intrínsecos à implantação do empreendimento.
- Programa Ambiental para Construção: relaciona-se com o PRAD uma vez que todas as atividades deste programa estão incluídas no *roll* de atividades a serem desenvolvidas no âmbito do PAC.

9.4.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

Na Esfera Federal, este programa atende ao que pressupõe a Constituição Federal em seu art. 225, parágrafo 1º, IV – *“exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”*. Assim como atende outros dispositivos normativos dentro da esfera federal, como a Resolução CONAMA 001/86 que *trata das definições, das responsabilidades, dos critérios básicos e das diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente*.

Neste sentido, o programa submete-se à legislação estadual, mais precisamente às seguintes leis já explicitadas no tópico específico de legislação.

9.4.8. Recursos Necessários

Os recursos necessários à execução do programa deverão estar incorporados nos recursos da construtora responsável pelas obras. As ações do programa que são de responsabilidade dos demais atores, como a gestão/supervisão ambiental e os programas de educação ambiental deverão estar inseridos nos custos de execução de cada programa.

9.4.10. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios trimestrais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridas em tabelas seguindo o modelo da Tabela 64 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 64 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o Indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos, metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.4.11. Responsáveis pela Implementação do Programa

De acordo com a Instrução de Serviço/DG nº 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão ambiental.

9.4.12. Referências Bibliográficas

BELIA, Vitor, Introdução à Gestão Ambiental de Estradas, Fundação Ricardo Franco-IME, 1ª edição, 2004, 124p, Rio de Janeiro, 2005.

Brasil. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica.

Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (escopos básicos/instruções de serviço). - Rio de Janeiro, 1999. 375p. (IPR. Publ., 707)

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Diretrizes básicas para estudos e projetos rodoviários: escopos básicos / instruções de serviço. - 3. ed. - Rio de Janeiro, 2006. 484p. (IPR. Publ., 726).

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de implantação básica de rodovia. - 3. ed. - Rio de Janeiro, 2010. 617p. (IPR. Publ. 742).

Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. -Rio de Janeiro, 2006. 20p. (NORMA DNIT 070/2006 - PRO).

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA nº 004, de 13/04/2011, BRASIL. Instrução Normativa nº 04, de 13 de abril de 2011, que estabelece procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) ou Área Alterada.

IPR 698/DNER. Manual de Projeto de Obras de Arte Especiais - IPR 698. 233 p. Disponível em: http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/698_manual_de_projeto_de_obras_de_arte_especiais.pdf> Acesso em 20,Jul, 2016.

IPR-DNIT 729. Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários.

IPR-DNIT742/2010. Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de implantação básica de rodovia. - 3. ed. - Rio de Janeiro, 2010. 617p. (IPR. Publ. 742).

Norma DNIT 070/2006 - PRO, Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras - Procedimento. -Rio de Janeiro, 2006. 20p. (NORMA DNIT 070/2006 - PRO).

Resolução CONAMA 001/86. BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Publicada no COU de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549.

9.5. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - PCPE

9.5.1. Introdução

O Subprograma de Controle de Processos Erosivos - PCPE é um subprograma do PAC embasado nas condições ambientais características de todo da ponte e do seu acesso em lado brasileiro, as quais sofrerão influências e alterações. Sempre correlatas, a retirada da vegetação e as alterações no relevo, aliadas às características morfológicas e geológicas das áreas impactadas, resultam em alterações substanciais nos processos do meio físico.

Dessa forma, é de fundamental importância a execução das obras com o controle dos processos erosivos, além de considerar o fato de que o empreendimento está inserido em um bioma de extrema sensibilidade a processos deste tipo, o Cerrado. Cuidados ambientais operacionais deverão ser tomados procurando ao máximo minimizar os impactos negativos gerados pelo processo construtivo da obra.

9.5.2. Justificativa

A evolução de processos erosivos às margens da estrada e corpos hídricos, seja nos cortes de taludes ou nos aterros e fixação dos pilares da estrutura da ponte, pode tanto causar danos à estrutura da estrada e do rio como acidentes aos usuários. Portanto a execução de programas que visam a contenção destes processos é de suma importância na conservação do corpo estradal e na proteção dos usuários da estrada.

Além dos danos humanos e materiais, a ocorrência de processos erosivos tem influência direta sobre o meio ambiente, afetando os meios físico e biótico, principalmente, devido ao carreamento de partículas e materiais inertes para o interior dos corpos hídricos.

9.5.3. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetiza e explana de forma objetiva e clara os objetivos tanto geral quanto específicos do programa, além de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Quadro 10. Quadro Lógico do Programa de Controle de Processos Erosivos

| |
|--|
| Objetivo Geral |
| Minimizar os impactos ambientais causados pelos processos erosivos nas etapas construtivas do empreendimento, com a aplicação de ações operacionais específicas de controle. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Controle de Processos Erosivos - PCPE | | | |
|--|------------------------|---|---|---|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapas da obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Instabilidade das Margens Exposição do Solo a Processos Erosivos Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | Instalação e Operação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização; Proteção ambiental; e Operação. | Prevenir danos à estrutura estradal e dos corpos hídricos | Evitar 100% da exposição do solo a processos erosivos. | Inspeccionar as áreas abrangidas pelo empreendimento demarcando os pontos de processos erosivos ativos e de possível desencadeamento erosivo. | Quantidade de áreas em processos erosivos ativo. |
| | | | Definir medidas contra acidentes aos usuários das estradas e dos cursos hídricos, evitando o aumento da taxa de assoreamento das drenagens. | Reduzir carreamento de partículas e materiais inertes aos corpos hídricos em 80%. | Monitorar 100% das áreas de risco. | Quantidade de processos erosivos originados após o início das obras. |
| | | | Manter a estabilidade dos taludes, evitando a exposição do solo a processos erosivos | Diminuir em 80% os riscos de erosão nos taludes | Realizar a cobertura vegetal nos taludes. | Número de taludes com aplicação de cobertura vegetal executado/Número de taludes existentes no trecho Porcentagem de taludes com aplicação de |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Controle de Processos Erosivos - PCPE | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa da obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores | |
| | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e; Proteção ambiental. | Traçar medidas e dispositivos adequados ao processo de instalação e implantação do empreendimento. | | | cobertura vegetal executado em no máximo 60 dias após sua execução | |
| | | | | | | Garantir o sucesso da cobertura vegetal em 100% das áreas | Porcentagem de coberturas vegetais que efetivamente obtiveram sucesso |
| | | | | | Promover a recomposição do equilíbrio em áreas desestabilizadas em 100% das situações. | Ministrar palestras e minicursos semestralmente aos operários sobre formas de amenizar os impactos ambientais e de noções de como evitar processos erosivos. | Número de processos erosivos controlados ou em processo de controle/Número de processos erosivos existentes. |
| | | | | | Reduzir a perda do solo e assoreamento da rede de drenagem em 100% dos casos. | Controlar o carreamento de material particulado para os corpos hídricos. | Quantidade de solo perdido durante a implantação do empreendimento. |
| | Reduzir em 100% processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos. | Quantidade de impactos ambientais causados pelos processos erosivos. | | | | | |
| | | | | Estabilizar 100% dos processos erosivos já ativos, os quais possam atingir áreas limítrofes ao empreendimento e/ou a estrada. | | Quantidade de áreas recompostas pelo PCPE. | |

9.5.4. Público Alvo

Este subprograma atuará diretamente nas seguintes etapas construtivas do empreendimento:

- Obras de terraplanagem;
- Obras de drenagem;
- Execução de aterros, cortes e bota-foras;
- Exploração de jazidas e caixas de empréstimo;
- Instalação e operação de Canteiros de Obra, instalações industriais e equipamentos em geral;
- Execução de desmatamento e limpeza de terrenos;
- Construção e operação de caminhos de serviço;

9.5.5. Metodologia e Descrição do Programa

9.5.5.1. Identificação dos Elementos Caracterizadores da Região

a. Elementos Naturais de Desencadeamento do Processo Erosivo

Para a atuação no controle dos processos erosivos é importante que se conheça quais são os elementos naturais responsáveis pelo seu desencadeamento e como este se comporta dentro do processo.

O processo erosivo é desencadeado em um ambiente fisicamente equilibrado mediante a alteração de pelo menos um dos quatro elementos destacados a seguir:

Chuva

A precipitação, importante indicador do quadro climático, atua no tempo de formação do processo erosivo dependendo de sua regularidade, duração e intensidade. Chuvas torrenciais ou pancadas de chuvas intensas constituem a forma mais agressiva de impacto da água no solo. Durante estes eventos, a aceleração da erosão é máxima, acirrando processos ativos de ravinamento e voçorocamento de maneira extremamente rápida, criando, muitas vezes, situações emergenciais. Na área em estudo, com precipitações pluviométricas da ordem de 136,1 mm /ano, estão presentes eventos dessa natureza.

Relevo

As características do relevo refletem-se na intensificação de processos erosivos. Maiores velocidades de erosão podem ser esperadas em relevos acidentados, como morros, do que em relevos suaves, como colinas amplas, pois declividades mais acentuadas favorecem a concentração e maiores velocidades de escoamento das águas superficiais, aumentando sua capacidade erosiva. Associativamente, os serviços de terraplanagem nesses terrenos, com retirada ou acúmulo de materiais, modificando as condições topográficas, a geometria e o estado de tensões originais, seja pelo alívio de cargas ou carregamento, podem dar origem a processos do meio físico ao

desestruturar solos e expor seus horizontes mais sensíveis, levando à erosão laminar mais intensa, sulcos, ravinas e, inclusive, voçorocas. Em terrenos inclinados, a modificação da geometria e da resistência mecânica do solo e da rocha potencializam a formação de processos de escorregamento ou quedas de blocos, enquanto que, em terrenos sujeitos a rastejo, o processo pode ser intensificado, particularmente em corpos de tálus.

Solo

A natureza dos solos constitui um dos principais fatores indicativos da suscetibilidade dos terrenos à erosão. Quando resultantes de processos pretéritos de erosão, transporte, deposição e sedimentação em encostas, formam os tálus ou colúvios, constituídos por composição e granulometria bastante heterogênea e a presença de materiais originários de matrizes argilosas e arenosas. Esses terrenos são altamente instáveis quando processadas alterações em sua geometria (cortes e aterros) e em seu sistema de infiltração e percolação de água. Quanto mais arenosa a textura do solo, menor o grau de coesão de suas partículas e maior o potencial de instalação e desenvolvimento de processos erosivos, comparativamente aos solos argilosos. Esses processos apresentam-se fundamentalmente associados a deficiências do sistema de drenagem e da proteção vegetal.

Vegetação

A cobertura vegetal exerce importante papel na estabilidade do solo, na medida em que amortece o impacto da chuva, regulariza e reduz o escoamento superficial, a remoção e o transporte de partículas de solo e favorece a infiltração da água no solo. As culturas agrícolas e pastagens oferecem relativa proteção superficial ao solo, embora, em áreas declivosas, essa proteção seja mais efetiva quando há sistemas radiculares profundos. O manejo inadequado do solo e também as deficiências na drenagem de áreas agrícolas são causas frequentes da instalação de processos erosivos.

b. Determinação dos Locais de Incidências Potenciais a Instalação de Processos Erosivos

O Estudo de Impacto Ambiental apresentou o mapeamento dos tipos de solos o grau de erodibilidade e a vulnerabilidade ambiental dos solos da área de influência direta do empreendimento, além e mapa de erodibilidade do empreendimento.

A seguir, é transcrito o apurado no EIA.

Mapeamento dos Tipos de Solo

A execução das tarefas de mapeamento foi realizada no mês de junho de 2010, compreendendo estudos e levantamentos das áreas de influência direta e indireta do empreendimento com o objetivo de caracterizar o meio físico da área estudada.

A caracterização da área envolveu inicialmente o levantamento e determinação de suas coordenadas geográficas através do uso de Global Positioning System (GPS) e conferência desses pontos em campo com o objetivo de caracterizar localmente o meio físico da região. A partir dessa caracterização, inicialmente realizada através de consultas as bibliografias técnicas especializadas, foram realizados levantamentos de campo nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento, coleta de

amostras e com as correlações de campo foram possíveis identificar os tipos de solo predominante nas Áreas.

As amostras de solo foram descritas conforme a morfologia dos perfis observados na área; sua espessura estimada; cor aparente; textura aparente; porosidade aparente e a consistência aparente. Utilizamos também uma técnica descrita como Classificação Tátil-visual de solos que é um sistema baseado no tato e na visão onde esfregamos o solo na mão para sentir sua aspereza (areias são mais ásperas que as argilas); tentamos moldar pequenos cilindros de solo úmido (argilas são moldáveis e silte e areias não). Nesta etapa também foram observadas combinações de óxidos de ferro e possivelmente de alumínio, caulinita e matéria orgânica que são comuns em Latossolos, conferindo a estes uma estrutura fina, muito estável que facilita o cultivo e oferece uma alta permeabilidade e uma elevada aeração. Em caso de compactação subsuperficial, a erodibilidade destes solos aumenta, exigindo cuidados redobrados no seu manejo.

Grau de Erodibilidade

O fluxo superficial da água da chuva, de acordo com o escoamento, produz formas de erosão diferenciadas, como a erosão laminar (remoção aparentemente uniforme da camada superior do solo) e a erosão linear (remoção de sedimentos pelo fluxo concentrado da água superficial ou de sub superfície) (GUERRA, 1999). As características físicas e morfológicas dos solos apresentam capacidades distintas de resistência a ação da água e aos processos erosivos, sendo denominadas de erodibilidade (BERTONI, 1990).

Os trabalhos de Westphalen (2007) apresentaram uma classificação prévia dos solos do oeste paranaense tendo como parâmetro o grau de erodibilidade. Os resultados preliminares classificaram a resistência dos solos a erosão laminar nas classes:

- Baixa - na qual se inclui os Latossolos Vermelhos, A moderado e A chernozêmico, textura argilosa, alta floculação, elevada intemperização e baixa proporção de areia.
- Média - estão os Nitossolos, A moderado, textura argilosa, alto grau de intemperização e baixa proporção de areia, o diferencial está na baixa floculação nos horizontes superficiais.
- Alta - estão os Neossolos Litólicos, A chernozêmico, textura média e argilosa
- Elevada - incluiu-se os Argissolos Vermelho-Amarelo, com mudança textural abrupta, baixa floculação, alta proporção de areia. Os Latossolos Vermelho, textura média e arenosa, alta proporção de areia, e os Neossolos Quartzarêmicos, com alta proporção de areia.

A partir dos trabalhos de campo foram identificadas nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento pontos com a propensão ao desenvolvimento de erosões devido, principalmente, a pouca coesão do solo formado pela desagregação dos basaltos da Formação Serra Geral em suas camadas superiores e também da retirada da vegetação nativa em determinadas áreas. São observados pequenos desmoronamentos as margens do rio Paraná, mas foram causados pela retirada da mata ciliar e ocorrem em pequena escala não representando risco ao empreendimento, desde que mantidas as ações de conservação e monitoramento necessárias a manutenção das condições de estabilidades atuais.

Ocorrem também processos erosivos pela falta de drenagem urbana adequada; vias sem as devidas ações para dissipação da energia proveniente de tubulações de águas pluviais (dissipadores de energia; caixas de contenção, etc.) e também aterros sem a proteção dos seus taludes. Essas características demonstram que devido ao tipo predominante de solo nas áreas de influência do empreendimento estes tendem a ser facilmente erodíveis quando não “manuseados” de forma adequada.

Vulnerabilidade Ambiental dos Solos

O mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do Estado do Paraná está fundamentado no método da Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados definidos nos trabalhos de Ross (1994). Esse trabalho toma como parâmetros para determinação do grau de vulnerabilidade a geologia, geomorfologia e a pedologia dos ambientes analisados. A partir desses parâmetros foram determinadas três classes de vulnerabilidade e estas classes estão condicionadas aos processos geoambientais: erosão, movimentos de massa, queda de blocos, subsidência, recalques e colapsos de solo, inundações periódicas e contaminação de águas subterrâneas.

Os trabalhos realizados por Santos et al. (2007) propuseram a classificação das áreas de vulnerabilidade em: Baixa, Média e Alta. Cada uma delas com suas respectivas interações entre a formação dos solos e suas formas de uso e conservação.

Segundo Santos et al. (2007), a área de estudo está inserida na classe de vulnerabilidade baixa a erosão laminar e linear, tendo como parâmetros a predominância dos Latossolos no terço superior das vertentes e Nitossolos no terço médio/inferior, com textura argilosa, associados a relevo com baixa declividade. Mesmo considerando a classe de vulnerabilidade baixa o autor recomenda a ocupação com práticas conservacionistas. Os trabalhos relatam apenas, como observado em campo, que no Terceiro Planalto Paranaense predominam as quedas de blocos e movimentos de massa associadas as rochas basálticas em relevo de alta declividade, como os encontrados as margens do rio Paraná.

Analisando estes dados e confrontando com os trabalhos realizados e com o traçado previsto para a implantação do acesso, a equipe técnica deste estudo prefere classificar a vulnerabilidade do solo à erosão como sendo média no acesso à ponte, neste caso considerando ainda os seguintes fatores:

- A declividade em geral é favorável à desagregação de partículas;
- A área encontra-se antropizada, sendo utilizada em grande parte para o uso agrícola. Nestes locais é possível observar o bom manejo do solo, porém a ausência desta prática expõe o solo a processos erosivos;

Nas áreas de APP a vulnerabilidade aumenta para ALTA, uma vez que as drenagens são encaixadas e há tendência de aumento da inclinação local das vertentes. Este detalhe da vulnerabilidade da região pode ser observado no Mapa de Erodibilidade, em Anexo.

Cadastro das áreas de alta erodibilidade do solo

Sobrepondo o projeto no mapa de erodibilidade apresentado, destacamos os seguintes segmentos que serão construídos em áreas de alta erodibilidade.

Tabela II SEQ Tabela * ARABIC ¶ 65 - Cadastro das intervenções do projeto em áreas com alta erodibilidade do solo.

| Empreendimento | Área de alta erodibilidade | Estaca Inicial | Estaca Final |
|--|--|-----------------------|---------------------|
| 2ª Ponte Brasil-Paraguai | Margem brasileira do rio Paraná | -10 | 0 |
| Aduana Brasil-Paraguai (acesso a 2ª ponte Brasil - Paraguai) | APP do rio Iguazu (lado direito do acesso) | 5 | 10 |
| Acesso a 2ª ponte Brasil - Paraguai | APP do córrego Carimã | 207 | 208 |
| Trevo de acesso à rodovia das cataratas (Ramo 207) | APP do córrego Carimã | 5 | 6 |
| Trevo de acesso à rodovia das cataratas (rodovia das cataratas) | APP do córrego Carimã | 30 | 32 |
| Acesso a 2ª ponte Brasil - Paraguai | APP do córrego Carimã | 225 | 230 |
| Interseção com Avenida Felipe Wandscheer (ramo 371) | APP de sanga sem identificação | 25 | 27 |
| Interseção com Avenida Felipe Wandscheer (estaqueamento do acesso) | APP de sanga sem identificação | 385 | 387 |
| Interseção com Avenida Felipe Wandscheer (ramo 372) | APP de sanga sem identificação | 16 | 18 |
| Interseção com Avenida Felipe Wandscheer (estaqueamento do acesso) | APP de córrego sem identificação | 399 | 408 |
| Acesso a 2ª ponte Brasil - Paraguai | APP de córrego sem identificação | 484 | 500 |

9.5.5.2. Descrição das Atividades e Metodologias de Trabalho

As atividades concernentes à implantação desse Programa agregam a execução de medidas de caráter preventivo e corretivo e deverão observar durante a execução das obras, o disposto nos dispositivos estabelecidos neste Programa.

As atividades concernentes à implantação desse Programa agregam a execução de medidas de caráter preventivo e corretivo e deverão observar durante a execução das obras, o disposto nos dispositivos estabelecidos neste Programa.

a. Cuidados Ambientais nas Principais Etapas Construtivas da Obra

A seguir serão apresentados os principais cuidados ambientais a serem seguidos pelas empresas construtoras, contratadas para execução das obras, de maneira a controlar os processos erosivos, de acordo com cada etapa construtiva da obra.

Instalação dos Canteiros de Obras

Apesar dos Canteiros de Obras serem objeto de licenciamento a parte, segue uma lista de recomendações que serão cobradas pela supervisão ambiental do empreendimento:

- A área de implantação dos canteiros não pode ser susceptível à instalação de processos erosivos;
- A instalação do canteiro-de-obras deverá contemplar a implantação de um sistema de drenagem específico para cada local, de contenção de erosão específico, e de estabilização, dentre outros;
- Quando da necessidade de realização de serviços de terraplenagem no pátio do Canteiro de Obras, estes deverão ser objeto de planejamento prévio, com a finalidade de se evitar e/ou minimizar a exposição desnecessária dos solos à ação das águas superficiais. O solo orgânico deverá ser raspado e estocado em pilhas ou leiras de até dois metros de altura, protegidas do carreamento pelas águas pluviais. Este material deverá ser posteriormente utilizado no Programa de Recuperação de Áreas Alteradas;
- Quando da necessidade de realização de cortes e aterros no Canteiro, estes deverão estar previstos em projetos específicos, os quais contemplarão sistema de drenagem apropriado a proteção com cobertura vegetal de espécies gramíneas e arbustivas.

Obs.: Todo e qualquer serviço de implantação do Canteiro, desde a limpeza do terreno até a edificação dos componentes do mesmo, deverá ser realizada após a obtenção da Licença de Instalação do Canteiro de Obras e precedida de autorização formal da Fiscalização Ambiental do IBAMA.

Desmatamento e de Limpeza

- Este serviço deverá ser orientado a limitar-se ao estritamente necessário à implantação das obras na faixa estradal (pista + acostamento + aceiros laterais);
- Limitar a abertura de canchas;
- Manter a execução do corte estritamente no limite definido na Nota de Serviço;
- Para os espécimes vegetais com DAP > 10 cm fazer o corte seletivo com motosserra e proceder o empilhamento da madeira para posterior transporte. A madeira oriunda do corte só poderá ser transportada com a respectiva ATPF (Autorização para o Transporte de Produtos Florestais) a ser obtida no órgão florestal licenciador;

- O desmatamento nas Áreas de Preservação Permanente deverá se restringir ao mínimo de vegetação ciliar, inclusive na implantação de pontes e/ou bueiros.

Caminhos de Serviço

O projeto prevê a utilização de avenidas já existentes e asfaltadas como caminhos de serviço, porém aqui serão listadas algumas orientações a serem seguidas, caso se faça necessário a abertura de novos caminhos de serviço. Cabe ressaltar que, caso haja a necessidade, estes devem ser informados com antecedência ao IBAMA, com o projeto geométrico contendo, pelo menos, localização, extensão, justificativa, largura, volume de movimentação de terra, dispositivos provisórios de drenagem e outros para se evitar a instalação de processos erosivos e projeto de recuperação da área degradada.

- As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviço e entradas de acesso não devem ser susceptíveis a processos erosivos;
- Sempre deverão ser priorizados traçados que não transponham as cotas do terreno de maneira abrupta, de maneira a não criar locais que dificultem o acesso de máquinas e caminhões;
- Quando da implantação dos caminhos de serviço, deverão ser utilizados os artifícios necessários para escoamento das águas pluviais de seu leito, tais como: canaletas; lombadas; “bigodes”; bueiros provisórios etc.;
- Quando do acúmulo de águas pluviais no leito da estrada ou caminho de serviço, deverá ser realizada a elevação do nível da mesma nos pontos específicos;

Áreas de Instalação de Jazidas, Caixas de Empréstimo e Bota-foras

- Essas áreas não podem ser susceptíveis a cheias e inundações, bem como as áreas de instalação de jazidas de materiais argilosos não devem apresentar lençol freático aflorante.
- No caso de jazidas de materiais minerais, a empreiteira deverá elaborar um plano de exploração e recuperação da área a ser explorada.

Obs.: As áreas destinadas a exploração de qualquer uma das modalidades deste item que se encontrem fora dos limites da Faixa de Domínio da rodovia, será objeto de licenciamento ambiental a parte pela empreiteira do trecho em questão.

Terraplenagem

- Esses serviços deverão ser objeto de planejamento prévio, com a finalidade de se evitar e/ou minimizar a exposição desnecessária dos solos à ação das águas superficiais;
- Todo solo orgânico do leito proveniente da limpeza dos “off sets” deverá ser raspado e estocado em pilhas ou leiras de até dois metros de altura, protegidas do carreamento pelas águas pluviais. Este deverá

ser reaplicado nos locais de empréstimo, bota-foras e demais áreas a serem recuperadas;

- Deverá ser limitada ao máximo a abertura de novas frentes de terraplenagem do corpo estradal, sem que as já abertas, tenham os elementos de proteção estabelecidos (drenagem, cobertura de proteção, bacias de sedimentação etc.);
- Os taludes de corte e aterro da rodovia, das áreas de exploração mineral, das caixas de empréstimo e bota-foras deverão ser revegetadas.
- Adotar sistema temporário de drenagem e captação de águas pluviais nas áreas com operação de atividades de terraplenagem. Recomenda-se, para este fim, a construção de bacias de sedimentação (ou caixas de siltagem) – a qual se constituem em pequenas e temporárias estruturas de contenção formadas por escavação e/ou dique, que interceptam e retêm sedimentos carregados pelas águas superficiais, evitando o assoreamento de cursos d'água, banhados etc.;

Tais bacias deverão ser construídas próximas ao pé dos taludes dos aterros ou nas proximidades das saídas das descargas dos drenos das águas superficiais, de fontes de sedimentos de aterros, cortes e bota-foras, não devendo ser construídas no leito de cursos d'água. A vida útil recomendada para esses dispositivos é de 18 meses, constando em sequência, algumas informações sobre o dispositivo.

Para uma primeira estimativa, o volume (V) mínimo das bacias pode ser calculado através da expressão a seguir:

$$V = 0,4 \times A \times h, \text{ onde}$$

V = volume da bacia, em m³

A = superfície da área de contribuição, em m²;

h = altura máxima, em m.

Os sedimentos depositados na bacia, devem ser removidos e dispostos em local apropriado (bota-fora controlado, corpo de aterro da rodovia) e a bacia deve ser recuperada nas suas dimensões originais.

A operação de remoção dos sedimentos deve ser realizada no momento em que a metade da altura útil da bacia for alcançada pelo material depositado.

O dique das bacias de sedimentação deverá ser construído com os materiais da própria obra ou disponíveis no local específico (rocha sã, argila, rocha alterada etc.)

O dique não deverá ter altura maior do que 2,0 m, na parte onde a topografia do terreno natural é a mais baixa.

A plataforma de topo deverá ter um mínimo de 1,5 m de largura e os taludes inclinação 2H:1V, ou mais abatidos, dependendo do material de construção.

O vertedouro da bacia, pode ser constituído de argila, de tubo, de pedra ou de concreto. Para cada local deve ser estudado o tipo de material a ser empregado, observando-se sempre, a garantia da sua não erodibilidade. Como medida prática, pode ser adotada a largura de 4 m do vertedouro para uma área de contribuição de 0,8 ha.

Após a estabilização das áreas afetadas pela construção da Rodovia, recuperar e revegetar o local ocupado pelas bacias.

Taludes de Corte e Aterro

- Executar medidas que objetivem evitar a evolução de erosões no caso de aterro em encostas. Estas medidas deverão incluir: implantação de um sistema de drenagem, se necessário, antes de lançar qualquer material (colchão drenante); conformação do pé de aterro em forma de dique, com material razoavelmente compactado e, quando próximo a cursos d'água, proteger o dique com enrocamento; compactação do aterro, conforme definido no Projeto, em camadas, além da proteção e drenagem superficial;
- Executar medidas de proteção contra processos erosivos e desmoronamentos, em aterros de encontros de pontes e em aterros que apresentem faces de contato com o corpo hídrico. As medidas de proteção pertinentes envolvem a construção de terra armada, enrocamento, pedra argamassada, argamassa projetada etc., devendo se estender até a cota máxima da cheia;
- Revegetação de taludes expostos e com alta declividade, terraceamento, drenagem, amenização da declividade de taludes, manejo e compactação do solo etc.

Todo material tirado dos cortes deve ter uma destinação final no projeto. Ou o material servirá para a composição de aterro ou será encaminhado para o bota-fora.

O projeto executivo de engenharia apresentará a quantidade de material a ser retirado do corte específico e qual a finalidade dele (será usado no aterro tal ou será encaminhado ao bota-fora).

Desta forma, é possível estimar o volume de material perdido em cada corte comparando os volumes e as movimentações previstas e as executadas.

Caso o Volume de material retirado seja menor que o previsto e a largura, inclinação e altura do corte esteja de acordo com o previsto no projeto de engenharia, presume-se que houve perda de material por carreamento, erosão ou desmoronamento no próprio corte.

Caso o Volume de material retirado esteja correto, mas o volume em sua destinação final esteja abaixo do volume retirado, presume-se que houve uma perda, ou no transporte, ou no local final.

Cuidados de Cunho Geral

- Em qualquer que seja o serviço, deverá ser respeitada a legislação de uso e ocupação do solo vigente dos municípios envolvidos;
- As áreas destinadas à implantação de usinas e britagem, à abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, à instalação de jazidas e de caixas de empréstimo e áreas terraplenadas e de bota-fora não podem estar sujeitas às instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores, como por exemplo escorregamentos de materiais instáveis.
- Condicionar a abertura de novas frentes de obras à ocorrência de condições climáticas satisfatórias. Sempre que possível o engenheiro responsável pela obra, deverá ter acesso aos dados meteorológicos da região, para realizar o seu planejamento;

- Sempre deverão ser adotadas providências para a implantação de dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos para os corpos d'água, tais como: o enleiramento do material removido; a construção de valetas para condução das águas superficiais; valetas paralelas ao corpo d'água, etc;
- Sempre que houver a necessidade de disciplinamento do fluxo de águas pluviais para se evitar ou corrigir processos erosivos ou o carreamento de material particulado para os cursos hídricos, deverão ser construídos sistemas de captação, drenagem ou acumulação.

b. Atividades de Proteção da Vida Útil da Rodovia e Faixas Lindeiras

Essas atividades envolvem um conjunto de medidas preventivas relativas problemas decorrentes da instalação de processos erosivos, que visam a proteção do empreendimento durante toda sua vida útil. Compreende a execução de dispositivos de drenagem, bem como à proteção da camada superficial do solo por meio da execução de revestimento vegetal de taludes de corte e aterro, conforme estabelecido no Projeto de Engenharia.

Atividades voltadas para Execução da Drenagem

Essas atividades, que envolvem a construção de dispositivos vários, que são definidos, em termos de modalidades, localizações, funções específicas, quantitativos e processos construtivos constam no Projeto de Engenharia em capítulos específicos relativos à execução da drenagem, à execução das obras-de-arte correntes, à execução das obras-de-arte especiais e, eventualmente em outros capítulos.

No caso do Projeto de Drenagem Superficial são definidos dispositivos com a finalidade de proteger a infraestrutura viária, assegurando a adequada drenagem das águas pluviais em todas as suas formas de ocorrência, dos quais os mais usuais se destacam:

- Valetas de proteção, dispostas a montante dos "off sets" do corpo estradal, para interceptar as águas que poderão atingir o talude do corte ou do aterro;
- Sarjetas, utilizadas na plataforma da estrada para coletar a água que incide sobre a mesma, conduzindo-a até lançá-la em ponto adequado para afastá-la do corpo estradal;
- Descidas d'água, empregadas nos pontos baixos dos aterros e nos locais onde o fluxo d'água na sarjeta estiver próximo da capacidade de escoamento da mesma;
- Dissipadores de energia, para atenuar a velocidade das águas, diminuindo o risco de erosão no terreno natural; meios fios e demais dispositivos;

Da mesma maneira, são definidos todos os elementos e dispositivos referentes à Drenagem Profunda (que resguarda os maciços da eventual ocorrência de erosão interna e de estabilizações em cortes) e as obras-de-arte correntes (bueiros destinados a assegurar a continuidade do fluxo dos talwegues naturais e que recebem a contribuição da Drenagem Superficial da Rodovia).

Neste sentido, o Álbum de Projetos Tipo de Dispositivos de Drenagem, que contém os modelos padrões vigentes no DNIT (versão de abril/88), adotados nos Projetos de Engenharia contempla os seguintes dispositivos principais:

- Dispositivos para a drenagem superficial: valetas de proteção de cortes, valetas de proteção de aterros, banquetas, sarjetas, meios-fios, entrada para descidas d'água, descidas d'água, dissipadores de energia e caixas coletoras;
- Dispositivos para drenagem subterrânea: drenos profundos (em solo e em rocha) e bocas de drenos;
- Dispositivos para drenagem para travessias de talvegues: corpo de bueiros tubulares, bocas de bueiros tubulares e bueiros celulares.

Incorporam-se a estes dispositivos as medidas voltadas ao Controle de Processos Erosivos Ativos Lineares – medidas que têm por objetivo a reintegração de áreas à paisagem original, com a eliminação de processos ativos de ravinamentos profundos e voçorocamentos e, em consequência, otimizar as condições de trafegabilidade da rodovia, as melhorias da segurança de tráfego, as condições ambientais dessas áreas, mediante a implantação de medidas de controle, basicamente corretivas, definidas pela norma DNIT, e que compreendem:

- Proteção da face externa da voçoroca por muro de arrimo;
- Preenchimento da face externa da voçoroca com pedra de mão e implantação de dreno invertido, minimizando o efeito de carreamento de material granular.
- Implantação de barreira na face externa da voçoroca, composta de saco de aniagem cheios de solos arenosos;
- Implantação de drenos profundos, minimizando ou atenuando o processo evolutivo;
- Preenchimento dos vazios localizados a montante da barreira física com solos adequados;
- Dissipação da energia do fluxo de águas superficiais no ponto de descarga, onde se propõe a construção de barreiras constituídas de enrocamento;
- Conformação final do terreno e preparo para a introdução da cobertura vegetal.

Atividades de Proteção Superficial dos Taludes

De forma conjugada com a construção dos dispositivos de drenagem superficial, é tratada a proteção superficial dos taludes de cortes e aterros, dado o papel que desempenha na estabilização dos maciços, impedindo a formação de processos erosivos e diminuindo o escoamento superficial de água no mesmo.

Tal proteção superficial, em Projetos de Engenharia é, em geral, tratada no Capítulo de Obras Complementares, sendo que por questões técnicas, econômicas e estéticas é ordinariamente adotado, como no caso do presente Projeto, o revestimento vegetal dos taludes de cortes e de aterros,

com a utilização de enleivamento (plantio de grama em placas), hidrossemeadura e o plantio de arbustos.

Obs.: Cabe esclarecer que a metodologia de revestimento vegetal de taludes, assim como a proteção vegetal dos canteiros-de-obra, dos caminhos de serviços, e de todas as demais unidades instaladas na Faixa de Domínio está contemplada no Programa de Recuperação de Áreas Alteradas.

- Ocorrências de Deslizamento e Solapamentos

Destacam-se os casos de queda de blocos, que se desprendem da superfície exposta e os de arrastes ou deslizamentos de massas, por ruptura ao cisalhamento, decorrentes frequentemente da saturação do maciço pelas águas em época de chuvas intensas. As medidas de caráter preventivo e corretivo preconizadas na literatura que trata do assunto, envolvem a proteção dos taludes instáveis através de estruturas apropriadas, em geral associadas à adoção de procedimentos ordinários, tais como:

- Reintrodução de cobertura vegetal, envolvendo os estratos herbáceos e arbustivo-arbóreo;
- Remoção de todo material escorregado e, quando possível, de rochas e matacões com potencial de escorregamento;
- Retaludamento e conformação da superfície escorregada;
- Construção de banquetas nos taludes;
- Implantação de sistema de drenagem nas banquetas dos taludes.

Em casos onde a implantação destes dispositivos preventivos não seja suficiente para a proteção do corpo estradal e ocorram deslizamentos, serão tomadas as seguintes providências:

- Remoção do material abatido;
- Reconstituição da área abatida com a recomposição do aterro;
- Recomposição do sistema de drenagem superficial;
- Recomposição do corpo estradal;
- Reintrodução de cobertura vegetal na saia do aterro.

9.5.6. Inter-Relação com outros Planos e Programas

Os programas mais relacionados com o Programa de Controle de Processos Erosivos são:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento da Qualidade de Água.

9.5.7. Cronograma Físico de Implantação

Para o desenvolvimento das atividades, de modo a atender plenamente aos objetivos almejados pelo Programa, foram convenientemente equacionadas as modalidades de encargos, de caráter genérico, correspondentes à execução das obras, ao acompanhamento físico da execução das mesmas e ao monitoramento do Programa de Controle de Processos Erosivos.

Os trabalhos deverão ser iniciados e executados em todas as suas etapas *pari-passu* com a execução de todos os serviços de cada frente de obra de implantação e pavimentação em que, de acordo com o Projeto de Engenharia, está prevista a execução de dispositivos destinados ao controle de erosão. O avanço longitudinal das obras deverá coincidir, em todas as etapas, com o avanço longitudinal dos serviços de proteção contra erosão, de sorte que, para cada segmento, a conclusão das obras venha a corresponder, igualmente, à conclusão dos serviços de proteção contra erosão identificados nos respectivos segmentos. O Monitoramento deverá se estender por um ano após o término das obras, oportunidade em que deverá ser avaliada a necessidade de sua continuidade.

Na tabela abaixo é apresentado o cronograma físico de implantação referente às ações a serem executadas no presente Programa.

9.5.8. Implantação, Acompanhamento e Avaliação do Programa

A implantação deste PCPE será de responsabilidade da construtora e será acompanhada pela equipe técnica da Gestão e Supervisão Ambiental da obra.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios trimestrais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da Tabela 67 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 67 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos, metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.5.9. Responsáveis pela Implementação do Programa

De acordo com a Instrução de Serviço/DG nº 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão ambiental.

9.5.10. Referências Bibliográficas

Corpo Normativo Ambiental para Empreendimento Rodoviário – Instruções de Serviço Ambiental – ISA – 07; Impactos na Fase de Obras Rodoviárias – Causas/Mitigação/Remediação.

Especificações Gerais do DNIT, Especificações Complementares, Especificações Particulares e ECA's – Especificações Complementares Adicionais.

9.5.11. Anexo (Mapas de Erodibilidade)

9.6. SUBPROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL

9.6.1. Justificativa

A necessidade da realização do Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal (vinculado ao PAC) está relacionada aos impactos ambientais que atualmente ocorrem na região onde se insere o empreendimento. Essas ações podem ser antrópicas variadas e principalmente pelas atividades de supressão de vegetação que ocorrerão para implantação/pavimentação da ponte bem como de seu acesso.

O resgate e transplante do germoplasma é uma importante ferramenta, no sentido de auxiliar na preservação da biodiversidade da flora existente na região, em especial àquela diretamente afetada pelo empreendimento em questão.

As informações geradas durante o levantamento de campo permitiram identificar os impactos, mesmo que pontuais, decorrentes da implantação da rodovia, dentre os quais a perda de indivíduos das espécies da flora, que motivam a implantação do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma, que abrangerá a área de influência direta do empreendimento.

A intitulada conservação *ex situ*, tem como objetivo o resgate de germoplasma das espécies alvo (sementes), com critérios que garantam a melhor representatividade possível da variabilidade genética das espécies, em um dado sítio ou região. Estas sementes podem ser armazenadas ou podem ser mantidas em plantios permanentes, no caso daquelas que não toleram armazenamento (Pivello, 2005).

O Subprograma prevê também o resgate das epífitas identificadas no Inventário Florestal elaborado para a área de intervenção da Ponte.

Epífitas podem ser utilizadas como bioindicadores do estado de conservação de ecossistemas, pois dependem do substrato, da umidade e da sombra fornecidos pelas espécies arbóreas das comunidades que ocupam (Triana-Moreno et al. 2003).

Wolf (2005), avaliando a flora epífita de áreas com diferentes níveis de perturbação, concluiu que o distúrbio nas florestas tem efeito negativo sobre a biomassa epifítica e em sua diversidade alfa, assim como na flora epífita das árvores remanescentes. No entanto a flora epífita mostrou resistência a distúrbios quando a exploração da floresta poupou indivíduos de grande porte. Estes remanescentes são essenciais para epífitas, que necessitam de solo suspenso e podem também servir como fonte de sementes para árvores jovens. Distúrbios antropogênicos forçaram também a uma mudança de espécies métricas para espécies poiquiloídricas.

O Inventário Florestal elaborado na região de intervenção da Ponte informou que as epífitas ocorrem no geral de forma esporádica tendo sido observadas *Pleopeltis polypodioides* e *Lepismium houlettianum*. Na área foi constatada a presença da orquídea terrestre *Oeceoclades mackenii* (Figura 46).



Figura 47. Indivíduos de *Oeceoclades mackenii*. Fonte: Accenture Dynatest, 2016.

Desse modo, o resgate de germoplasma deverá ser eficiente para aquelas espécies vegetais que, por força de impactos ambientais, terão suas populações naturais reduzidas, por serem endêmicas ou por estarem submetidas à forte pressão exploratória.

9.6.2 Objetivos

O objetivo principal deste subprograma é o de promover ações para a conservação *in situ* e *ex situ* de espécies de espécies da flora, com destaque para as ameaçadas de extinção, endêmicas ou raras na região, presentes na área de influência da rodovia, incluindo as epífitas, contribuindo assim, para a manutenção da diversidade genética, a proteção de espécies ameaçadas ou endêmicas e o aumento de informações científicas sobre a flora dos ambientes afetados.

Além disso, o programa visa mitigar os impactos gerados pela supressão da vegetação a ser realizada na fase de implantação do empreendimento e também analisar a eficiência do programa após a implantação do empreendimento.

9.6.3. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetiza e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, além de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Quadro 11. Quadro Lógico do Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Promover ações para a conservação <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> de espécies da flora, com destaque para as ameaçadas de extinção, endêmicas ou raras na região, presentes na área de influência da rodovia, contribuindo assim, para a manutenção da diversidade genética, a proteção de espécies ameaçadas ou endêmicas e o aumento de informações científicas sobre a flora dos ambientes afetados. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma | | | |
|---|------------------------|------------------------|---|--|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Redução da cobertura vegetal | Instalação | Supressão de Vegetação | Ampliar e manter atualizado mapeamento dos espécimes da flora ameaçados, endêmicos ou protegidos, conforme legislação vigente, localizados na área diretamente afetada pelo empreendimento. | Mapeamento dos espécimes ameaçados, endêmicos ou imunes ao corte e atualizado. | Levantamento de campo para identificação e georreferenciamento dos espécimes ameaçados, endêmicos ou imunes ao corte e elaboração de mapas. | Área em ha de frentes de supressão acompanhadas com antecedência necessária para a coleta ou resgate de germoplasma/área em ha de supressão da vegetação realizada no período. |
| | | | Identificar matrizes e espécimes imunes ao corte, incluindo as epífitas, a fim de promover a coleta de germoplasma e seu transplante, | 100% dos indivíduos ameaçados ou endêmicos protegidos, transplantados ou devidamente compensados, conforme | Identificação e georreferenciamento das matrizes e espécimes imunes ao corte, incluindo as epífitas. | Número de indivíduos ameaçados ou endêmicos protegidos, transplantados ou devidamente compensados no período. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma | | | |
|---|------------------------|------------------------|---|---|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapas de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Redução da cobertura vegetal | Instalação | Supressão de vegetação | respectivamente, ou até mesmo readequações no projeto de engenharia. | definido pela legislação vigente. | | Número de indivíduos ameaçados ou endêmicos identificados nos limites da área sujeita à supressão da vegetação no período. |
| | | | | Mapear e identificar áreas passíveis de resgate | Identificação e georreferenciamento de indivíduos que sofrerão coleta de germoplasma. | Quantidade de material coletado devidamente destinado ou utilizado no período. |
| | | | Promover o resgate de indivíduos de epífitas, plântulas, propágulos ou sementes, visando seu transplante ou destinação adequados, previamente às intervenções das obras e à supressão da vegetação. | 100% das frentes de obras alvo de resgate para transplante e/ou coleta de germoplasma de forma prévia à supressão de vegetação. | Realização do resgate de germoplasma nas matrizes e espécimes imunes ao corte. Coleta do maior número de propágulos de espécies da flora, antes e durante a supressão de indivíduos arbóreos na AID. | Quantidade de material coletado no período. Quantidade de material coletado no período. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma | | | |
|---|------------------------|---------------|--|--|---|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | <p>Realizar o acondicionamento, destinação e aproveitamento do indivíduo e sementes coletadas na recomposição das áreas degradadas pelas obras.</p> <p>Realizar o transplante das epífitas identificadas na área a ser suprimida</p> | <p>80% dos indivíduos ou sementes coletadas e aproveitadas para produção de mudas ou transplante em áreas degradadas pelas obras, com êxito.</p> | <p>Acondicionamento e transplante de forma adequada dos espécimes coletados.</p> | <p>Quantidade de espécimes coletados e transplantedos e acondicionados.</p> |
| | | | <p>Monitorar plantios e transplantes realizados, a fim de garantir sua eficácia.</p> | <p>Mapeamento dos espécimes ameaçados, endêmicos ou imunes ao corte e atualizado.</p> | <p>Monitoramento do plantio e transplantes realizados.</p> <p>Análise da eficiência do programa após a implantação do empreendimento.</p> | <p>Quantidade de transplantes realizados.</p> <p>Quantidade de espécies transplantadas com êxito durante a instalação do empreendimento.</p> |

9.6.4. Público Alvo

O público-alvo do Programa é formado pela comunidade lindeira ao acesso e à ponte, principalmente aquela localizada próxima aos fragmentos de vegetação a serem supridos.

9.6.5. Metodologia e Descrição do Programa

A descrição do Programa envolve as seguintes ações:

- a. *Demarcação das áreas de coleta*
- b. *Coleta de sementes*
- c. *Retiradas de sementes*
- d. *Beneficiamento*
- e. *Resgate e transplante de epífitas*

Procedimentos:

- a. *Demarcação das áreas de coleta*

O planejamento das ações se inicia com a demarcação das áreas passíveis de supressão e identificação das espécies-alvo do resgate, incluindo as epífitas localizadas na área onde haverá supressão. Essa etapa deve ser subsidiada pelas informações geradas durante os levantamentos florístico e fitossociológico, realizado no EIA, bem como no Inventário Florestal elaborado para a área de intervenção da Ponte, que identificam e localizam as espécies presentes na AID do empreendimento.

Anteriormente ao início das atividades de campo, será percorrido todo o traçado do acesso, visando identificar pontos de coleta de material fértil para reprodução, bem como identificar a existência de epífitas na área de supressão.

Após a identificação dos pontos, será estabelecida a estratégia de trabalho, onde a prioridade para a coleta, resgate e transplante será nos trechos que apresentarem maior cobertura florestal, bem como em fragmentos florestais interceptados pelo empreendimento.

Abaixo seguem as áreas propostas para coleta:

| | Coordenadas (GMS) | |
|----|-------------------|---------------|
| | Latitude | Longitude |
| A1 | 25°35'17.58"S | 54°35'10.67"O |
| A2 | 54°34'26.53"O | 54°34'26.53"O |
| A3 | 25°35'1.07"S | 54°33'54.87"O |
| A4 | 25°34'21.49"S | 54°33'3.53"O |

| | Coordenadas (GMS) | |
|-----|-------------------|---------------|
| | Latitude | Longitude |
| A5 | 25°33'54.98"S | 54°32'48.09"O |
| A6 | 25°33'35.74"S | 54°32'24.05"O |
| A7 | 25°32'53.13"S | 54°31'42.18"O |
| A8 | 25°32'36.80"S | 54°31'42.68"O |
| A9 | 25°31'33.98"S | 54°31'40.36"O |
| A10 | 25°30'15.56"S | 54°31'15.64"O |

b. Coleta de sementes

A coleta de sementes deverá se iniciar anteriormente às atividades de implantação/pavimentação da cabeceira da ponte bem como do seu acesso em lado brasileiro, para minimizar a perda de genótipos das espécies da flora presentes nas áreas diretamente afetada e seu entorno. Deve-se ressaltar que os trabalhos deverão ocorrer pelo menos durante um ciclo hidrológico completo, pois muitas das espécies possuem épocas específicas para desporem de material genético, estando assim em época propícia para apresentar frutos em fase de maturação e com sementes viáveis para reprodução.

As coletas serão efetuadas, prioritariamente nas áreas diretamente afetadas (ADA), nas fitofisionomias presentes ao longo do acesso, de forma a se obter maior variabilidade genética para a reprodução, de acordo com o material genético existente no campo, durante a realização das campanhas de coleta.

Serão realizadas coletas em indivíduos arbóreos isolados por ações antrópicas, presentes nas áreas de influência, ao longo dos trechos.

A coleta em indivíduos arbóreos isolados objetivará a obtenção de maior quantidade possível de material fértil viável e variabilidade genética das espécies florestais.

Todos os fragmentos selecionados para a coleta de sementes serão vistoriados pela equipe de campo, que identificará os indivíduos arbóreos que apresentam sementes viáveis e realizará as coletas com o adequado acondicionamento do material, de forma a não interferir no seu potencial germinativo.

c. Retiradas de sementes

Os trabalhos referentes ao salvamento de germoplasma serão realizados por coleta das sementes e frutos com sementes viáveis ao longo de todo o traçado do acesso, de pelo menos 10 indivíduos de cada espécie vegetal. Em cada matriz se coletará em torno de 30% das sementes viáveis, a fim de deixar material fértil para germinação no local de coleta, bem como propiciar fonte de alimento para a fauna local.

Os trabalhos de salvamento e transplante de germoplasma abrangerão todas as fitofisionomias interceptadas pela rodovia e terão periodicidade trimestral, sendo semelhantes aos registros fotográficos a seguir:



Figura 48. Exemplo de coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – *Mauritia flexuosa* (Buriti).



Figura 49. Exemplo de coleta de sementes de *Miconia pubensis*. (Tingui).



Figura 50. Exemplo de Coleta de sementes de *Pterodon pubescens*. (Sucupira branca)



Figura 51. Exemplo de Coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – *Hymenaea courbaril* (jatobá).



Figura 52. Modelo de produção de mudas, oriundas do salvamento de germoplasma



Figura 53. Modelo para identificação das mudas a serem produzidas.

d. Beneficiamento

“A gestão desses recursos genéticos, tais como o aproveitamento e/ou armazenagem de germoplasma e propágulos, será executado no viveiro próprio e também em associação com os viveiros existentes na região localizados no município de Foz do Iguaçu, no sentido de desenvolver projetos de conservação e de recuperação de áreas degradadas na região e nas áreas afetadas durante as obras.” Para a destinação final, será dada prioridade à produção de mudas para o plantio ou para o transplante direto de indivíduos em áreas recuperadas pelas obras ou nas indicadas para a reposição florestal devida, no âmbito do Programa de Compensação da Flora.

Os seguintes materiais poderão ser utilizados durante a fase de planejamento das atividades de campo:

- Dados cartográficos e imagens (mapas dos levantamentos aerofotogramétricos, imagens de satélite, mapa de vegetação, cartas topográficas, etc.) para definição de áreas prioritárias para o resgate e salvamento;
- Resultados dos levantamentos florísticos e fitossociológicos executados durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
- Dispositivos legais e normativos que possam afetar direta ou indiretamente a conservação e resgate da flora local; e
- Documentos de identificação dos parceiros institucionais e privados que possam participar, de alguma forma, do desenvolvimento do programa de conservação.

e. Epífitas

As epífitas localizadas na área onde haverá a supressão deverão ser identificadas, georreferenciadas e sinalizadas para que sejam realizados os procedimentos corretos de transplante, detalhados mais à frente.

9.6.6. Etapas de Execução do Programa

O Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma Vegetal será executado de acordo com as seguintes etapas:

9.6.6.1. Escolha das espécies para compor o Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma

9.6.6.2. Construção de uma Estrutura Avançada de Acondicionamento Temporário de Espécies Alvo de Resgate

9.6.6.3. Marcação de matrizes e estabelecimento de áreas de coletas

9.6.6.3.1. Matrizes identificadas na área A1 (Ponte).

9.6.6.4. Metodologia

9.6.6.5. Relatórios trimestrais

9.6.6.6. Relatório final

Antes da implantação do empreendimento deverá ser realizada a coleta das sementes com intuito de minimizar a perda de genótipos das espécies da flora presentes nas áreas diretamente afetada e seu entorno. A coleta deverá ocorrer pelo menos durante um ciclo hidrológico completo, pois muitas das espécies possuem épocas específicas para desporem de material genético, estando assim em época propícia para apresentar frutos em fase de maturação e com sementes viáveis para reprodução.

Conforme dito anteriormente, deverão ser coletados pelo menos 10 indivíduos de cada espécie vegetal. Em cada matriz se coletará em torno de 30% das sementes viáveis, a fim de deixar material fértil para germinação no local de coleta, bem como propiciar fonte de alimento para a fauna local.

As epífitas localizadas na área onde haverá a supressão deverão ser identificadas, georreferenciadas e sinalizadas.

As etapas de execução desse programa visam minimizar os impactos de redução de cobertura vegetal, ampliação da fragmentação, redução da capacidade de conectividade e redução da qualidade ambiental dos fragmentos, citados no EIA e passíveis de ocorrer com a implantação do empreendimento.

Este programa será executado apenas na etapa de instalação do empreendimento.

9.6.6.1. Escolha das espécies para compor o Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma

Apesar da importância ecológica intrínseca a todas as espécies inseridas em seu ambiente natural, para a otimização dos trabalhos de campo e potencialização dos resultados, serão definidas “espécies-alvo”, espécies vegetais priorizadas durante o andamento dos estudos. Essas espécies são aquelas que, devido ao seu status de conservação (ameaçadas de extinção), características biogeográficas (espécies endêmicas), frequência natural (raras) ou devido a um interesse científico ou econômico, receberão maior esforço de coleta durante a execução do programa.

Deverão ser selecionadas primeiramente as espécies-alvo do programa. De acordo com o EIA, e com as referências bibliográficas federais e estaduais citadas, foram registradas 5 espécies com algum grau de ameaça, dentro da faixa de domínio:

Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) classificada como **Ameaçada** (MMA/BRASIL, 2008) e criticamente ameaçada (IUCN, 2013.2).

Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr. (Fabaceae) classificada como **Vulnerável** (Martinelli e Moraes, 2013).

Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer (Lauraceae) classificada como **Em Perigo** (Sema, 1995), **Ameaçada** (MMA/BRASIL, 2008) (Martinelli e Moraes, 2013).

Myrcianthes gigantea (D.Legrand) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como **Em Perigo** (Blum e Hoffman, 2012).

Myrcianthes pungens (O.Berg) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como **Em Perigo** (MMA/BRASIL 2008)(Blum e Hoffman,2012).

Centrolobium tomentosum classificada com **Rara** na Lista Vermelha de Plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

Myrocarpus frondosus classificada com **Rara** na Lista Vermelha de Plantas ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

As espécies supracitadas cumprem os parâmetros para resgate, segundo WALTER & CAVALCANTI (2005), devendo assim ser consideradas com espécies-alvo deste programa.

Deverão ainda ser priorizadas espécies associadas à mata ciliar do rio Paraná e na faixa de domínio do acesso, incluindo as epífitas, devido à redução que essas áreas sofrerão com a supressão da vegetação. Espécies arbóreas com forte pressão regional, devido ao uso comercial também deverão ser priorizadas.

Além das sete espécies citadas anteriormente (*Araucaria angustifolia*, *Apuleia leiocarpa*, *Ocotea odorifera*, *Myrcianthes gigantea*, *Myrcianthes pungens*, *Centrolobium tomentosum* e *Myrocarpus frondosus*), outras também poderão ser resgatadas, desde que apresentem estado fenológico

viável (estejam férteis) e que seu resgate não comprometa o resgate de espécies-alvo.

A prioridade no resgate das espécies deverá seguir os seguintes parâmetros (Walter & Cavalcanti 2005):

- Espécies constantes na lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção e/ou na lista de espécies ameaçadas da IUCN, ou em um dos anexos da CITES (consideradas espécies-alvo);
- Espécies endêmicas, raras (consideradas espécies-alvo),
- Espécies medicinais, frutíferas, ornamentais, etc.;
- Espécies que possuam interesse socioeconômico e/ou interesse para pesquisa;
- Epífitas;
- Espécies das fitofisionomias que serão mais atingidas pelo empreendimento; e
- Espécies a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

Tabela 68. Espécies identificadas no levantamento florestal realizado para a área onde será instalada a ponte sobre o rio Paraná. (Fonte: DNIT, 2016)

| N | ESPÉCIE | NOME COMUM |
|----|--------------------------------------|--------------------|
| 1 | <i>Aegiphila sellowiana</i> | Pau-de-gaiola |
| 2 | <i>Albizia niopoides</i> | Angico-branco |
| 3 | <i>Alchornea triplinervia</i> | Taiá |
| 4 | <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico-branco |
| 5 | <i>Araucaria angustifolia</i> | Pinheiro-do-paraná |
| 6 | <i>Bastardiopsis densiflora</i> | Louro-branco |
| 7 | <i>Bougainvillea glabra</i> | Primavera |
| 8 | <i>Carica papaya</i> | Mamão |
| 9 | <i>Cecropia pachystachya</i> | Embaúba |
| 10 | <i>Celtis iguanaea</i> | Espora-de-galo |
| 11 | <i>Centrolobium tomentosum</i> | Araribá |
| 12 | <i>Croton urucurana</i> | Sangra-d'água |
| 13 | <i>Cupania vernalis</i> | Cuvatã |
| 14 | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Orelha-de-nego |
| 15 | <i>Ficus luschnathiana</i> | Figueira-vermelha |
| 16 | <i>Guarea macrophylla</i> | Catiguá |
| 17 | <i>Inga marginata</i> | Ingá-feijão |
| 18 | <i>Leucaena leucocephala</i> | Leucena |
| 19 | <i>Luhehea divaricata</i> | Açoita cavalo |
| 20 | <i>Machaerium brasiliense</i> | Sapuva |
| 21 | <i>Machaerium stipitatum</i> | Sapuva |
| 22 | <i>Mangifera indica</i> | Manga |
| 23 | <i>Melia azedarach</i> | Cinamomo |
| 24 | <i>Morus nigra</i> | Amoreira |
| 25 | <i>Myrocarpus frondosus</i> | Cabreúva |
| 26 | <i>Parapiptadenia rigida</i> | Angico |
| 27 | <i>Peschiera fuchsiaefolia</i> | Pau-de-leite |
| 28 | <i>Pinus taeda</i> | Pinus |
| 29 | <i>Psidium guajava</i> | Goiabeira |
| 30 | <i>Ruprechtia laxiflora</i> | Marmeleiro |
| 31 | <i>Schefflera morototoni</i> | Mandiocão |
| 32 | <i>Schinus terebinthifolius</i> | Aroeira-mansa |
| 33 | <i>Solanum erianthum</i> | Cuvitinga |
| 34 | <i>Solanum swartzianum</i> | Fumo-bravo |
| 35 | <i>Trema micrantha</i> | Crindiúva |
| 36 | <i>Trichilia elegans</i> | Pau-de-ervilha |
| 37 | <i>Trichilia pallida</i> | Catiguá |
| 38 | <i>Vernonia discolor</i> | Vassorão-preto |
| 39 | <i>Oeceoclades mackenii</i> | Orquídea terrestre |

Tabela 69. Espécies identificadas no levantamento florestal do acesso à ponte, com extensão de 14,7 km. (PROGAIA, 2014).

| N | ESPÉCIE | NOME COMUM | FAMILIA |
|----|---|----------------------|------------------|
| 1 | <i>Mangifera indica</i> L. | Mangueira | Anacardiaceae |
| 2 | <i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl. | Aroeira-branca | Anacardiaceae |
| 3 | <i>Spondias purpurea</i> L. | Siriguela | Anacardiaceae |
| 4 | <i>Annona squamosa</i> L. | Anona | Annonaceae |
| 5 | <i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart. | Araticum | Annonaceae |
| 6 | <i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg. | Peroba rosa | Apocynaceae |
| 7 | <i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers | Leiteiro | Apocynaceae |
| 8 | <i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil. | Erva-mate | Aquifoliaceae |
| 9 | <i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek | Caúna | Aquifoliaceae |
| 10 | <i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch. | Pau-de-tamanco | Araliaceae |
| 11 | <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze | Pinheiro-do-Paraná | Araucariaceae |
| 12 | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | Coqueiro-jerivá | Arecaceae |
| 13 | <i>Baccharis</i> sp. | - | Asteraceae |
| 14 | <i>Vernonia polysphaera</i> | Assa-peixe | Asteraceae |
| 15 | <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos | Ipê-amarelo-do-morro | Bignoniaceae |
| 16 | <i>Jacaranda micrantha</i> Cham. | Caroba | Bignoniaceae |
| 17 | <i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don | Jacaradã-mimoso | Bignoniaceae |
| 18 | <i>Tabebuia avellaneda</i> Lorentz ex Griseb. | Ipê-roxo | Bignoniaceae |
| 19 | <i>Tecoma chrysotricha</i> Mart. ex DC. | Ipê-amarelo | Bignoniaceae |
| 20 | <i>Bixa orellana</i> L. | Urucum | Bixaceae |
| 21 | <i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill. | Guajuvira | Boraginaceae |
| 22 | <i>Cordia ecalyculata</i> Vell. | Porangaba | Boraginaceae |
| 23 | <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud. | Louro, ajuí | Boraginaceae |
| 24 | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume | Pau pólvora | Cannabaceae |
| 25 | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desfontaine | Pau-óleo | Cesalpiniaceae |
| 26 | <i>Carica papaya</i> L. | Mamão | Caricaceae |
| 27 | <i>Licania kunthiana</i> Hook.f. | Marinheiro | Chrysobalanaceae |
| 28 | <i>Sloanea monosperma</i> Vell. | Sapopema | Elaeocarpaceae |
| 29 | <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg. | Tanheiro | Euphorbiaceae |
| 30 | <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl. | Tamanqueiro | Euphorbiaceae |
| 31 | <i>Croton urucurana</i> Baill. | Sangra-d'água | Euphorbiaceae |
| 32 | <i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst. | Mata-olho | Euphorbiaceae |
| 33 | <i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng. | Leiteiro | Euphorbiaceae |
| 34 | <i>Albizia hasslerii</i> sensu Bernardi | Farinha seca | Fabaceae |
| 35 | <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan | Angico vermelho | Fabaceae |
| 36 | <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr. | Garapa | Fabaceae |
| 37 | <i>Bauhinia candicans</i> Benth. | Pata-de-vaca | Fabaceae |

| N | ESPÉCIE | NOME COMUM | FAMILIA |
|----|--|------------------|---------------|
| 38 | <i>Bauhinia forficata</i> Link | Pata-de-vaca | Fabaceae |
| 39 | <i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC. | Canafístula | Fabaceae |
| 40 | <i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton | Rabo-de-bugio | Fabaceae |
| 41 | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong | Tamboril | Fabaceae |
| 42 | <i>Erythrina falcata</i> Benth. | Eritrina | Fabaceae |
| 43 | <i>Holocalyx balansae</i> Micheli | Alecrim | Fabaceae |
| 44 | <i>Hymenaea courbaril</i> L. | Jatobá | Fabaceae |
| 45 | <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd. | Ingá-mirim | Fabaceae |
| 46 | <i>Inga marginata</i> Willd. | Ingá-feijão | Fabaceae |
| 47 | <i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn. | Ingazeiro | Fabaceae |
| 48 | <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit | Leucena | Fabaceae |
| 49 | <i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima | Embira-de-sapo | Fabaceae |
| 50 | <i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.) Malme | Falso-timbó | Fabaceae |
| 51 | <i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl. | Rabo-de-bugio | Fabaceae |
| 52 | <i>Machaerium paraguariense</i> Hassl. | Jacarandá | Fabaceae |
| 53 | <i>Machaerium stipitatum</i> Vogel | Farinha seca | Fabaceae |
| 54 | <i>Myroxylon peruiferum</i> L.f. | Cabreúva | Fabaceae |
| 55 | <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan | Angico | Fabaceae |
| 56 | <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. | Canafístula | Fabaceae |
| 57 | <i>Humiriastrum sp</i> | - | Humiriaceae |
| 58 | <i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke | Tarumã | Lamiaceae |
| 59 | <i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez | Canela-de-fogo | Lauraceae |
| 60 | <i>Nectandra grandiflora</i> Nees | Canela | Lauraceae |
| 61 | <i>Nectandra lanceolata</i> Nees | Canela-amarela | Lauraceae |
| 62 | <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez | Canela-preta | Lauraceae |
| 63 | <i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Nees | | Lauraceae |
| 64 | <i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer | Canela-sassafrás | Lauraceae |
| 65 | <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees | Canela-guaicá | Lauraceae |
| 66 | <i>Ocotea sp</i> | - | Lauraceae |
| 67 | <i>Persea americana</i> Mill. | Abacateiro | Lauraceae |
| 68 | <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze | Jequitibá-branco | Lecythidaceae |
| 69 | <i>Strychnos brasiliensis</i> Mart. | Esporão-de-galo | Loganiaceae |
| 70 | <i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl. | Louro-branco | Malvaceae |
| 71 | <i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna | Paineira | Malvaceae |
| 72 | <i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc. | Açoita-cavalo | Malvaceae |

| N | ESPÉCIE | NOME COMUM | FAMILIA |
|-----|---|---------------------|-----------------|
| 73 | <i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc. | Açoita-cavalo-miúdo | Malvaceae |
| 74 | <i>Miconia sp</i> | - | Melastomataceae |
| 75 | <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. | Canjerana | Meliaceae |
| 76 | <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | Acaiacá | Meliaceae |
| 77 | <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro-cheiroso | Meliaceae |
| 78 | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | Cedro-branco | Meliaceae |
| 79 | <i>Guarea kunthiana</i> A.Juss. | Peloteira | Meliaceae |
| 80 | <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | Saco-de-gambá | Meliaceae |
| 81 | <i>Melia azedarach</i> L. | Amargoseira | Meliaceae |
| 82 | <i>Trichilia catigua</i> A.Juss. | Catuaba | Meliaceae |
| 83 | <i>Trichilia claussenii</i> C.DC. | Catiguá | Meliaceae |
| 84 | <i>Trichilia pallida</i> Sw. | - | Meliaceae |
| 85 | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Jaqueira | Moraceae |
| 86 | <i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq. | Gameleira | Moraceae |
| 87 | <i>Ficus guaranitica</i> Chodat | Figueira-branca | Moraceae |
| 88 | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud. | Tatajuba | Moraceae |
| 89 | <i>Morus nigra</i> L. | Amoreira-negra | Moraceae |
| 90 | <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al. | Língua-de-tucano | Moraceae |
| 91 | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg | Murta | Myrtaceae |
| 92 | <i>Calyptanthus grandifolia</i> O.Berg | Caingá-branca | Myrtaceae |
| 93 | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg | Guabiroba | Myrtaceae |
| 94 | <i>Eugenia pyriformis</i> Cambess. | Uvaia | Myrtaceae |
| 95 | <i>Eugenia sp</i> | - | Myrtaceae |
| 96 | <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | Cambuí | Myrtaceae |
| 97 | <i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira | Cambuizinho | Myrtaceae |
| 98 | <i>Myrcia sp</i> | - | Myrtaceae |
| 99 | <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | Araçazinho | Myrtaceae |
| 100 | <i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand | Araçá | Myrtaceae |
| 101 | <i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand | Guabijú | Myrtaceae |
| 102 | <i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg | Cambiúva | Myrtaceae |
| 103 | <i>Psidium guajava</i> L. | Goiaba | Myrtaceae |
| 104 | <i>Pinus elliottii</i> Engelm. | Pinus | Pinaceae |
| 105 | <i>Piper aduncum</i> L. | Pimenta-de-macaco | Piperaceae |
| 106 | <i>Myrsine umbellata</i> Mart. | Capororoca | Primulaceae |

| N | ESPÉCIE | NOME COMUM | FAMILIA |
|-----|--|-------------------|-------------|
| 111 | <i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg. | Cafezinho-do-mato | Rubiaceae |
| 112 | <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. | Pau-marfim | Rutaceae |
| 113 | <i>Citrus limonia</i> Osbeck | Limão-cravo | Rutaceae |
| 114 | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck | Laranja | Rutaceae |
| 115 | <i>Esenbeckia</i> sp | - | Rutaceae |
| 116 | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Mamica-de-cadela | Rutaceae |
| 117 | <i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl. | Mamica-de-porca | Rutaceae |
| 118 | <i>Casearia decandra</i> Jacq. | Canela-de-veado | Salicaceae |
| 119 | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | Guaçatonga | Salicaceae |
| 120 | <i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler | Sucará | Salicaceae |
| 121 | <i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. | Fruta-do-pombo | Sapindaceae |
| 122 | <i>Cupania vernalis</i> Cambess. | Camboatá | Sapindaceae |
| 123 | <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk. | Maria-preta | Sapindaceae |
| 124 | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | Camboatá-branco | Sapindaceae |
| 125 | <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. | Aguai | Sapotaceae |
| 126 | <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. | Abiurana | Sapotaceae |
| 127 | <i>Solanum</i> sp | - | Solanaceae |
| 128 | <i>Boehmeria caudata</i> Sw. | Assa-peixe | Urticaceae |
| 129 | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | Imbaúba | Urticaceae |
| 130 | <i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss. | Cambará | Verbenaceae |
| 131 | <i>Duranta repens</i> L. | Pingo-de-ouro | Verbenaceae |

Na tabela a seguir são apresentadas as espécies identificadas no levantamento da ponte e do acesso, bem como os potenciais usos:

Inventário Floresta da Ponte:

| FAMILIA | ESPÉCIE | NOME VULGAR | USOS |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|---|
| Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> | Manga | Lenha |
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> | Aroeira-mansa | Lenha, carvão, mourões de cerca, de pouco valor comercial |
| Apocynaceae | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Pau-de-leite | Lenha e carvão |
| Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i> | Mandiocão | Carpintaria, compensados, marcenaria em geral, brinquedos, fabricação de lápis |
| Araucariaceae | <i>Araucaria angustifolia</i> | Pinheiro-do-Paraná | Construção em geral, caixotaria, móveis, laminados, tabuinhas para foro, ripas, caibros, palitos de fósforos, lápis, marcenaria, carpintaria, tanoaria, molduras, guarnições, postes, cabos de vassoura, mastros de navios, tabuas para telhados, e outros usos |
| Asteraceae | <i>Vernonia discolor</i> | Vassorão-preto | Lenha |
| Cannabaceae | <i>Celtis iguanaea</i> | Espora-de-galo | Estacas, lenha e carvão, construções rústicas |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> | Crindiúva | Esculturas, caixotaria, lenha e carvão de excelente qualidade usada na fabricação de pólvora |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> | Mamão | Alimentação |
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea triplinervia</i> | Tapiá | Caixotaria leve, miolo de portas, lâminas para compensados, marcenaria e palitos de dentes |
| Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> | Sangra-d'água | Não possui |
| Fabaceae | <i>Albizia niopoides</i> | Angico-branco | Caixotaria e tabuado e para lenha e carvão |
| Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico-branco | Usada na construção civil, lenha e carvão, sua casca é rica em tanino muito usada em curtumes |
| Fabaceae | <i>Centrolobium tomentosum</i> | Aranibá | Confecção de mobiliários |
| Fabaceae | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Orelha-de-nego | Construção naval e civil na fabricação de brinquedos, esquadrias, tabuados e ripados |
| Fabaceae | <i>Inga marginata</i> | Ingá-feijão | Lenha |

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME VULGAR | USOS |
|---------------|---------------------------------|-------------------|--|
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> | Leucena | A madeira é usada para uso geral em carpintaria |
| Fabaceae | <i>Machaerium brasiliense</i> | Sapuva | Construções em geral, caixas e cabos para ferramentas |
| Fabaceae | <i>Machaerium stipitatum</i> | Sapuva | Produtos madeiros (cabo de ferramentas, peças torneadas, construção civil, caibros, |
| Fabaceae | <i>Myrocarpus frondosus</i> | Cabreúva | Ripas, carvão, lenha, tonéis), |
| Fabaceae | <i>Parapiptadenia rigida</i> | Angico | Construção rural e civil vigas, portas, dormentes, mourões, chapas compensadas postes e peças torneadas |
| Lamiaceae | <i>Aegiphila sellowiana</i> | Pau-de-gaiola | Carpintaria, caixotaria, tamancaria, obras internas e confecção de cepas de escovas e fabricação de tamancos |
| Malvaceae | <i>Bastardiopsis densiflora</i> | Louro-branco | Madeira é utilizada para acabamento no interior de casas, manufatura de cabines, cabos de vassouras e caixas em geral. |
| Malvaceae | <i>Luehea divaricata</i> | Açoita-cavalo | Peças torneadas e roda de carroça, cepa de açougueiro |
| Meliaceae | <i>Guarea macrophylla</i> | Catiguá | Carpintaria, caixas e brinquedos. O uso medicinal da casca com depurativo, antissifilítico e purgativo. |
| Meliaceae | <i>Melia azedarach</i> | Cinamomo | Lenha |
| Meliaceae | <i>Trichilia elegans</i> | Pau-de-ervilha | Lenha |
| Meliaceae | <i>Trichilia pallida</i> | Catiguá | Madeira |
| Moraceae | <i>Ficus luschnathiana</i> | Figueira-vermelha | Confecção de caixas, material prensado para portas e painéis. |
| Moraceae | <i>Morus nigra</i> | Amoreira | Lenha |
| Mortas | <i>Morta</i> | Morta | Lenha |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> | Goiabeira | Lenha/pequenos objetos de madeira |
| Nyctaginaceae | <i>Bougainvillea glabra</i> | Primavera | Lenha |
| Pinaceae | <i>Pinus taeda</i> | Pinus | Madeira serrada |
| Polygonaceae | <i>Ruprechtia laxiflora</i> | Marmeleiro | Confecção de móveis |
| Sapindaceae | <i>Cupania vernalis</i> | Cuvatã | Marcenaria, carpintaria |
| Solanaceae | <i>Solanum erianthum</i> | Cuvitinga | Lenha |
| Solanaceae | <i>Solanum swartzianum</i> | Fumo-bravo | Lenha |
| Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> | Embaúba | Confecção de brinquedos, gaiolas, lápis |

Fonte: DNIT (Dynatest, 2016)

Inventário Florestal do acesso:

| NOME CIENTIFICO | NOME VULGAR | USO |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|
| 1 <i>Prunus sellowii</i> | Pessegueiro-bravo | madeira, medicinal |
| 2 <i>Bastardiopsis densiflora</i> | Jangada brava | madeira |
| 3 <i>Guarea kunthiana</i> | Peloteira | madeira |
| 4 <i>Ficus</i> sp. | Figueira | madeira, arborização |
| 5 <i>Alchornea triplinervia</i> | Tapiá | madeira |
| 6 <i>Cordia trichotoma</i> | Louro pardo | madeira |
| 7 <i>Zanthoxylum riedelianum</i> | Mamica de cadela | medicinal |
| 8 <i>Cassia ferruginea</i> | Tapira-coiana | madeira |

| NOME CIENTIFICO | NOME VULGAR | USO |
|---|---------------------|---|
| 9 <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> | Aguai | frutos comestíveis |
| 10 <i>Inga uruguensis</i> | Ingá | frutos comestíveis |
| 11 <i>Croton urucurana</i> | Sangue de dragão | madeira, arborização |
| 12 <i>Alchornea glandulosa</i> | Tapiá | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 13 <i>Psidium guajava</i> | Goiabeira | medicinal; frutos comestíveis |
| 14 <i>Cecropia pachystachya</i> | Embaúva | ornamentação, frutos comestíveis |
| 15 <i>Ocotea puberula</i> | Canela guaicá | madeira |
| 16 <i>Maclura tinctoria</i> | Taiuvá | frutos comestíveis |
| 17 <i>Cedrella fissilis</i> | Cedro | madeira |
| 18 <i>Lithraea molleoides</i> | Aroeira branca | ornamentação, madeira |
| 19 <i>Tabebuia avellanedae</i> | Ipê-roxo | ornamentação, madeira |
| 20 <i>Inga marginata</i> | Ingá-feijão | madeira |
| 21 <i>Sorocea bonplandii</i> | Lingá de tucano | madeira |
| 22 <i>Cabralea canjerana</i> | Canjerana | madeira |
| 23 <i>Parapiptadenia rigida</i> | Angico | madeira |
| 24 <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | madeira |
| 25 <i>Hovenia dulcis</i> | Uva japonesa | madeira, ornamentação |
| 26 <i>Holocalyx balansae</i> | Alecrim | madeira |
| 27 <i>Miconia</i> sp. | Caá-itá | madeira, ornamentação |
| 28 <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Guabiroba | ornamentação |
| 29 <i>Bauhinia candicans</i> | Pata de vaca | ornamentação, medicinal |
| 30 <i>Cupania vernalis</i> | Camboatá | madeira |
| 31 <i>Pouteria torta</i> | Guapeva | madeira |
| 32 <i>Erythrina falcata</i> | Corticeira da serra | madeira |
| 33 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | Mamica de porca | medicinal |
| 34 <i>Guarea guidonea</i> | Peloteira | madeira |
| 35 <i>Machaerium stipitatum</i> | Sapuva | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 36 <i>Inga laurina</i> | Ingá branco | arborização |
| 37 <i>Nectandra lanceolata</i> | Canela amarela | madeira |
| 38 <i>Lonchocarpus muehebergianus</i> | Feijão cru | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 39 <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Embauva | ornamentação, madeira |
| 40 <i>Apuleia leiocarpa</i> | Grapia | madeira |

| NOME CIENTIFICO | NOME VULGAR | USO |
|---------------------------------------|------------------|---|
| 41 <i>Ocotea odorifera</i> | Canela sassafrás | madeira |
| 42 <i>Peschiera fuchsiaefolia</i> | Leiteira | ornamentação |
| 43 <i>Albizia hassleri</i> | Farinha seca | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 44 <i>Eugenia pyriformis</i> | Uvaia | frutos comestíveis |
| 45 <i>Myrcianthes pungens</i> | Guabijú | arborização, frutos comestíveis |
| 46 <i>Patagonula americana</i> | Guajuvira | madeira |
| 47 <i>Cedrella odorata</i> | Cedro do brejo | madeira |
| 48 <i>Myrcia selloi</i> | Cambuí | ornamentação |
| 49 <i>Peltophorum dubium</i> | Canafistula | madeira |
| 50 <i>Pachystroma longifolium</i> | Mata olho | madeira, ornamentação |
| 51 <i>Nectandra megapotamica</i> | Canela amarela | madeira |
| 52 <i>Balfourodendrom riedelianum</i> | Guatambu | madeira |
| 53 <i>Casearia</i> sp. | Pau-de-espeto | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 54 <i>Trichilia pallida</i> | Catiguá | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 55 <i>Tabebuia chrysotricha</i> | Ipê-amarelo | ornamentação, madeira |
| 56 <i>Nectandra gandiflora</i> | Canela amarela | madeira, ornamentação |
| 57 <i>Ilex paraguariensis</i> | Erva mate | medicinal |
| 58 <i>Luehea candicans</i> | Açoita cavalo | madeira, recomposição de áreas degradadas |
| 59 <i>Licania kunthiana</i> | Pau macuco | arborização, madeira |
| 60 <i>Humiriastrum</i> sp. | Umiri | ---- |
| 61 <i>Guarea macrophylla</i> | Catigua morcego | medicinal |
| 62 <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> | Maria preta | arborização, madeira |
| 63 <i>Anadenanthera macrocarpa</i> | Angico preto | medicinal, madeira, ornamentação |

9.6.6.2. Construção de uma Estrutura Avançada de Acondicionamento Temporário de Espécies Alvo de Resgate

Na primeira etapa que se refere à construção da ponte, onde a área é pequena em relação ao acesso, todo o material coletado será destinado às instituições a seguir:

1. Viveiro da Itaipu Binacional;
2. Viveiro do Horto Municipal de Foz do Iguaçu;
3. Viveiro da Universidade Estadual do Oeste - UNIOESTE de Foz do Iguaçu.

Foi solicitada a manifestação de interesse das referidas instituições em receber o material coletado no âmbito desse programa, conforme ofícios em anexo.

Dessa forma, no que se refere à ponte, não será necessária a instalação de estrutura nas dependências da obra, visto que o volume é reduzido e será encaminhado às instituições supracitadas no mesmo dia em que forem coletadas.

No caso do acesso, essa estrutura para o acondicionamento temporário deve estar situada em local adequado e próximo à área do empreendimento para que o transporte do material coletado seja facilitado e deve possuir todos os equipamentos necessários ao processamento das sementes e demais formas de propágulos.

Conforme orientações do Parecer Técnico nº 02001.02908/2016-49 COTRA/IBAMA de 26/07/2016, deve-se proceder a construção de uma estrutura para o acondicionamento temporário adequado de todo material coletado (Orchidaceae, Amaryllidaceae, Bromeliaceae, espécies herbáceas, arbustivas, plântulas e sementes) até seu destino final. Neste local se dará a triagem, identificação, processamento e beneficiamento.

Para a destinação final, será dada prioridade poderá ser utilizada para a produção de mudas para o plantio ou para o transplante direto de indivíduos em áreas recuperadas pelas obras ou nas indicadas para a reposição florestal devida, no âmbito do Programa de Compensação da Flora ou ainda para O material excedente, que não for ser utilizado durante o plantio deverá destinado às instituições de pesquisa ou afins. Nesse caso, as instituições supracitadas.

Essa estrutura para o acondicionamento temporário será situada no canteiro de obras para a construção da ponte, facilitando o transporte do material coletado.

No caso de produção de mudas e propágulos para uso no âmbito das obras, deve possuir todos os equipamentos e estruturas necessários ao processamento e acondicionamento das sementes e demais formas de propágulos, devendo ter, no mínimo:

- área de triagem e beneficiamento de sementes,
- canteiros e sementeiras,
- área telada com proteção contra intempéries (sombrite),
- área para bancadas, prateleiras e suportes para acondicionamento de mudas ou propágulos,
- sistema de irrigação (manual ou automatizado),

- área coberta com acondicionamento de material (como ferramentas, tesouras, enxadas/enxadecos, sacos, bandejas, adubos etc).”

Sugere-se assim que tal área seja instalada próximo ao Canteiro de Obras. No caso do anteprojeto do acesso, no *layout* do canteiro de obras já encontra-se prevista a estrutura de um viveiro de mudas.

9.6.6.3. Marcação de matrizes e estabelecimento de áreas de coletas

A identificação das matrizes deverá ser realizada antes do início das atividades de supressão.

Sabe-se que a região de implantação do empreendimento encontra-se sob forte pressão antrópica e certamente sofrerá alterações no período correspondente a elaboração desse programa e da sua execução.

Todas as matrizes deverão ser georreferenciadas (coordenadas GMS). Deverão ser consideradas boas matrizes aquelas árvores com frutificação abundante e, principalmente aquelas que tenham as espécies-alvo identificadas em seu interior.

A quantidade de sementes coletada e o número de matrizes por espécie deverão ser estabelecidas em função dos atributos reprodutivos. Indivíduos localizados na estação seca com intensa floração deverão ser identificados e marcados como possíveis matrizes para posterior coleta.

Os materiais provenientes das coletas deverão ser coletados com galhos que contenham folhas, flores e preferencialmente frutos. Tais materiais serão quantificados e referenciados à matriz correspondente, datado e conduzido ao laboratório, ao armazenamento ou ao viveiro de mudas.

Os materiais provenientes das coletas deverão ser quantificados e referenciados à matriz correspondente, datado e conduzido ao laboratório, ao armazenamento ou ao viveiro de mudas.

Em campo o resultado de cada coleta terá sua identificação e localização anotada formando um lote de material de uma única espécie para cada localidade percorrida. A localização deverá ser feita com uso de GPS, anotando-se as coordenadas GMS com erro máximo de 8 metros.

Em campo o resultado de cada coleta terá sua identificação e localização anotada formando um lote de material de uma única espécie para cada localidade percorrida. A localização deverá ser feita com uso de GPS, anotando-se as coordenadas GMS com erro máximo de 8 metros.

Assim, serão delimitadas e georreferenciadas 10 áreas para a seleção das matrizes a ser executada na primeira campanha antes do início da supressão.

As áreas calculadas de cada ponto são, aproximadamente.

| | Área (ha) | Coordenadas (GMS) | |
|-----|-----------|-------------------|---------------|
| | | Latitude | Longitude |
| A1 | 55 | 25°35'17.58"S | 54°35'10.67"O |
| A2 | 1,93 | 54°34'26.53"O | 54°34'26.53"O |
| A3 | 1,34 | 25°35'1.07"S | 54°33'54.87"O |
| A4 | 3,13 | 25°34'21.49"S | 54°33'3.53"O |
| A5 | 2,41 | 25°33'54.98"S | 54°32'48.09"O |
| A6 | 0,89 | 25°33'35.74"S | 54°32'24.05"O |
| A7 | 1,48 | 25°32'53.13"S | 54°31'42.18"O |
| A8 | 0,53 | 25°32'36.80"S | 54°31'42.68"O |
| A9 | 0,48 | 25°31'33.98"S | 54°31'40.36"O |
| A10 | 1,48 | 25°30'15.56"S | 54°31'15.64"O |

Com base no quadro de áreas acima, conclui-se que as matrizes serão identificadas numa área total de aproximadamente 68.67 ha.



Figura 54. Áreas onde serão identificadas as matrizes.

As áreas foram escolhidas dentre os fragmentos interceptados ou tangenciados pelo acesso e também na Área de Preservação Permanente - APP da Ponte.



Figura 55. Áreas 1, 2 e 3 para identificação das matrizes.

A área 1 compreende o fragmento localizado na Área de Preservação Permanente - APP do rio Paraná, onde será realizada a intervenção para a construção da ponte.

9.6.6.3.1. Matrizes identificadas na área A1 (Ponte).

No censo florestal realizado na área onde será implantada a ponte sobre o rio Paraná, foram identificados 098 (oito) indivíduos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) classificada como **Ameaçada** (MMA/BRASIL, 2008) e criticamente ameaçada (IUCN, 2013.2).

Nesse caso, na área da ponte foram identificadas e georreferenciadas as seguintes matrizes:

As demais áreas foram selecionadas considerando a área de 40 metros para cada lado do eixo do acesso (área diretamente afetada - ADA), dos fragmentos a serem interceptados pelo eixo e sofrerá supressão de vegetação.

Seguem as demais áreas selecionadas.

Tabela 70. Localização dos espécimes ameaçados de extinção na área de interferência da Ponte. Fonte: DNIT, Dynatest, 2016.

| Nº | Nome | Latitude | Longitude | Cota |
|-----|-------------------------------|--------------|-------------|---------|
| 319 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167715,2890 | 742158,3420 | 172,394 |
| 320 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167747,0070 | 742156,0830 | 172,802 |
| 321 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167752,3170 | 742155,1010 | 172,738 |

| Nº | Nome | Latitude | Longitude | Cota |
|-----|--------------------------------|--------------|-------------|---------|
| 322 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167752,8440 | 742125,1700 | 171,200 |
| 324 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167757,1170 | 742124,5000 | 171,064 |
| 325 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167758,0100 | 742112,9770 | 170,311 |
| 326 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167751,0510 | 742114,5360 | 170,431 |
| 327 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167751,3290 | 742112,6440 | 170,199 |
| 328 | <i>Araucaria angustifolia</i> | 7167762,3780 | 742123,8710 | 171,125 |
| 345 | <i>Centrolobium tomentosum</i> | 7167722,9840 | 742056,2960 | 154,280 |
| 386 | <i>Myrcarpus frondosus</i> | 7167754,1710 | 742051,1400 | 154,916 |
| 387 | <i>Myrcarpus frondosus</i> | 7167762,1760 | 742051,5800 | 154,967 |
| 390 | <i>Centrolobium tomentosum</i> | 7167755,8070 | 742055,8240 | 156,819 |
| 391 | <i>Myrcarpus frondosus</i> | 7167755,4750 | 742059,1090 | 158,371 |
| 392 | <i>Myrcarpus frondosus</i> | 7167761,3620 | 742059,2020 | 158,489 |

As demais áreas (referentes ao acesso à ponte) foram selecionadas considerando a área de 40 metros para cada lado do eixo do acesso (área diretamente afetada - ADA), dos fragmentos a serem interceptados pelo eixo e sofrerá supressão de vegetação.

Seguem as demais áreas selecionadas.



Figura 56. Áreas 4, 5 e 6 selecionadas para identificação das matrizes.

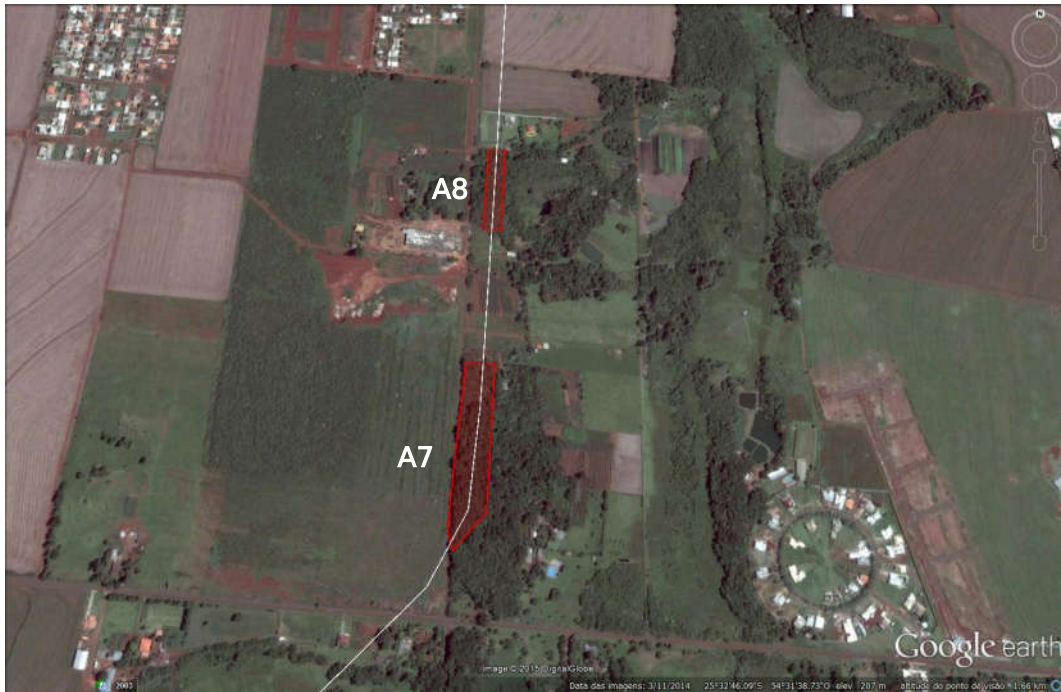


Figura 57. Áreas 7 e 8 selecionadas para identificação das matrizes.



Figura 58. Área 9 selecionada para identificação das matrizes.



Figura 59. Área 10 selecionada para identificação das matrizes.

9.6.6.4. Metodologia

1. Estratégias Gerais para Resgate de Germoplasma
2. Etapas
3. Campanhas de Campo para coleta de material e Monitoramento
 - 3.1. Armazenamento após a Coleta em Campo
4. Instalação de Viveiros
5. Transporte do Material para Viveiro Definitivo e/ou Reintegração dos Indivíduos

9.6.6.4.1. Descrição da Metodologia

1. Estratégias Gerais para o Resgate de Germoplasma

As campanhas para resgate de germoplasma deverão ser intensificadas nos períodos de supressão da vegetação da área diretamente afetada. Durante essa etapa construtiva será necessária a presença efetiva e permanente da equipe de resgate de germoplasma, devido principalmente às facilidades de acesso às espécies de copa (epífitas) e sementes após o abate dos

indivíduos arbóreos. Cada matriz será georreferenciada utilizando-se um GPS (Global Positioning System) em coordenadas GMS.

Segundo Walter & Cavalcanti (2005), as técnicas de coleta de germoplasma no campo devem assegurar:

- Boas amostras de cada população, com “*vouchers*” de herbário associados;
- Documentação detalhada de cada acesso (espécimes);
- Manutenção da viabilidade pelo máximo período possível.

2. Etapas:

1. Coleta de sementes;
2. Coleta de Frutos e sementes arbóreas;
3. Controle fitossanitário;
4. Coleta de epífitas;
5. Beneficiamento;
6. Tratos culturais;

Descrição das etapas:

1. Coleta de Sementes

Como orientação geral, indica-se que sejam coletados frutos e sementes do maior número de indivíduos de cada população das espécies-alvo. Deve-se priorizar a diversidade de matrizes (indivíduos fonte de propágulos) à quantidade de sementes. O material será armazenado separadamente e a sua espécie identificada. As exsicatas das matrizes serão elaboradas e encaminhadas para o viveiro do canteiro de obras.

No caso das espécies arbóreas, para as quais já existe este tipo de informação (levantamento fitossociológico do Estudo de Impacto Ambiental – EIA), cada população deve ser amostrada de acordo com o seu tamanho e densidade. O número mínimo de indivíduos a serem coletados (matrizes), juntamente com a distância mínima que deve ser mantida entre pontos de coleta para evitar amostragem de indivíduos altamente relacionados, determinarão o tamanho de área mínima que deve ser explorada para amostragem de cada população.

2. Coleta de Frutos e sementes arbóreas

As características dos frutos são importantes para a definição do local de coleta, que pode ocorrer diretamente das árvores ou no solo. As coletas no solo serão realizadas para frutos grandes, sejam carnosos ou secos.

Frutos pequenos com sementes de tamanho reduzido devem ser coletados diretamente da árvore. No caso de frutos secos indeiscentes a coleta se dará de forma conjunta, ou seja, tanto na árvore como no chão, e neste caso, uma lona poderá ser estendida sob a copa.

A coleta das sementes das espécies selecionadas deve ser realizada no período diurno, considerando a fase de frutificação das espécies levantadas.

3. Controle fitossanitário

A seleção das matrizes estará embasada nas condições fitossanitárias da planta, evitando a escolha de matrizes que apresentem alguma patologia ou deficiência passível de observação. Também nesta fase serão adotadas as medidas profiláticas, visando ao combate de doenças e pragas através da aplicação de fungicidas e inseticidas, principalmente no material a ser armazenado para plantio posterior.

4. Coleta de epífitas

As epífitas coletadas durante o programa não deverão ser retiradas dos galhos onde se encontram. Aconselha-se que a parte do galho onde o indivíduo epifítico estiver apoiado seja cortado e realocado em outra “planta apoio”, situada em áreas próximas, com a mesma tipologia de cobertura vegetal, características edafo-climáticas, e que não serão afetadas pelo empreendimento (resgate *in situ*). Ações desse gênero aumentarão as chances de sobrevivência dos indivíduos realocados.

5. Beneficiamento 1

Os indivíduos herbáceos, arbustivos ou plântulas coletadas deverão ter 50% de sua área foliar cortada para reduzir a evapotranspiração durante o transporte. Após a retirada do solo, deverão ser armazenados em baldes com água (para evitar que as raízes ressequem) e encaminhados à estrutura avançada de acondicionamento temporário para que sejam replantados.

A manutenção da viabilidade do material coletado dependerá, do encaminhamento à estrutura avançada de acondicionamento temporário, onde será realizada a triagem do material e destinação do mesmo, de acordo com a sua espécie e sua utilização. As orquídeas e bromélias deverão, preferencialmente, ser realocadas em áreas adjacentes (salvamento *in situ*) As sementes, frutos e outras formas de propágulos serão separados e beneficiados de acordo com as características do material.

Na maioria das espécies arbóreas serão coletados os frutos para obtenção de sementes. Em função disto, geralmente é necessário extrair as sementes dos frutos, principalmente nos casos de frutos carnosos. Devem ser destacados galhos, com uso de podão com tesoura. Uma vez extraídas as sementes, as mesmas poderão conter impurezas, as quais serão separadas durante o processo de beneficiamento, o que melhorará a qualidade do lote.

O método a ser usado para a extração das sementes dependerá basicamente do tipo de fruto, mas deve-se escolher aquele no qual se

obtenha sementes de alta qualidade, preservando-se a sua integridade física, sanitária e fisiológica. Indica-se que a remoção dos restos de galhos, folhas, sementes imaturas ou quebradas seja feita antes da extração das sementes de interesse, a título de agilizar todo o processo.

6. Beneficiamento 2

As sementes coletadas deverão ser classificadas, como descrito abaixo, quanto a sua longevidade, o que determinará as condições de armazenamento.

- **Ortodoxas:** Devem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura. Neste caso serão necessárias câmaras frias para o armazenamento em longo prazo.
- **Recalcitrantes:** apresentam elevado teor de umidade e possuem um período de viabilidade mais curto quando comparadas com as sementes ortodoxas. Este grupo de sementes não pode ser armazenado em condições de baixa temperatura e umidade.

Após beneficiadas, as sementes recalcitrantes serão encaminhadas à estrutura avançada de acondicionamento temporário e as ortodoxas deverão ser armazenadas em câmaras de conservação com baixa unidade de temperatura.

As sementes limpas e prontas para plantio de cada espécie formarão um lote que poderá ser semeado imediatamente na estrutura de acondicionamento temporário no viveiro para produção de mudas ou armazenado para plantio em outras épocas, de acordo com a demanda pelas mudas.

Em casos de espécies com importância específica já reconhecida (ameaçadas de extinção, raras, ornamentais, medicinais, alimentícias, entre outras) uma percentagem maior deverá ser imediatamente enviada ao viveiro do PARNA do Iguaçu ou mantida em laboratório para envio para Jardins Botânicos, Bancos de Germoplasma, Coleções de Trabalho, etc., como um estímulo ao desenvolvimento de pesquisas sobre elas.

As estacas ou outras estruturas de propagação vegetativa como rizomas, bulbos ou raízes, serão limpas e se não forem imediatamente plantadas, permanecerão pelo menor prazo possível em estruturas de armazenagem próprias, aguardando seu destino final.

Essa técnica deverá ser a forma de coleta e propagação menos utilizada, pois seu uso intenso exige a presença de uma estrutura de armazenagem com câmaras frias e outros equipamentos com custos de implantação e manutenção elevados. Além disso, para a maioria das espécies nativas da região, simplesmente não existem informações sobre a reprodução vegetativa das mesmas, sendo grande o risco de insucesso.

7. Tratos culturais

Os destinos finais dados ao germoplasma coletado é um dos pontos mais relevantes de um programa de resgate de germoplasma. Esses destinos necessitam estar muito bem definidos para que o material não se deteriore devido às más condições de armazenamento ou por falta de um local com um objetivo claro para o envio do material. Dessa forma, poderão ser estabelecidas parcerias com bancos de germoplasma, instituições de pesquisa ou ensino, organizações não-governamentais, etc., que possam a receber parte das amostras para conservação, para uso direto ou pesquisa, devem ser incluídos (Walter & Cavalcanti 2005).

O material deverá ser encaminhado para as seguintes instituições:

- UNIOESTE;
- Itaipu Binacional;
- Horto Municipal de Foz do Iguaçu.

O material coletado deverá ser etiquetado conforme modelo de etiqueta padronizada abaixo:

| |
|----------------------------|
| SÍTIO DE COLETA: _____ |
| DATA DA COLETA: __/__/____ |
| MATRIZ: _____ |
| COORD. GEOGRÁFICA: _____ |
| EQUIPE DE COLETA: _____ |

8. Campanhas de Campo para coleta de material e Monitoramento

Deverão ser realizadas campanhas ao campo para coleta do material uma vez por semana no mês que antecede as obras. A partir daí, uma campanha por mês durante todo o período de obras. Cada campanha deverá ter início às 6h da manhã até as 17h. Os frutos deverão ser coletados com o auxílio de podão (4 e 12m), lonas, tesouras de poda e coleta manual.

Para o monitoramento, o resgate ou transplante deverão ser registrados (localidade, fotos, coordenadas, etc) e acompanhada o até sua destinação adequada, o que deve ser informado periodicamente nos relatórios. Neste caso, o viveiro do Parque Nacional do Iguaçu.

As árvores deverão ter sua altura e circunferência anotadas, além da identificação da síndrome de dispersão de cada espécie. Deverá ser elaborada uma rota a ser seguida durante as campanhas realizadas em campo.

As matrizes coletadas obedecerão ao rigor de longas distâncias entre elas, visando garantir amostragem com variabilidade genética. A rota estabelecida deverá percorrer toda a extensão da Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).

Deverá ser indicada a localização e identificação das matrizes, apresentando as metodologias de coleta, armazenamento, beneficiamento e destinação do material, para facilitar o monitoramento de cada espécie coletada e/ou transplantada. No caso de plantio direto das sementes, deverá ser indicada sua localização. No caso de utilização posterior de novas matrizes, diferentes daquelas indicadas, deverá ser informado nos relatórios.

Para os casos de resgate e transplante de indivíduos jovens e/ou adultos (espécies de interesse), deve ser apresentada a localização e identificação das espécimes-alvo, detalhando a metodologia de resgate (retirada, beneficiamento, controle fitossanitário, tratamentos culturais, dentre outros).

Deverão ainda ser apresentados os locais de transplante, contendo detalhamento da metodologia utilizada (tratamentos culturais, técnicas de fixação de indivíduos, etc). Grupos como bromeliáceas, epífitas, arbustos ou herbáceas devem também ser identificadas e caracterizadas para planejamento das ações de resgate e transplante. Os transplantes deverão ser monitorados trimestralmente.

Em caso de escolha de locais em áreas de terceiros, deverá se apresentada a autorização/anuência dos proprietários, bem como a manifestação positiva dos órgãos gestores em caso de realização de trabalhos no interior de Unidades de Conservação.

O germoplasma vegetal coletado deverá ser detalhado em forma de tabelas conforme modelo a seguir:

Tabela 71. Modelo de tabela a ser apresentada nos relatórios após a coleta e transplante do germoplasma vegetal coletado.

| Espécie | Indivíduos coletados | Material coletado | | | | Transplante | |
|---------|----------------------|-------------------|----------|---------|---------|-------------|-------------|
| | | Mudas | Sementes | Esporos | Estacas | Local | Metodologia |
| | | | | | | | |

Deverá ainda ser apresentado um mapa indicando os pontos de coleta de germoplasma na região do acesso.

Deverá ainda ser identificada por meio de mapas a localização das espécies-alvo encontradas.

O monitoramento dos plantios e/ou transplantes, conforme dito anteriormente deverá ser realizado trimestralmente. Consistirá na verificação de todas as atividades registradas nas fichas apresentadas acrescidas do crescimento e desenvolvimento de cada muda/transplante. Aqueles que por ventura não vingarem, deverão ser registrados de modo a serem contabilizados posteriormente na etapa de Análise da Eficiência do Programa a ser apresentada no Relatório Final.

9. Armazenamento após a Coleta em Campo

As plântulas deverão ser objeto de extração ou arrancadas do solo com um volume de torrão proporcional à sua altura e desenvolvimento fisiológico. Este procedimento estrito visa preservar os indivíduos com o material de origem, além de controlar adequadamente as condições de umidade e insolação; poderão ser imediatamente acondicionadas em “mantas de sombrite”.

No interior do “sombrite”, além de conter o solo de origem, podem ser manejadas algumas ações para maximizar o desenvolvimento fisiológico das plântulas pós arranque, como crescer porções balanceadas de nutrientes à base de palha de coco, que irão fornecer nutrientes essenciais para a manutenção da viabilidade das plântulas.

Deverá ser controlada periodicamente a umidade, não excedendo aquela que ocorre nos locais de origem, não havendo extremos de umidade nem seca do substrato. As sementes colhidas já em estágio maduro, tanto retiradas das matrizes ou coletadas no solo devem ser armazenadas em sacos plásticos e baldes, devendo manter-se afastadas da incidência direta dos raios solares e ao abrigo dos ventos, não obstante o local esteja arejado.

10. Instalação de Viveiros

A instalação de viveiros pode ser indicada quando o porte do empreendimento e da supressão de vegetação justificarem o investimento.

De acordo com o Projeto o viveiro a ser instalado no canteiro de obras terá uma área de 1.770 m² afim de possibilitar a triagem e beneficiamento de sementes e mudas, conforme pode ser observado no Caderno de Plantas na folha (DE-BR.277.PR-006-742-116-2001_C).

Antes da execução do Programa, deverão ser apresentadas autorizações ou manifestações positivas dos proprietários destes viveiros.

Análise da eficiência do Programa: Para analisar a eficiência do Programa, deverão ser realizadas comparações com levantamentos florísticos e fitossociológicos que representam a composição e estrutura das comunidades vegetais remanescentes localizadas na região onde será implantada a ponte sobre o rio Paraná e seu acesso até a BR-277/PR.

Classificação das Espécies: As espécies deverão ser classificadas em grupos sucessionais, baseando-se no trabalho realizado por Gandolfi et AL. (1995), acrescidas de observações de campo. As Síndromes de Dispersão deverão ser classificadas como anemocóricas, zoocóricas ou autocóricas, conforme Van der Pijl (1982).

Resultados: Os resultados da coleta deverão ser resumidos em uma tabela conforme o exemplo a seguir:

Tabela 72. Exemplo de Tabela com os resultados da coleta de germoplasma.

| Espécies | Família | Nome Popular | GS | SD |
|---|-----------|--------------|----|------|
| <i>Acacia ptyphylla</i> DC. | Fabadeae | Monjolinho | P | Auto |
| <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lood. | Arecaceae | Macaúba | SI | Zoo |
| <i>Genipa americana</i> L. | Rubiaceae | Jenipapo | ST | zoo |

GS= grupos sucessionais, P=espécie pioneira, SI=secundária inicial, ST=secundária tardia e SD=Síndrome de Dispersão, ZOO=zoocórica, Auto=autocórica e ANEMO=Anemocórica.

O Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma Vegetal será executado durante todo o período de execução das obras e quando da supressão de vegetação.

11. Transporte do Material para Viveiro Definitivo e/ou Reintegração dos Indivíduos

O sucesso da viabilidade fisiológica das classes de plantas resgatadas está diretamente relacionado à rapidez da coleta em campo e o transporte às diversas áreas alvo de reintrodução ou encaminhamento ao viveiro de mudas, buscando-se para o estudo um grau de eficiência ótimo e aprimoramento da qualidade no transporte.

Assim, deverá ser contabilizado um tempo de transporte de 7 horas desde os sítios de resgate até o local de deposição, tratamento e reintegração. O

percurso médio deve ser dado por veículo apropriado (fechado com sombrite ou cabine), controlando-se as condições de umidade e incidência de ventos e luminosidade. Todas as ações deverão ser monitoradas e modificadas havendo algum desvio no transporte, observado pelo estado de senescência das plântulas, murcha e déficit hídrico.

12. Relatórios

Deverão ser elaborados Relatórios trimestrais pela construtora após cada campanha de monitoramento de plantio e/ou transplantes.

A Gestão Ambiental elaborará Relatórios Semestrais a serem apresentados ao Órgão Ambiental.

Ao final da etapa de implantação do empreendimento, deverá ser elaborado pela construtora um Relatório Consolidado constando os resultados de todas as etapas executadas no programa.

13. Esforço amostral

Tabela 73. Esforço amostral

| Pontos | Método | Esforço amostral/dia | Datas | Esforço amostral total/campanha | Esforço total (8 campanhas) |
|--------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 a 10 | Coleta de sementes | 8:00-16:00 | 11 campanhas de 8 dias (a definir) | 64 h | 704 h |
| | Coleta de Frutos e sementes arbóreas | 8:00-16:00 | 11 campanhas de 8 dias (a definir) | 64 h | 704 h |
| | Controle fitossanitário | 120 h | 11 campanhas de 8 dias (a definir) | 120 h | 1.320 h |
| | Coleta de epífitas | 8:00-16:00 | 11 campanhas de 8 dias (a definir) | 64 h | 704 h |
| | Beneficiamento | 120 h | 11 campanhas de 8 dias (a definir) | 120 h | 1.320 h |
| | Tratos culturais | 120 h | 11 campanhas de 8 dias (a definir) | 120 h | 1.320 h |
| | | | Total | 552 h | 6.072 h |

9.6.7. Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa de Salvamento de Germoplasma tem inter-relação direta com os seguintes programas:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;

9.6.8. Atendimento a Requisitos Legais ou outros Requisitos

Dentre as condições necessárias para a realização deste Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma e seu sucesso é necessário:

- Respaldo pelos princípios, objetivos e instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº. 6.938/81;
- Atendimento às diretrizes estabelecidas na Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, conhecida como Código Florestal;
- Apresentar profissionais com capacidade técnica comprovada em sua área de ação para a efetivação do monitoramento e avaliação das espécies trabalhadas;
- Inter-relação com os demais programas desenvolvidos para a rodovia;
- Ação conjunta com as atividades e programas já realizados pelas instituições de ensino e pesquisa e órgãos ambientais locais.

9.6.9. Recursos Necessários

Os recursos necessários à implementação desse programa encontra-se detalhado no Caderno de Recursos encaminhado ao DNIT.

9.6.11. Acompanhamento e Avaliação

A implantação deste Programa será de responsabilidade da construtora.

Todas as ações a serem executadas pela equipe serão supervisionadas pela equipe técnica da Supervisão Ambiental da Obra.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios trimestrais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

Ao longo do período de instalação do empreendimento, deverão ser evidenciados os resultados de cada campanha ou atividade de forma comparativa com as anteriores e com os estágios da obra, de acordo com os objetivos desse programa. Essa análise de eficiência deverá destacar a correlação direta das atividades com o prognóstico realizado no EIA, a comprovar ou não a existência dos impactos previstos, e a eficácia efetividade das medidas adotadas no programa.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da Tabela 74 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 74 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.6.12. Responsáveis pela Implementação do Programa

De acordo com a Instrução de Serviço/DG nº 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão ambiental.

9.6.13. Bibliografia

ANEEL (2002). Estudo preliminar de prováveis hidrelétricas no Vale do Paranã: Rios Palma, Bezerra e Paranã nos municípios de Arraias e Paranã – TO, (Meio biótico - Ornitofauna), ANEEL/FINATEC, Brasília.

BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; LACA-BUENDIA, J. P. Plantas daninhas na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de Minas Gerais. In: ANAIS do XXXVI Congresso Nacional de Botânica - Curitiba, PN. 2v, 1985. Brasília, DF: IBAMA, 1990. p. 575-591.

CUNHA, L. H. S.; BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; GAVILANES, M. L. Plântulas, frutos, frutos/sementes e sementes de plantas daninhas em pastagens naturais de cerrado, no Estado de Minas Gerais. In: ANAIS do XXXVI Congresso Nacional de Botânica - Curitiba, PN. 2v, 1985. Brasília, DF: IBAMA, 1990. p. 717-767.

DIAS, B.F.S. Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: Fundação pró-Natureza, 1996.

- DIAS, B.F.S. Conservação da Natureza no Cerrado In: PINTO, M.N. (Coord.) Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UnB/SEMATEC, 1990. p.583-640.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado In: PINTO, M.N. (Coord.) Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: UnB/SEMATEC, 1993. p.9-65.
- FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B.; Colheita de Sementes. Capítulo 7
- FIGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno de Geociências, Rio de Janeiro, n. 12:39-43. Out. Dez. 1994.
- IMAÑA, E. J. “Dasometria practica” . Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- LEITE, P. F.; VELOSO, H. P.; FILHO, L. G. DNPM/Projeto RADAM. AS REGIÕES FITOECOLÓGICAS, SUA NATUREZA E SEUS RECURSOS ECONÔMICOS ESTUDO FITOGEOGRÁFICO. Volume seis, item IV – VEGETAÇÃO, Rio de Janeiro-RJ.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, v. 1, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed., 2000.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, v. 2, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed., 2000.
- MARTINS, R. C. C.; Compilação: Notas de aula sobre Colheita de Sementes Florestais
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora Vasculare do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-556.
- MORANDINI, N. 1961. Aparatos y procedimientos para la manipulacion de las semillas forestales. Unasyuva. 5 (4):185-99
- PELLICO NETTO, SYLVIO & BRENA, DOÁDI ANTÔNIO. Inventário Florestal. Vol. 1. Curitiba – PR. Editorado pelos autores. 1997. 316p.
- RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F.; GIFFORD, D.R., Observations on forest of some mesotrophic soils in central Brazil. Revista Brasileira de Botânica, v.1 (1), 1978. p. 47-58.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.89-166.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 556 p.
- TRIANA-MORENO, L.A., Garzón-Venegas, N.J., Sánchez-Zambra no, J. & Vargas, O.2003. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la amazonía Colombiana. Acta Biológica Colombiana 8: 31-42.

- WALTER, B. m. T.; CAVALCANTI, T. B. 1996. Coleta de germoplasma vegetal: teoria e prática. Brasília: Embrapa/Cenargen. 83p.
- WALTER, B. m. T.; CAVALCANTI, T. B. 2005. Fundamentos para a coleta de germoplasma. Embrapa, Ministério da Agricultura. Brasília, DF. 778 pp.
- WOLF, J.H.D. 2005. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine-oak forests in the highlands of Chiapas, México. Forest Ecology and Management 212: 376-393.
- ZANATTO, A C. S. et al. 1983. Seleção de árvores superiores de *Pinus spp* para implantação de pomares de sementes. Silvicultura, São Paulo, (28): 546-50.

9.7. SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

9.7.1. Justificativa

O Programa de Controle de Supressão de Vegetação visa gerenciar e orientar as atividades

de retirada da cobertura vegetal, de forma a evitar desmatamentos desnecessários, bem como definir a técnica de supressão a ser utilizada no momento da pavimentação da rodovia e a destinação do material lenhoso.

O PCSV pretende descrever as situações que irão provocar a retirada da vegetação e orientar quanto aos procedimentos cabíveis necessários para a minimização dos impactos na flora local, mesmo que degradada, resultantes das obras de implantação da ponte sobre o rio Paraná e seu acesso em lado brasileiro.

9.7.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo geral orientar e acompanhar a execução das atividades de retirada da cobertura vegetal para a implantação do acesso e construção da 2ª Ponte Internacional Brasil-Paraguai, de forma a evitar desmatamentos desnecessários, bem como definir procedimento para a supressão a serem utilizados durante as obras e para a destinação do material lenhoso suprimido.

9.7.3. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetizar e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, ademais de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Objetivo Geral

Orientar e acompanhar a execução das atividades de retirada da cobertura vegetal para a implantação do acesso e construção da 2ª Ponte Internacional Brasil-Paraguai, de forma a evitar desmatamentos desnecessários, bem como definir procedimento para a supressão a serem utilizados durante as obras e para a destinação do material lenhoso suprimido.

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do SUBPrograma de Controle de Supressão de Vegetação | | | |
|---|--------------|------------------------|--|---|---|--|
| Impacto | Fase da Obra | Etapas da Obra | Objetivo Específico | Metas | Atividades | Indicadores |
| 2.1.Redução da cobertura vegetal | Instalação | Supressão de vegetação | Orientar e acompanhar as atividades de supressão da vegetação, zelando pelo cumprimento das especificações técnicas dos programas ambientais e do projeto de engenharia, quanto as exigências do licenciamento ambiental | 100% das atividades de supressão acompanhadas e em sincronia com o cronograma previsto de evolução real da obra e dos programas afins (de afugentamento de fauna e de resgate de epífitas). | Elaboração de plano de ação detalhado das atividades: prévio ao início das obras, que deverá reunir e revisar as informações disponíveis nos programas afins do PBA e no projeto de engenharia (mapas, dados cronogramas e plantas de detalhe das obras, etc); checagem e listagem dos equipamentos e materiais necessários (petrechos, motosserras, cordas, etc) | Plano de ação para acompanhamento das atividades de supressão da vegetação elaborado |
| | | | | | Estabelecimento de grupo de trabalho para o planejamento e acompanhamento das atividades relativas à supressão da vegetação: contendo representantes habilitados (das construtoras, supervisoras de obras e ambientais e fiscais do DNIT) e zelando pela organização e sincronismo das atividades de supressão antes do seu início, com, no mínimo, 15 dias de antecedência em todas as frentes de obra, conforme cronograma aprovado pelo grupo. | Percentual de atividades que ocorreram em sincronia (nº de frentes de supressão realizadas com acompanhamento devido no período / nº frentes de supressão realizadas no período) |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | | | | Grupo de trabalho para o planejamento e acompanhamento das atividades relativas à supressão da vegetação instituída |
| | | | | | Mobilização prévia das equipes de resgate (flora/fauna) e afugentamento (fauna) | Número de frentes de supressão comunicadas à supervisão ambiental com a antecedência devida, no período / nº frentes de supressão realizadas no período. |
| | | | | | | Nº de frentes de supressão realizadas com o acompanhamento das equipes de afugentamento e resgate de fauna e flora, no período/nº de frentes de supressão realizadas no período. |
| | | | Reduzir as áreas previstas para a supressão da vegetação, zelando pelo atendimento dos protocolos e avaliando-se <i>in situ</i> alternativas para execução do projeto de engenharia do empreendimento | Nenhum acidente envolvendo trabalhadores ou moradores próximos à rodovia durante o corte e retirada da madeira e limpeza da área | Promoção de treinamentos com a equipe responsável pela supressão da vegetação: com o objetivo de capacitar os trabalhadores quanto às orientações sobre as normas e equipamentos de proteção, critérios e procedimentos adequados para executar a supressão. | Número de trabalhadores treinados / número de trabalhadores envolvidos nas atividades de supressão da vegetação |
| | | | | Nenhuma ocorrência ambiental registrada devido a falhas no cumprimento dos protocolos de segurança e orientações quanto ao uso de EPIS durante as atividades de supressão da vegetação e manuseio do material lenhoso. | Definição de protocolos de segurança específicos para as atividades de supressão dentro das normas relativas aos equipamentos e ao uso de EPIS | Número de treinamentos realizados no período / número de treinamentos previstos para o período. |
| | | | | | | Protocolo de segurança elaborado e executado. |
| | | | | | | Número de ocorrências ambientais envolvendo falhas na adoção das medidas de segurança durante a atividade de supressão da vegetação no período. |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|
| 2.2. Ampliação da fragmentação | Instalação | Supressão de vegetação | Reduzir as áreas previstas para a supressão da vegetação, zelando pelo atendimento dos protocolos e avaliando-se <i>in situ</i> alternativas para execução do projeto de engenharia do empreendimento. | Redução de, no mínimo, 20% no total autorizado para a supressão de vegetação (relação previsto/executado) | Delimitação e sinalização da área de supressão planejada de acordo com o autorizado pelo licenciamento ambiental e previsto em projeto | Área em m ² ou em ha a terem a vegetação suprimida no período, delimitada e sinalizada previamente/área em m ² ou ha a terem a vegetação suprimida no período prevista ou autorizada. |
| | | | | Nenhuma supressão de vegetação realizada fora dos limites previamente autorizados. | Delimitar em campo as Áreas de Preservação Permanente - APP incidentes nos limites da área de supressão | Área em m ² ou em ha em APPS a terem a vegetação suprimida no período, delimitada e sinalizada previamente/área em m ² ou ha em APPS a terem a vegetação suprimida no período prevista ou autorizada. |
| | | | | | Monitoramento das frentes de supressão, identificando as áreas revistas/autorizadas e as efetivamente suprimidas, por período | Área em m ² ou em ha efetivamente suprimida no período /área em m ² ou ha de vegetação suprimida no período prevista ou autorizada. |
| | | | | | Elaboração de mapas, em escala compatível e por lote de obras, das frentes de supressão, delimitando as áreas previstas/ autorizadas e as efetivamente suprimidas por período. | Acumulado em área (m ² ou ha) efetivamente suprimida/total em área (m ² ou ha) de vegetação a ser suprimida prevista/autorizadas |
| Mapa atualizado com a identificação das áreas previstas/autorizadas e as efetivamente suprimidas, como os totais identificados por período (6 meses de obras) e acumulado desde o início das obras. | | | | | | |
| Unifilar com a extensão (km) da rodovia indicando o segmento que teve a vegetação suprimida e o lado em que foi realizada. | | | | | | |
| 100% das atividades de corte, retirada e estocagem da madeira existente na área de supressão devidamente executadas. | Identificação e marcação das árvores e plântulas de espécies protegidas por lei | Número de árvores e plântulas de espécies protegidas por lei transplantadas ou suprimidas, por frente de supressão/nº de árvores plântulas de espécies | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | protegidas por lei identificadas. |
| | | | | | Levantamento prévio da presença de animais | |
| | | | | | Realização do afugentamento de fauna e acompanhamento dos serviços de supressão pela equipe responsável | Quantidade de animais resgatados/afugentados/feridos |
| | | | | | Acompanhamento da atividade de supressão após a autorização da equipe de afugentamento de fauna. | Número de frentes de supressão realizadas com acompanhamento das equipes de afugentamento e resgate de fauna e flora, no período/nº de frentes de supressão realizadas no período. |
| | | | | | Corte em etapas, manual e mecanizado | |
| | | | | | Armazenamento e aproveitamento do material orgânico (horizonte superficial – solo orgânico). | Volume de material orgânico e de horizonte superficial solo orgânico armazenado |
| | | | | | Desgalhamento, traçamento, empilhamento do material suprimido | Volume de madeira empilhado |
| | | | | | Medição do volume suprimido | Percentual de supressão (relação previsto/efetivo) |
| | | | | | Empilhamento e cubagem da madeira nos pátios de estocagem | Volume de madeira estocada |

| | | | | | | |
|---|------------|------------------------|---|--|---|--|
| | | | | | <p>Separação das espécies exóticas presentes no material lenhoso, para que as mesmas não sejam utilizadas na recuperação das áreas degradadas.</p> | <p>Volume de madeira estocada</p> |
| 2.3. Redução da capacidade de conectividade | Instalação | Supressão de vegetação | Mitigar os impactos ambientais na flora decorrentes da implantação do empreendimento. | <p>100% dos indivíduos de espécies da flora, protegidas em lei, localizados na ADA transplantados.</p> | <p>Planejamento prévio do transplante: seleção das áreas que receberão as árvores e plântulas, programação da melhor época a ser replantada, logística</p> | <p>Número de árvores e plântulas de espécies protegidas por lei transplantadas ou suprimidas, por frente de supressão, com indicação da conversão, em área ou em nº de mudas para a compensação florestal (no período e somatório)</p> |
| | | | | | <p>Identificação e marcação dos espécimes arbóreos protegidos por lei, com registro fotográfico (antes e após o transplante, em área protegida, onde não sofrerá supressão.</p> | <p>Número de epífitas transplantadas com êxito, por frente de supressão/nº de epífitas identificadas, por frente de supressão.</p> |
| | | | | | <p>Transplante das epífitas no forófito, em ambiente próximo ao de origem, com registro fotográfico (antes e depois da operação).</p> | <p>Número de epífitas preparadas</p> |
| | | | | | <p>100% das frentes de supressão com separação do solo orgânico e proteção do solo realizados de forma adequada.</p> | <p>Recobrir com nova vegetação as áreas com solo exposto ou protegidas para minimizar a erosão, mesmo durante o período de execução das obras.</p> |
| <p>Nenhuma área sujeita à supressão da vegetação mantida com o solo exposto, sem recomposição, por mais de 2 meses.</p> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | Revegetação das áreas sujeitas à supressão, com registro fotográfico (antes e depois) | | |
| | | | | 100% do material suprimido ou resgatado, proveniente da supressão da vegetação, adequadamente destinado. | Acondicionamento adequado do material resgatado ou destinado para transplante; | Porcentagem de material suprimido que foi reaproveitado (número de propágulos e espécimes transplantados no período/nº propágulos e espécimes resgatados ou suprimidos no período. |
| | | | | | Identificação de instituições habilitadas para firmar acordos visando o recebimento do material lenhoso; | m ³ de material lenhoso adequadamente destinado no período / m ³ de material lenhoso suprimido no período. |
| | | | | | | Volume (m ³) de galhada fina, folhas e camada superficial do solo |
| | | | | | | Número de cavas a recuperar, onde não forem previstas construções |
| | | | | | | Número de DOFs emitidas |
| | | | | Aproveitamento do material resgatado (epífitas, bromélias etc) na montagem do viveiro para posterior transplante nas áreas destinadas para o plantio compensatório, quando couber | | Número de espécies de Bromeliaceae preparadas em forófito para remanejamento. |
| | | | | Encaminhamento do material lenhoso para seu destino final | | |

9.7.4. Público Alvo

A realização deste programa tem como alvos diretos os trabalhadores das obras e das atividades de supressão, os usuários da rodovia e os potenciais usuários da matéria-prima florestal extraída da área de supressão.

9.7.5. Metodologia e Descrição do Programa

O Programa deverá ser desenvolvido contemplando as seguintes fases de trabalho detalhadas nas Etapas de Execução do programa:

Antes do início das atividades de supressão

- Planejamento detalhado;
- Treinamento da equipe;
- Delimitação da área de supressão;
- Identificação e marcação das árvores;
- Sinalização da área de supressão;
- Aviso prévio a equipe responsável pelo afugentamento de fauna;
- Preparação dos pátios de estocagem;
- Realização do afugentamento de fauna pela equipe responsável;
- Após autorização da equipe de afugentamento de fauna, início da atividade de supressão;

Durante as atividades de supressão da vegetação

- Corte de arbustos e árvores;

Após as atividades de supressão da vegetação

- Medição do volume suprimido;
- Operações de remoção e carregamento da vegetação;
- Desgalhamento e Traçamento;
- Destinação do material;
- Aproveitamento da matéria-prima estocada;
- Separação das espécies exóticas para que as mesmas não sejam utilizadas para recuperação de áreas degradadas e sim encaminhadas para os viveiros receptores do material coletado para correta destinação;
- Obtenção do DOF e transporte de toras;
- Elaboração de relatório técnico sobre os procedimentos realizados e volumes suprimidos.

Nesse sentido, o as atividades deverão ser realizadas conforme os procedimentos apresentados a seguir.

9.7.6. Etapas de Execução do Subprograma

Todas as etapas de execução deste programa relacionam-se aos impactos de redução da cobertura vegetal (supressão da vegetação), ampliação da fragmentação e redução da capacidade de conectividade entre os fragmentos, citados no EIA.

9.7.6.1. Antes do início das atividades de supressão

- **Planejamento Detalhado**

Deverá ser realizado o planejamento detalhado das atividades, contendo planilhas/cronogramas discriminando todas as frentes de supressão, dias de atividades, mapas e croquis.

Ressalta-se que serão objeto de supressão somente áreas que possuam Autorização de Supressão Vegetal – ASV.

O Plano de Ação a ser elaborado deverá reunir e revisar as informações disponíveis nos programas afins deste PBA e no projeto de engenharia (mapas, dados, cronogramas e plantas de detalhe das obras); checagem e listagem dos equipamentos e materiais necessários (petrechos, motosserras, cordas, etc).

Dessa forma, os serviços de desmatamento deverão ser objeto de planejamento prévio, com a finalidade de se evitar e/ou minimizar a exposição desnecessária dos solos à ação, principalmente, das águas superficiais.

Para que todos os envolvidos na execução e acompanhamento dos procedimentos de supressão vegetal sejam avisados em tempo hábil, o DNIT deverá ser comunicado do início das atividades de supressão com 15 dias de antecedência. (IN nº 3/2011- RAC).

- **Treinamento da equipe**

A equipe responsável pela execução da supressão deverá ser devidamente treinada para tal fim, antes do seu início, em todas as frentes de obra. O treinamento dos funcionários envolvidos nas atividades de resgate e supressão deve abordar temas ambientais, inerentes ao licenciamento ambiental e correta observância do previsto no Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores - PEAT, nas licenças e autorizações (a serem) emitidas, especialmente aos cuidados para o corte, armazenamento e destinação do material suprimido, bem como resgate de espécimes da fauna e flora.

- **Delimitação da área de supressão;**

Para se proceder a uma exata localização das áreas a serem desmatadas, a empresa construtora deverá utilizar como base o projeto de engenharia.

A delimitação topográfica das áreas propostas para a supressão vegetal, quando necessária, deverá ser realizada pelas empresas contratadas para a supressão vegetal, com auxílio de topografia de campo, de forma que, em nenhum caso, sejam desmatadas áreas externas ao perímetro do futuro reservatório.

Esses cuidados serão de extrema importância, visto que, parte da metodologia de recomposição da vegetação, se baseia na manutenção de estágios médios e avançados de regeneração natural, de modo que estas formações possam funcionar como banco de germoplasma para a sucessão de áreas desprovidas de cobertura vegetal.

Deverão ser delimitadas em campo as Áreas de Preservação Permanente - APPs incidentes nos limites da área de supressão.

Observar a não realização de atividades restritas nos limites da APPs como: acondicionamento e descartes de resíduos, movimentação de terra, intervenção em área de várzea ou planície de inundação, instalação de áreas de apoio, canteiro de obras, comércio de plantas, loteamentos, dentre outros.

- Identificação e marcação de árvores e sinalização da área de supressão

Deverão ser identificadas e marcadas as espécies protegidas por lei, caso existentes na área. Além disso, devem-se delimitar as áreas com vegetação florestal, objeto de supressão, com fita sinalizadora (zebrada) colorida e através do estaqueamento com estacas, de modo a permitir a rápida visualização, em campo do trecho objeto de supressão.

Os limites da área a ser limpa também podem ser marcados com estacas altas (mínimo 0,50 m) e colocados pela equipe técnica de forma visível (preferencialmente com pintura branca ou amarela no topo), sendo o método mais indicado para o perímetro da área é a abertura de uma picada de forma manual. A presença de cipós, trepadeiras e outras plantas semelhantes devem ser verificadas antes da derrubada das árvores e deverão ser removidas. O emaranhado de cipós nas copas pode ocasionar a queda indesejada de outras árvores situadas fora da área autorizada, além de aumentando o risco de acidentes aos envolvidos na atividade.



Figura 60. Sinalização da atividade de corte, com a utilização de cones ou placas informativas. Fonte: Nogueira, 2011.

- Aviso Prévio à equipe responsável pelo afugentamento de fauna

O início dos procedimentos de supressão deverá ser realizado somente com a equipe de afugentamento de fauna. Esta equipe de resgate deve ser composta por um médico veterinário e um biólogo que deverão acompanhar todo processo de afugentamento antes (no mínimo o biólogo) e durante (médico veterinário e biólogo) as atividades de supressão. Equipe responsável por essa atividade deverá obter para tanto ACCT antes do início da supressão. A equipe de afugentamento de fauna deverá acompanhar os serviços de supressão, inclusive interrompendo-o caso seja necessário o resgate de algum animal.

Para forçar a fuga de animais a retirada da vegetação deve ocorrer de forma seletiva e em etapas (brocagem), devendo ser removidas alguns dias antes da supressão, as plantas pequenas e as com flores e frutos, bem como algumas emergentes para permitir a entrada de luz. Esta remoção reduz a disponibilidade de alimento e altera as condições climáticas (luz e umidade) dentro do fragmento, forçando as espécies a se retirarem para lugares mais distantes do distúrbio.

O afugentamento dos animais deve ser realizado com o início da limpeza no sub-bosque.

O desmatamento propriamente dito (corte de elementos arbóreos) deverá ser conduzido de forma a propiciar a fuga dos animais para áreas vegetadas contíguas à área de intervenção, ou seja, realizando o corte no sentido estrada-fragmento.

O desmatamento do estrato arbóreo deve ser planejado no sentido de uma condução dos eventuais animais presentes para áreas contíguas, preferencialmente de estrutura e fisionomia o mais semelhante possível daquela atingida.

A liberação das áreas para as obras somente poderá ser feita após vistoria da equipe responsável pelo afugentamento de fauna, para garantir que não haja animais que permaneceram nas áreas desmatadas.

As empresas executoras da supressão devem manter funcionário preparado para eventual afugentamento de fauna que venha aparecer no local de supressão, evitando assim o atropelamento. (IN 03/2011 DNIT).

- Preparação dos pátios de estocagem

Para a abertura de pátios, alguns procedimentos básicos deverão ser executados:

- Definição do local do pátio de acordo com o mapa de exploração a ser elaborado pela equipe executora.
- Preferência por locais com vegetação rala e com poucas árvores de grande porte;
- O local deverá preferencialmente plano e com boa capacidade de drenagem.

Caso a área onde será feita a estocagem também for coberta por vegetação, a supressão deverá ser feita com um trator de esteira. Nesse caso, o trator fará a supressão da vegetação da área adotando os seguintes procedimentos:

- Entrará na área designada para o pátio e percorrerá, com a lâmina suspensa, o seu perímetro, seguindo a demarcação feita com fitas coloridas.

Em seguida, o trator se movimenta em espiral, a partir das bordas em direção ao centro do pátio, para derrubar e quebrar todo o material vegetal

Por último, com a lâmina baixa, o trator parte do centro para as extremidades do pátio, raspando superficialmente o solo e encostando o material vegetal nas bordas.

Após a abertura do pátio, o ajudante anda no local para verificar se existem tocos e pontas de raízes, que devem ser arrancados ou cortados com facão.

A abertura de estradas e pátios de estocagem é mais rápida e segura na exploração manejada, uma vez que a área deverá já ter sido mapeada e demarcada previamente.

A rota do trator pré-estabelecida evita manobras desnecessárias, responsáveis por danos expressivos na exploração não manejada. Seguindo a marcação por balizas, os operadores são mais produtivos e podem reduzir o tempo de uso das máquinas em até 37%. (Amaral, 1998)

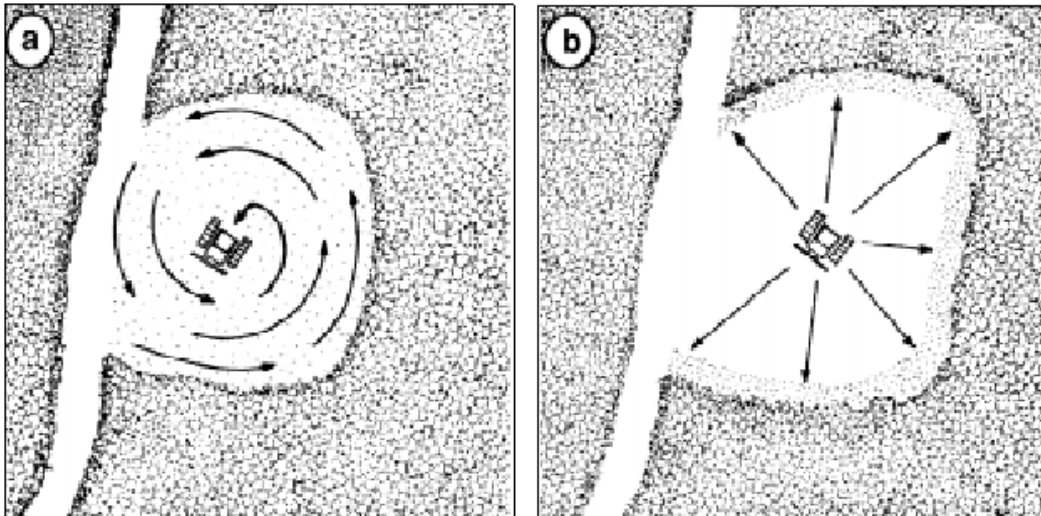


Figura 61. Movimentação do trator para abertura dos pátios. Fonte: Amaral, 1998.

Para este tipo de empreendimento, recomenda-se a instalação de pátio tipo paralelo, onde o pátio é menor onde as toras são estocadas ao mesmo tempo em que vai sendo feito o transporte.

- Realização do afugentamento de fauna pela equipe responsável

De acordo com a Instrução Normativa nº 013/2013 - IBAMA, para o Programa de Afugentamento e Salvamento de Fauna deverá ser apresentado documento comprobatório da disponibilidade de um Centro de Triagem (CETAS) apto a receber animais feridos provenientes dessas atividades. Quando couber, o Centro de Triagem poderá ser substituído pela indicação de Instituição(ões) Veterinária(s) situada(s) próxima(s) à área de ocorrência da obra, que esteja(m) apta(s) a executar procedimentos de maior complexidade (como raio-x, cirurgias e internação). Neste último caso, deverá ser encaminhado documento comprobatório da disponibilidade e aptidão no manejo e tratamento de animais silvestres.

Estas ações deverão ser executadas pela equipe do Programa de Monitoramento de Fauna, conjuntamente com a construtora.

O afugentamento é componente básico para a identificação de vertebrados terrestres de médio e grande porte. O "afugentamento" consiste numa saída a campo anterior ao início das atividades de supressão vegetal objetivando o reconhecimento da área e de promover o autodeslocamento de espécies com grande mobilidade. Nesta saída é realizada ainda a busca ativa por espécies com menor potencial de deslocamento, que após serem capturadas recebem destinações convenientes.

Ninhos de aves encontrados nos talhões a serem desmatados deverão ser marcados com fitas zebreadas e suas coordenadas geográficas registradas. Os ninhos serão monitorados e quando por ventura forem encontrados filhotes, estes serão avaliados quanto ao tempo restante para sua dispersão.

Nesta frente de ação é comum o encontro de ninhos de difícil visualização, uma vez que os operadores atuam diretamente em cada árvore isoladamente. Nestas ocasiões o operador se reportará a um dos membros da equipe, que executará o isolamento da árvore para a realização do monitoramento do ninho.

Primeiramente os animais capturados deverão ser avaliados e identificados até o Táxon mais específico o possível e os mesmos serão acomodados em caixas de madeira sacos de pano ou potes de plásticos.

Os acondicionamentos dependerão da condição física e saúde de cada indivíduo e suas condições biológicas.

Os animais capturados deverão ser enviados aos CETAS e posteriormente para as áreas de soltura.

Deverá ser elaborada uma lista de espécies capturadas por fase de supressão conforme modelo a seguir:

| Ordem | Família | Táxon | Nome Comum |
|-------|---------|-------|------------|
| | | | |

Após a autorização da equipe de afugentamento de fauna, se dará o início da atividade de supressão de vegetação.

9.7.6.2. Durante as atividades de supressão da vegetação

- Corte de arbustos e árvores

O corte de árvores deverá ser realizado por equipe especialmente treinada para desempenhar as atividades previstas, que contará com encarregados, operadores de motosserra e ajudantes. Todos utilizando os devidos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), radiocomunicadores e ferramentas adequadas ao desempenho da função.

A equipe obrigatoriamente deve ter consigo uma cópia da Autorização de Supressão de Vegetação - ASV, inclusive com o projeto do empreendimento, assim como a autorização de utilização de motosserra e a lista de espécies identificadas no local de supressão apresentada no EIA.

Também deverá ser obtida autorização específica para retirada e transporte da madeira por terceiros.

Procedimentos para corte e Remoção da Vegetação

Para os espécimes vegetais com DAP > 10 cm fazer o corte seletivo com motosserra e proceder ao empilhamento da madeira para posterior transporte. A madeira oriunda do corte só poderá ser transportada com a respectiva ATPF (Autorização para o Transporte de Produtos Florestais) a ser obtida no órgão florestal licenciador (IN 3/2011 DNIT). A obtenção de ATPF para o transporte de madeira é necessário somente nos casos de destinação para fora dos limites do empreendimento.

- Corte manual - Métodos de corte raso

No caso de supressão de formações de porte florestal, exige-se a adoção do corte manual como etapa inicial da remoção da vegetação.

O corte manual com uso de motosserras permite um aproveitamento melhor das toras bem como a continuidade dos trabalhos de resgate de epífitas (quando existirem), coleta de sementes e resgate de fauna.

O corte das árvores deverá ser feito sempre se prevendo a queda para o lado desmatado para evitar danos desnecessários à vegetação do entorno. Deverá haver forte controle da operação, favorecendo um avanço cuidadoso da frente de desmatamento, praticamente sem movimentação do solo.

O corte com motosserra deve ser utilizado nas seguintes situações:

- Em áreas com restrições ao uso de maquinário;
- Em árvores maiores;
- Para permitir o direcionamento do corte e desgalhamento antes da derrubada;
- Por equipe/empresa especializada com motosserristas treinados e equipamentos licenciados.
- A derrubada com trator de lâmina deve ser utilizada em áreas mais extensas e com vegetação composta de arbustos ou arvoretas.

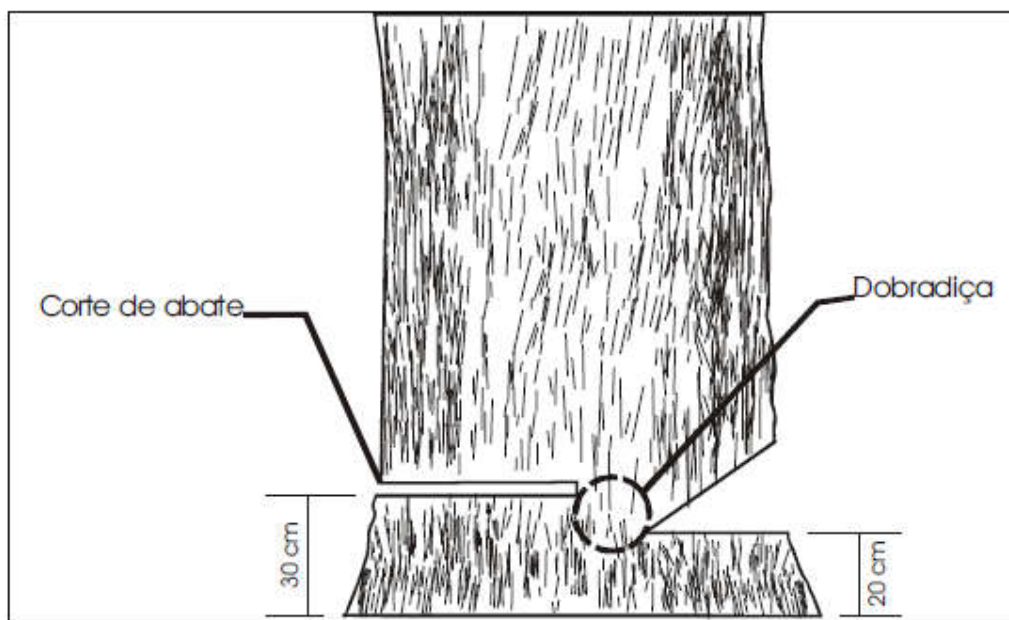


Figura 62 - Esquema para a realização do corte direcionado

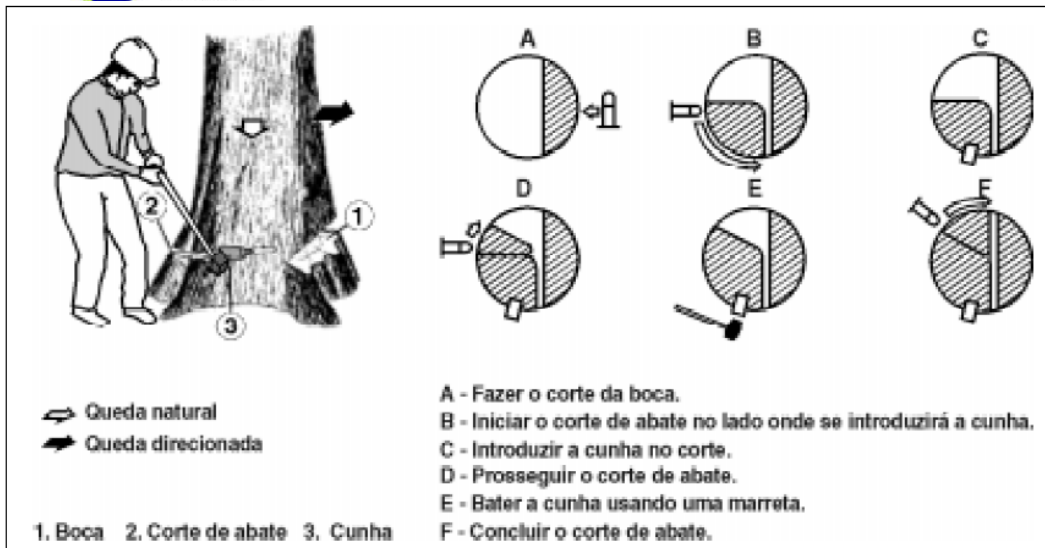


Figura 63 - Direcionamento de queda com uso de cunhas

Para o corte de árvores de grande porte o trabalho deverá ser executado por operador de motosserra experiente. Na ocasião, deverá ser observada a direção da queda, evitando as árvores adjacentes (risco de tombamento em cadeia e com direção não controlada) e demais indivíduos que não serão derrubados;

Para o abate da árvore, deverá ser feita uma boca de corte que pode ser feita de três maneiras: convencional, em "V", ou invertida. A profundidade da boca de corte deve ser de aproximadamente de 1/3 a 1/4 do diâmetro da árvore e com uma abertura de aproximadamente 45°. É necessária a abertura de um corte traseiro numa altura de 2 cm acima da boca de corte, em profundidade suficiente para que se mantenha um filete de ruptura de 2 a 5 cm de modo a não prender a motosserra e evitar o rebote da árvore ou golpe de aríete (Figura 64);

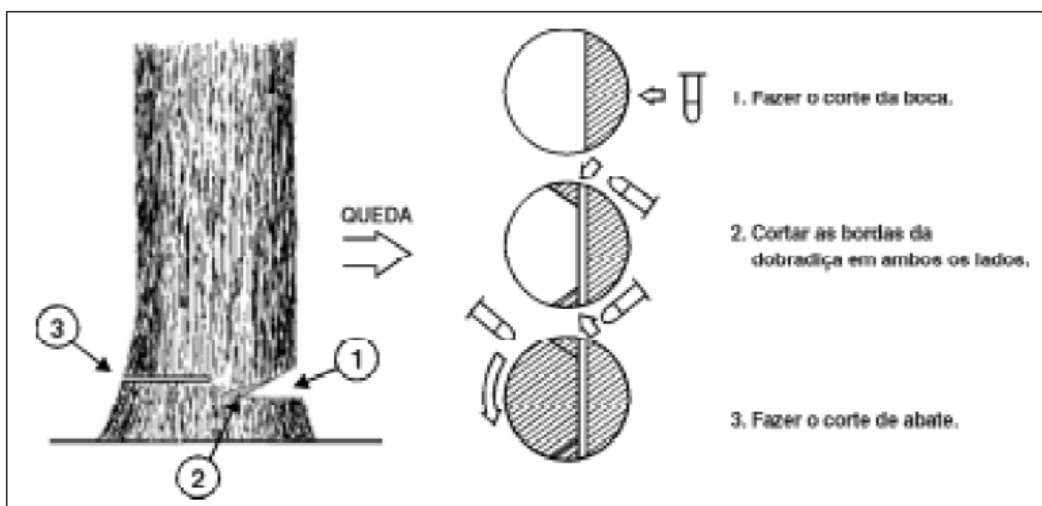


Figura 64 - Esquema de corte do fuste

O material lenhoso deverá ser separado, as toras de aproveitamento das árvores mais altas e o restante que não se aproveitar como tora comercial deverá ser seccionada em lenha e empilhada para ser retirada da área da obra.

- Deve-se observar a existência de rede aérea de telefonia ou eletricidade e de construções;
- Em caso de área em desnível, deve ser considerada para o isolamento e avaliação de riscos a direção de possível rolagem da árvore ao tombar;
- Para a operação de desgalhamento com a árvore de pé, devem ser utilizados preferencialmente caminhões adaptados com plataforma tipo “sky-munck”;
- O operador de motosserra deverá ter experiência em corte de árvores de grande porte;
- Designar engenheiro de segurança e engenheiro florestal para acompanhar a remoção da vegetação;
- Proceder a análise de risco e a rígida observância dos procedimentos de segurança;
- Exigir a utilização de equipamentos de proteção individual – EPI;
- Elaborar Planos de ação emergencial. Estes planos deverão prever todas as medidas a serem adotadas em caso de acidentes passíveis de ocorrer durante as atividades de supressão e deverá ser elaborado pela empresa a ser contratada pela construtora para executar a supressão.

No início, o desmatamento deve ser realizado no sentido da borda do fragmento atual (local mais antropizado) para o interior mais preservado, com a finalidade de afugentar os animais para os locais mais preservados. Posteriormente, quando a frente de desmatamento atingir a proximidade com o limite autorizado, a queda das árvores deverá ser orientada na direção da área já desmatada e nunca na direção do maciço florestal remanescente, minimizando a possibilidade de extrapolar a área autorizada para supressão.

As plântulas de espécies arbóreas protegidas por lei devem ser identificadas e transplantadas, com registro fotográfico antes e depois da operação do transplante, em área onde não sofrerá supressão. (IN 03/2011 DNIT).

O desmatamento e a remoção da camada de solo orgânico deverão ser limitados exclusivamente às áreas estritamente necessárias à execução das obras e à movimentação de veículos e máquinas, adotando técnicas que minimizem os impactos ambientais e preservem a paisagem natural.

O material orgânico gerado da supressão (galhos finos, folhas, frutos, flores, cascas, raízes finas), junto com a terra vegetal deverá ser armazenado em locais planos na faixa de domínio para a utilização como camada orgânica no processo de revegetação da área degradada. (IN 03/2011 DNIT). O não armazenamento desse material orgânico (solo vegetal) será registrado com não conformidade ambiental.

Nesse momento, deverão ser retiradas do material orgânico a ser aproveitado, espécies exóticas existentes no local.

De acordo com o Inventário Florestal elaborado para a área de intervenção da Ponte (Accenture, 2016), foram inventariados 426 indivíduos arbóreos distribuídos em 20 famílias e 38 espécies arbustivas e arbóreas conforme quadro a seguir. Dentre os indivíduos inventariados, existem espécies nativas, naturalizadas e exóticas:

Quadro. 4. Espécies encontradas na área do empreendimento. Fonte: Accenture, 2016.

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | DIST. GEOGRÁFICA | GRUPO SUCESSIONAL |
|---------------|--------------------------------------|------------------|--------------------|
| Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> | Exótica | N/A |
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> | Nativa | Secundária Tardia |
| Apocynaceae | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Nativa | Pioneira |
| Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i> | Nativa | Pioneira |
| Araucariaceae | <i>Araucaria angustifolia</i> | Nativa | Clímax |
| Asteraceae | <i>Vernonia discolor</i> | Nativa | Pioneira |
| Cannabaceae | <i>Celtis iguanaea</i> | Nativa | Clímax |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> | Nativa | Pioneira |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> | Naturalizada | N/A |
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea triplinervia</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> | Nativa | Pioneira |
| Fabaceae | <i>Albizia niopoides</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> | Nativa | Pioneira |
| Fabaceae | <i>Centrolobium tomentosum</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Fabaceae | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Nativa | Pioneira |
| Fabaceae | <i>Inga marginata</i> | Nativa | Pioneira |
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> | Naturalizada | Pioneira |
| Fabaceae | <i>Machaerium brasiliense</i> | Nativa | Pioneira |
| Fabaceae | <i>Machaerium stipitatum</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Fabaceae | <i>Myrocarpus frondosus</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Fabaceae | <i>Parapiptadenia rigida</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Lamiaceae | <i>Aegiphila sellowiana</i> | Nativa | Pioneira |
| Malvaceae | <i>Bastardiopsis densiflora</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Malvaceae | <i>Luehea divaricata</i> | Nativa | Pioneira |
| Meliaceae | <i>Guarea macrophylla</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Meliaceae | <i>Melia azedarach</i> | Exótica | N/A |
| Meliaceae | <i>Trichilia elegans</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Meliaceae | <i>Trichilia pallida</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Moraceae | <i>Ficus luschnathiana</i> | Nativa | Pioneira |
| Moraceae | <i>Morus nigra</i> | Exótica | N/A |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> | Naturalizada | N/A |
| Nyctaginaceae | <i>Bougainvillea glabra</i> | Nativa | Pioneira |
| Pinaceae | <i>Pinus taeda</i> | Exótica | N/A |
| Polygonaceae | <i>Ruprechtia laxiflora</i> | Nativa | Secundária Tardia |
| Sapindaceae | <i>Cupania vernalis</i> | Nativa | Secundária Inicial |
| Solanaceae | <i>Solanum erianthum</i> | Nativa | Pioneira |
| Solanaceae | <i>Solanum swartzianum</i> | Nativa | Pioneira |
| Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> | Nativa | Pioneira |

Ainda de acordo com o Inventário Florestal (Accenture, 2016), ao analisar as famílias botânicas presentes e suas respectivas espécies foi possível perceber um desequilíbrio ecológico pela presença de muitos indivíduos de *Pinus taeda* e *Psidium guajava*, representando cerca de 39% da população (Figura 64). Notou-se ainda que tais espécies são consideradas, respectivamente, exótica e naturalizada quanto à distribuição geográfica. O alto número de indivíduos de *Pinus taeda*, espécie exótica como supracitado, deve-se à intersecção do plantio comercial da mesma, com a

área de intervenção delimitada para o presente inventário da obra da Ponte Brasil-Paraguai (BR-277/PR).

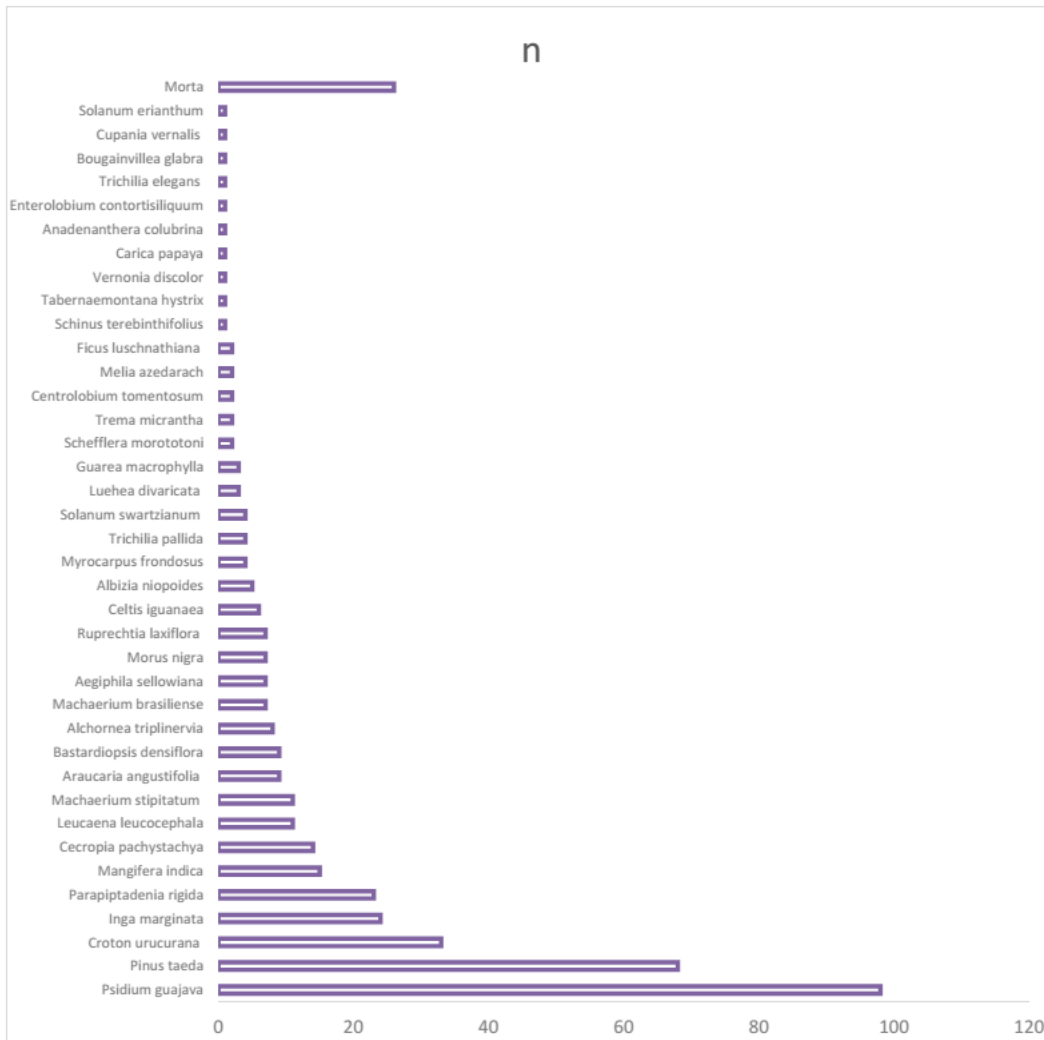


Figura 65. Número de Indivíduos por espécie. Fonte: Accenture, 2016.

Conforme pode ser observado nas Figuras 65 e Figura 66 as espécies de maior frequência, *Pinus taeda* e *Psidium guajava*, ocorrem de maneira localizada. Sendo que *Pinus taeda* ocorre na parte mais alta e *Psidium guajava* ocorre nos caminhos de serviço e mais próxima à margem do Rio Paraná.



Figura 66. População de *Pinus taeda*. Fonte: Accenture, 2016.



Figura 67. População de *Psidium guajava*. Fonte: Accenture, 2016.

O Inventário Florestal indica que para a madeira oriunda da supressão sugere-se o aproveitamento listado no Quadro 6. Os indivíduos cujo

aproveitamento nobre não seja permitido em virtude do diâmetro reduzido devem ser aproveitados como lenha.

Quadro. 5. Recomendações de uso para a madeira oriunda da supressão. Fonte: Accenture, 2016.

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME VULGAR | USOS |
|---------------|--------------------------------------|--------------------|---|
| Anacardiaceae | <i>Mangifera indica</i> | Manga | Lenha |
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> | Aroeira-mansa | Lenha, carvão, mourões de cerca, de pouco valor comercial |
| Apocynaceae | <i>Tabernaemontana hystrix</i> | Pau-de-leite | Lenha e carvão |
| Araliaceae | <i>Schefflera morototoni</i> | Mandiocão | Carpintaria, compensados, marcenaria em geral, brinquedos, fabricação de lápis |
| Araucariaceae | <i>Araucaria angustifolia</i> | Pinheiro-do-Paraná | Construção em geral, caixotaria, móveis, laminados, tabuinhas para foro, ripas, caibros, palitos de fósforos, lápis, marcenaria, carpintaria, tanoaria, molduras, guarnições, postes, cabos de vassoura, mastros de navios, tabuas para telhados, e outros usos |
| Asteraceae | <i>Vernonia discolor</i> | Vassorão-preto | Lenha |
| Cannabaceae | <i>Celtis iguanaea</i> | Espora-de-galo | Estacas, lenha e carvão, construções rústicas |
| Cannabaceae | <i>Trema micrantha</i> | Crindúva | Esculturas, caixotaria, lenha e carvão de excelente qualidade usada na fabricação de pólvora |
| Caricaceae | <i>Carica papaya</i> | Mamão | Alimentação |
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea triplinervia</i> | Tapiá | Caixotaria leve, miolo de portas, lâminas para compensados, marcenaria e palitos de dentes |
| Euphorbiaceae | <i>Croton urucurana</i> | Sangra-d'água | Não possui |
| Fabaceae | <i>Albizia niopoides</i> | Angico-branco | Caixotaria e tabuado e para lenha e carvão |
| Fabaceae | <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico-branco | Usada na construção civil, lenha e carvão, sua casca é rica em tanino muito usada em curtumes |
| Fabaceae | <i>Centrolobium tomentosum</i> | Araribá | Confecção de mobiliários |
| Fabaceae | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Orelha-de-nego | Construção naval e civil na fabricação de brinquedos, esquadrias, tabuados e ripados |
| Fabaceae | <i>Inga marginata</i> | Ingá-feijão | Lenha |
| Fabaceae | <i>Leucaena leucocephala</i> | Leucena | A madeira é usada para uso geral em carpintaria |
| Fabaceae | <i>Machaerium brasiliense</i> | Sapuva | Construções em geral, caixas e cabos para ferramentas |
| Fabaceae | <i>Machaerium stipitatum</i> | Sapuva | Produtos madeireiros (cabo de ferramentas, peças torneadas, construção civil, caibros, |
| Fabaceae | <i>Myrocarpus frondosus</i> | Cabreúva | Ripas, carvão, lenha, tonéis), |
| Fabaceae | <i>Parapiptadenia rigida</i> | Angico | Construção rural e civil vigas, portas, dormentes, mourões, chapas compensadas postes e peças torneadas |
| Lamiaceae | <i>Aegiphila sellowiana</i> | Pau-de-gaiola | Carpintaria, caixotaria, tamancaria, obras internas e confecção de cepas de escovas e fabricação de tamancos |
| Malvaceae | <i>Bastardiopsis densiflora</i> | Louro-branco | Madeira é utilizada para acabamento no interior de casas, manufatura de cabines, cabos de vassouras e caixas em geral. |
| Malvaceae | <i>Luehea divaricata</i> | Açoita-cavalo | Peças torneadas e roda de carroça, cepa de açougueiro |
| Meliaceae | <i>Guarea macrophylla</i> | Catiguá | Carpintaria, caixas e brinquedos. O uso medicinal da casca com depurativo, antissifilítico e purgativo. |
| Meliaceae | <i>Melia azedarach</i> | Cinamomo | Lenha |
| Meliaceae | <i>Trichilia elegans</i> | Pau-de-ervilha | Lenha |
| Meliaceae | <i>Trichilia pallida</i> | Catiguá | Madeira |
| Moraceae | <i>Ficus luschnathiana</i> | Figueira-vermelha | Confecção de caixas, material prensado para portas e painéis. |
| Moraceae | <i>Morus nigra</i> | Amoreira | Lenha |
| Mortas | <i>Morta</i> | Morta | Lenha |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> | Goiabeira | Lenha/pequenos objetos de madeira |
| Nyctaginaceae | <i>Bougainvillea glabra</i> | Primavera | Lenha |
| Pinaceae | <i>Pinus taeda</i> | Pinus | Madeira serrada |
| Polygonaceae | <i>Ruprechtia laxiflora</i> | Marmeleiro | Confecção de móveis |

| FAMÍLIA | ESPÉCIE | NOME VULGAR | USOS |
|-------------|------------------------------|-------------|---|
| Sapindaceae | <i>Cupania vernalis</i> | Cuvatã | Marcenaria, carpintaria |
| Solanaceae | <i>Solanum erianthum</i> | Cuvitinga | Lenha |
| Solanaceae | <i>Solanum swartzianum</i> | Fumo-bravo | Lenha |
| Urticaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> | Embaúba | Confecção de brinquedos, gaiolas, lápis |

Em momento algum será permitido o uso do fogo ou de explosivos para a derrubada de vegetação. (Resolução CONAMA 020/86 e Decreto 2661/98). Destaca-se que não poderão ser utilizados tratores ou equipamentos diversos de terraplenagem para a derrubada de árvores de porte florestal, sendo estas suprimidas apenas por meio de corte manual (motosserras).

Na remoção da vegetação de qualquer porte, em virtude dos riscos envolvidos, deve ser vedado o uso de defensivos agrícolas (herbicidas, desfolhantes, ou outros).

A remoção do material suprimido deve ser realizada pela área de intervenção autorizada e nunca pela área com vegetação remanescente.

Nas áreas desmatadas, tanto a serrapilheira, restos de vegetação removida (ramos e folhas), como o horizonte superficial orgânico do solo (horizonte A) deverão ser estocados para utilização nas áreas a serem recuperadas, com exceção das espécies exóticas identificadas no local.

Deve-se evitar o soterramento da vegetação herbácea e do horizonte superficial do solo por material de aterro ou decorrente de carreamento pela drenagem no decorrer das obras.

Deverão ser mantidas também as características originais de drenagem das áreas onde se encontram remanescentes de vegetação nativa, seja mantendo as condições e encharcamento originais, seja propiciando o bom escoamento nas áreas originalmente bem drenadas.

As áreas com solo exposto deverão ser rapidamente recobertas com nova vegetação ou protegidas para minimizar a erosão, mesmo durante o período de execução das obras;

Em hipótese alguma os resíduos oriundos da supressão poderão ser lançados nos corpos hídricos.

Há de ser observado anteriormente à supressão a existência de rede aérea de telefonia ou eletricidade e de construções. Caso existam, as atividades de supressão só deverão ser iniciadas após seu remanejamento.

Os equipamentos EPI são: capacete, protetor ocular, protetor auricular, luvas, botas, calça comprida e camisa de tecido resistente.

Monitoramento

Deverá ser realizado o monitoramento das frentes de supressão, identificando as áreas revistas/autorizadas e as efetivamente suprimidas, por período.

Deverão ser elaborados mapas, em escala compatível e por lote de obras, das frentes de supressão, delimitando as áreas previstas/autorizadas e as efetivamente suprimidas por período.

Quantificação da Supressão

A quantificação da supressão a ser efetuada se dará com base nos cálculos elaborados para o Inventário Florestal e que servem como referência para a emissão da ASV. Com base nos estudos a serem apresentados, serão detalhados os quantitativos (em área e número de indivíduos) relativos à supressão necessária.

Recomendações para execução

Durante os trabalhos de Supressão da Vegetação na área do empreendimento, deve-se na medida do possível seguir as seguintes recomendações técnicas:

- Manter sempre um profissional tecnicamente habilitado (Biólogo, Engenheiro Florestal ou Agrônomo) nas frentes de desmatamento;
- A supressão deve ser limitada estritamente à área autorizada e demarcada conforme a autorização específica;
- O sentido de avanço das frentes deve procurar sempre ir do limite da área a ser desmatada para dentro da área de supressão, reduzindo dessa forma o risco de ocorrer incrementos desnecessários na área de supressão;
- Os caminhos de serviço devem ser locados preferencialmente em áreas já alteradas ou de baixa relevância ambiental;
- Todas as etapas dos trabalhos de supressão devem ser monitoradas e os resultados apresentados nos relatórios de andamento dos programas ambientais.
- No caso de ser detectada a presença de algum animal nas frentes de derrubada, os trabalhos devem cessar até a retirada do mesmo pelos responsáveis pelo serviço de resgate da fauna, sendo vetada a caça desses animais.

9.7.6.3. Após as atividades de supressão da vegetação

Imediatamente após o término dos trabalhos de supressão devem ser iniciados os trabalhos de terraplenagem.

- Medição do volume suprimido

O material lenhoso deverá ser retirado da área ou relocado para áreas de armazenamento previamente estabelecidas onde ficará aguardando o seu destino final. As toras devem ser medidas (estimativa de volume suprimido) e poderão ser cortadas de acordo com os padrões comerciais.

Para o caso de madeiras consideradas de melhor qualidade, recomenda-se a deposição das mesmas em área cercada e vigiada para evitar o risco de roubo. As galhadas e/ou árvores finas, com uso provável como lenha,

deverão ser cortadas e empilhadas de forma a facilitar a medição em campo do material.

Os restos da vegetação removida (ramos e folhas) e o horizonte superficial do solo (horizonte O) deverão ser recolhidos e estocados de forma adequada em locais planos na faixa de domínio para a utilização como camada orgânica no processo de revegetação da área degradada, podendo ser inclusive utilizados como componente do substrato para a produção de mudas em viveiro. Neste caso, as espécies exóticas deverão ser separadas de modo a não serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

- Operações de remoção e carregamento da vegetação

As árvores cortadas deverão ser removidas para locais dentro da faixa de domínio da rodovia, fora dos limites do tráfego, onde possam ser realizadas as operações de desgalhamento, traçamento e preparo da madeira para arraste e empilhamento.

O processo de carregamento e descarregamento deverá ser feito de maneira rápida e precisa a fim de se reduzir o tempo entre o carregamento na rodovia e o descarregamento na área de destino final.

Deverão ser utilizados caminhões ou carretas com implementos adequados ao transporte de toras e/ou lenha (gruas hidráulicas adaptadas a tratores agrícolas, caminhões adaptados com gruas, ou guindaste tipo “munck”).

- Desgalhamento e Traçamento

Deverá ser realizado o desgalhamento, traçamento e redução do fuste em toras menores, objetivando facilitar o aproveitamento e o transporte da madeira:

- 1 metro ou mais para toras (de diâmetros maiores que 15 cm);
- 1 metro para lenha (de diâmetros maiores que 10 cm e menores que 15 cm).

A madeira seccionada deverá ser empilhada na faixa de domínio para posterior transporte (Figura 68).



Figura 68 - Madeira empilhada após seccionamento

- Destinação do material

- *Toras e lenha*

Doação para utilização sem fins lucrativos.

- *Galhada fina, folhas e camada superficial do solo*

- Recolher e depositar em leiras, protegidas de processos erosivos, nas proximidades das áreas onde deverá haver recuperação de passivos ambientais;
- Não enterrar;
- Espalhar sobre a superfície de áreas degradadas (aproximadamente 20 cm de espessura), para posterior revegetação, após a separação e retirada das espécies exóticas.

- *Tocos e raízes*

- Doação para utilização como lenha sem fins lucrativos
- Depósito em enchimentos de cavas a recuperar, onde não forem previstas construções.
- Para o transporte de toras deverá ser obtido o Documento de Origem Florestal (DOF) que representa a licença obrigatória para o controle do transporte de produto e subproduto florestal de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo.
- As espécies da família Bromeliaceae devem ser preparadas no forófito para o seu remanejamento, em local que tenha aproximação do mesmo ambiente de origem, com registro fotográfico antes e depois da operação (IN 3/2011 DNIT).

- Aproveitamento da matéria-prima estocada

Deverá ser feito o empilhamento e cubagem da madeira nos pátios de estocagem, onde será feito o cálculo do volume de madeira suprimida/estocada.

Todo material lenhoso deverá estocado em pinhas nas áreas de transbordo para posterior utilização. A camada de solo superficial deverá ser estocada para posterior incorporação nas áreas recuperadas.

Para o transplante de espécies deverá haver um planejamento prévio, com a seleção das áreas que receberão as árvores e plântulas, bem como a programação da melhor época a ser replantada.

Para isso, deverão ser identificadas e marcados os espécimes arbóreos protegidos por lei, com registro fotográfico (antes e depois do transplante, em área protegida, onde não sofrerá supressão).

O transplante das epífitas deverá ser feito no forófito, em ambiente próximo ao de origem, com registro fotográfico (antes e depois da operação).

Deverão ser firmados acordos com instituições habilitadas visando o recebimento do material lenhoso.

As epífitas, bromélias, dentre outras, deverão ser posteriormente transplantadas nas áreas destinadas para o plantio compensatório, detalhados no Programa de Compensação da Flora.

- Obtenção de Documento de Origem Florestal - DOF e transporte de toras

O Documento de Origem Florestal – DOF, instituído pela Portaria/MMA/nº.253, de 18 de agosto de 2006 constitui-se licença obrigatória para o controle do transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo, contendo as informações sobre a procedência desses produtos e subprodutos, gerado pelo sistema eletrônico denominado Sistema DOF.

- Elaboração de relatório técnico sobre os procedimentos realizados e volumes suprimidos

A descrição desta etapa pode ser observada no tópico 9.7.6.4 mais à frente.

Minimização dos impactos ambientais

Para a minimização dos impactos da supressão vegetal, além dos procedimentos citados acima, deve-se realizar o transplante de espécies protegidas, a proteção do solo exposto após a retirada da vegetação e dar utilidade ao material que foi gerado.

Nesse sentido, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Recobrir com nova vegetação as áreas com solo exposto ou protegidas para minimizar a erosão, mesmo durante o período de execução das obras. Esta ação deverá ser realizada em até 12 meses após o término das obras, período em que estará sendo realizado o monitoramento dos demais programas ambientais apresentados no PBA;
- Selecionar a destinação adequada do material;
- Encaminhar o material selecionado para o destino final.

Conforme exposto anteriormente, há a necessidade de planejamento do transplante, como detalhamento de onde deverá ser feita a seleção das áreas que receberão as árvores e plântulas, programação da melhor época a ser replantada, bem como a logística necessária.

Deverá ser feita a identificação e marcação dos espécimes arbóreos protegidos por lei, com registro fotográfico.

9.7.6.4. Relatórios

Além das ações gerais dos relatórios de monitoramento que deverão ser mensais, deverão constar nos relatórios qual foi o treinamento dado, bem como as frentes de supressão abertas, o material lenhoso gerado e sua destinação. Tais dados deverão ser apresentados nos relatórios, em forma de tabelas como a que segue:

| | | | | | |
|----|-----------|--------|--|----------------|--|
| BR | BR-277/PR | TRECHO | | EXTENSÃO TOTAL | |
| LI | | | | | |

| LOTES | KM (SNV-XXXXX) | | | OBRAS (MM/AAAA) | | SUPRESSÃO (MM/AAAA) | | STATUS OBRA (EM KM) | | SUPRESSÃO EM APP (ha) | | SUPRESSÃO FORA APP (ha) | | VOL. LENHOSO (m³) | | VOL. LENHOSO (m³) | | | SPPP/PROTEG. | | PASSIVOS ? | | |
|--------|----------------|----------|------|-----------------|-------|---------------------|-------|---------------------|------------|-----------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|------------|-------------|--------------|-----|------------|--|--|
| | KM INÍCIO | KM FINAL | EXT. | INÍCIO | FINAL | INÍCIO | FINAL | CONCLUÍDO | A CONCLUIR | AUTORIZADO | REALIZADO | AUTORIZADO | REALIZADO | NO PERÍODO | ACUMULADO | ha | APROVADO ? | REALIZADO ? | COORD. GMS | QTD | S/N | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVAÇÕES:

Nesta tabela, deverão ser indicados primeiramente os km iniciais e finais de cada frente de supressão e se a supressão foi concluída ou não e o km em que a mesma foi interrompida.

Deverá ainda ser registrado o volume lenhoso gerado naquele lote e o valor do volume lenhoso acumulado, armazenado no pátio de estocagem, bem como a informação de quantos hectares foram aprovados para supressão, em quantos hectares foi realizada a supressão, com coordenadas geográficas.

Deverão ainda ser apresentados relatórios semestrais, elaborados pela gestão ambiental para serem enviados ao IBAMA.

Ao fim das atividades, a gestão ambiental deverá elaborar um Relatório Final Consolidado, por lote de obras, consolidando de forma analítica e comparativa dos dados do EIA, do Inventário e das atividades executadas com os resultados obtidos (monitoramento, plantios e supressão).

Visando atender ao solicitado no Parecer Técnico nº 4403/2015-38 COTRA/IBAMA de 11/11/15, torna-se necessário apresentar um relatório semestral e um final ao IBAMA, por lotes de obras.

Deverão ser apresentados ainda nos relatórios dados parciais quanto à execução de cada uma das atividades previstas, bem como o balanço dos indicadores definidos, de acordo com os resultados obtidos no respectivo período e no acumulado desde o início das obras até então.

Materiais a serem utilizados na supressão de vegetação:

- lâminas frontais/lisas ou empurradores
- lâminas cortantes ou anguladas
- rolo-faca
- lâminas dentadas ou ancinhos (enleiramento)
- empurrador de árvores
- motosserra
- *stumper* (destocador)
- enleirador hidráulico

A aquisição de todos os materiais listados acima é de responsabilidade da construtora, que executará este programa, não cabendo aqui, neste PBA seu orçamento e quantitativo, sendo apresentado apenas para conhecimento.

Cabe a este programa delimitar a área a ser suprimida, com base no projeto de engenharia, bem como apresentar a metodologia a ser utilizada durante a supressão. Porém, a efetiva execução da supressão, conforme dito anteriormente é de reponsabilidade da empresa construtora.

9.7.7. Inter-relação com outros Planos e Programas

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Programa de Monitoramento da Fauna;
- Programa de Resgate de Germoplasma;
- Programa de Recuperação de Matas Ciliares.

9.7.8. Atendimento a Requisitos Legais ou outros Requisitos

O Programa de Supressão da Vegetação deverá ser executado em conformidade com o cronograma de execução das obras de implantação da ponte e de seu acesso, conforme Projeto Executivo desenvolvido pela VETEC Engenharia em 2013.

9.7.9. Recursos Necessários

Os recursos necessários para execução desse programa encontram-se apresentados no Caderno de Recursos.

| SUBPROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PCSV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------|----|----|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| Objetivo Específico | Ações | Planejamento | | | Instalação | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Operação | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | -3 | -2 | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | | | | |
| | protegidas por lei, realizar registro fotográfico antes e depois da operação do transplante, em área onde não sofrerá supressão | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Recobrir com nova vegetação as áreas com solo exposto ou protegidas para minimizar a erosão, mesmo durante o período de execução das obras Selecionar a destinação adequada do material | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Encaminhar o material selecionado para o destino final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios mensais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatórios semestrais | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Relatório Final Consolidado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Responsabilidades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Equipe de Gestão Ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Construtora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Equipe do Programa de Monitoramento de Fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Equipe do Programa de Monitoramento de Flora Remanescente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

9.7.11. Acompanhamento e Avaliação

A implantação deste Programa de Controle de Supressão de Vegetação - PCSV será de responsabilidade da construtora, com a supervisão da gestão ambiental.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios mensais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, contendo o quadro de áreas suprimida e o volume total de vegetação retirada, elaborado pela construtora.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da Tabela 75 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 75 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.7.12. Responsáveis pela implementação do Programa

De acordo com a Instrução de Serviço/DG n° 03, de 04 de Fevereiro de 2011 do DNIT, as ações elencadas no PAC e seus subprogramas são de responsabilidade das construtoras. As ações de monitoramento serão executadas pela equipe de supervisão ambiental.

9.7.13. Bibliografia

AMARAL, Paulo; Veríssiomo, Adalberto; Barreto, Paulo; Vidal, Edson. Floresta para Sempre: um manual para produção de madeira na Amazônia. Belém: Imazon, 1998.

- ANEEL (2002). Estudo preliminar de prováveis hidrelétricas no Vale do Paraná: Rios Palma, Bezerra e Paraná nos municípios de Arraias e Paraná – TO, (Meio biótico - Ornitofauna), ANEEL/FINATEC, Brasília.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.; LACA-BUENDIA, J. P. Plantas daninhas na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de Minas Gerais. In: ANAIS do XXXVI Congresso Nacional de Botânica - Curitiba, PN. 2v, 1985. Brasília, DF: IBAMA, 1990. p. 575-591.
- CUNHA, L. H. S.; BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J. P.; GAVILANES, M. L. Plântulas, frutos, frutos/sementes e sementes de plantas daninhas em pastagens naturais de cerrado, no Estado de Minas Gerais. In: ANAIS do XXXVI Congresso Nacional de Botânica - Curitiba, PN. 2v, 1985. Brasília, DF: IBAMA, 1990. p. 717-767.
- DIAS, B.F.S. Conservação da Natureza no Cerrado In: PINTO, M.N. (Coord.) Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UnB/SEMATEC, 1990. p.583-640.
- DIAS, B.F.S. Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: Fundação pró-Natureza, 1996.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado In: PINTO, M.N. (Coord.) Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: UnB/SEMATEC, 1993. p.9-65.
- FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B.; Colheita de Sementes. Capítulo 7
- FIGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Caderno de Geociências, Rio de Janeiro, n. 12:39-43. Out. Dez. 1994.
- IMAÑA, E. J. “Dasometria practica” . Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- LEITE, P. F.; VELOSO, H. P.; FILHO, L. G. DNPM/Projeto RADAM. AS REGIÕES FITOECOLÓGICAS, SUA NATUREZA E SEUS RECURSOS ECONÔMICOS ESTUDO FITOGEOGRÁFICO. Volume seis, item IV – VEGETAÇÃO, Rio de Janeiro-RJ.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, v. 1, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed., 2000.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, v. 2, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 3 ed., 2000.
- MARTINS, R. C. C.; Compilação: Notas de aula sobre Colheita de Sementes Florestais
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 289-556.
- MORANDINI, N. 1961. Aparatos y procedimientos para la manipulacion de las semillas forestales. Unasyuva. 5 (4):185-99

- NOGUEIRA, Marlei M. Manejo de Florestas Natuarias da Amazônia: corte, traçamento e segurança / Belém, PA: Instituto Floresta Tropical, 2011.
- PELLICO NETTO, SYLVIO & BRENA, DOÁDI ANTÔNIO. Inventário Florestal. Vol. 1. Curitiba – PR. Editorado pelos autores. 1997. 316p.
- RATTER, J.A.; ASKEW, G.P.; MONTGOMERY, R.F.; GIFFORD, D.R., Observations on forest of some mesotrophic soils in central Brazil. Revista Brasileira de Botânica, v.1 (1), 1978. p. 47-58.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.89-166.
- SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (eds.) Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 556 p.
- ZANATTO. A C. S. et al. 1983. Seleção de árvores superiores de *Pinus spp* para implantação de pomares de sementes. Silvicultura, São Paulo, (28): 546-50

9.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

9.8.1. Justificativa

Entre os impactos detectados no EIA, há a possibilidade de ocorrer a deterioração da qualidade das águas dos recursos hídricos diretamente afetados pelas obras e, portanto, seus usos serem afetados, por ações ocorridas durante as etapas construtivas do empreendimento.

Visando minimizar tais impactos, foi sugerida a elaboração do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água – PMQA. Este programa contempla os estudos de qualidade das águas nas travessias dos cursos hídricos contíguos às intervenções e nos canteiros-de-obra, a frequência de coleta e análise de amostras, e os parâmetros que devem ser analisados.

9.8.2. Objetivos

O objetivo principal deste programa é o de garantir que as obras de pavimentação da rodovia não impactem a qualidade das águas dos cursos d'água interceptados ou tangenciados pelo empreendimento.

9.8.3. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetizar e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, ademais de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Quadro 12. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Garantir que as obras de pavimentação da rodovia não impactem a qualidade das águas dos rios interceptados. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA | | | |
|---|------------------------|---|--|---|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | Instalação | Planejamento/obtenção de licenciamento ambiental complementar | | Cadastrar 100% dos cursos d'água interceptados pelo acesso à ponte, incluindo o rio Paraná. | Cadastrar os cursos d'água interceptados pelo empreendimento no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos. | Número de curso d'água interceptados pelo acesso a ponte. Número de cursos d'água interceptados pelo acesso a ponte cadastrados. |
| Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de Vegetação Terraplanagem Proteção Ambiental | Apontar medidas preventivas para a manutenção da qualidade da água nos rios interceptados pelo acesso à ponte, incluindo o rio Paraná. | Prevenir em 100% dos corpos hídricos o carreamento de material para o leito do rio. | Estabilizar todos os taludes de corte e aterros próximos aos corpos hídricos para que não ocorra o carreamento de material para os mesmos. | Porcentagem de taludes com dispositivos provisórios de controle de processos erosivos. Porcentagem de taludes com dispositivos definitivos instalados visando o controle de |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA | | | |
|---|------------------------|--|--|--|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | | | processos erosivos. |
| | Instalação | Planejamento/obtenção de licenciamento ambiental complementar | | Garantir que 100% dos pontos de coleta de água para uso nas obras estejam de acordo com a Política Nacional de Recursos Hídricos e com a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná. | Apresentar a outorga ou declaração de dispensa de outorga para o uso da água nas obras | Número de pontos de coleta de água. Número de Outorgas e/ou declarações de dispensa de outorga para uso das águas. |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; • Terraplanagem; • Pavimentação; • Drenagem • Sinalização e • Proteção ambiental. | | | Retirar apenas o volume de água definido para cada outorga | Volume de água retirada em cada ponto outorgado. |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> • Supressão de vegetação; | | | Prevenir em 100% as ocorrências de contaminação do solo na APP | Executar manutenção periódica no maquinário utilizado para a |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA | | | |
|---|------------------------|---|--|---|--|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| produtos químicos em geral | | <ul style="list-style-type: none"> Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | | e dos corpos hídricos por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis, no processo de captação de água. | retirada da água dos cursos hídricos, a fim de se evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis. | bombas de captação de água e nos caminhões pipa. Número de ocorrências de vazamentos de óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis. |
| <ul style="list-style-type: none"> Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens; Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas, produtos químicos em geral, resíduos, efluentes sanitários e por acidentes com cargas | Instalação e Operação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Monitorar a qualidade das águas nos corpos hídricos selecionados, nos pontos interceptados pelo empreendimento, em relação aos padrões ambientais estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 e demais instrumentos normativos tendo como indicadores variáveis de natureza física, química e | Monitorar em 100% das amostras, dentro dos limites definidos para a classe enquadrada, todos os parâmetros analisados, de acordo com a Resolução Conama 357/2005. | Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados. Caracterizar os pontos de amostragem Coletar amostras de água para análise Mensurar os parâmetros físicos, químicos e biológicos nas amostras de água coletadas. | Número de pontos georreferenciados Número de pontos caracterizados por meio de relatório. Número de amostras coletadas. Análise dos índices de: Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos Totais em Suspensão, pH, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Total, Amônia, Nitrato, |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA | | | |
|--|------------------------|---|--|---|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| perigosas; <ul style="list-style-type: none"> Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento e Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas | | | bacteriológica. | | | Fosfato Total, DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), Óleos e Graxas e Coliformes Fecais. |
| | | | | | Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local. | Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos limites do enquadramento definidos, para os cursos hídricos monitorados. |
| <ul style="list-style-type: none"> Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens; Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas, produtos químicos em geral, resíduos | Instalação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Monitorar as medidas preventivas de engenharia aplicadas para a manutenção da qualidade da água nos cursos d'água interceptados pela ponte e seu acesso. | Garantir em 100% a efetividade das medidas de controle que visam evitar a contaminação e o carreamento de material para os corpos hídricos e sanar quaisquer ocorrências que porventura possam acontecer. | Supervisionar as obras próximas a corpos hídricos para que não sejam carreados materiais para o leito dos mesmos. | Porcentagem de ocorrências de não conformidades solucionadas |
| | | | | | Supervisionar a captação de água para uso nas obras de pavimentação para que o leito dos corpos hídricos e o solo em volta não sejam | Porcentagem de ocorrências de não conformidades solucionadas |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA | | | |
|---|------------------------|---|--|-------|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| e efluentes sanitários | | | | | contaminados por óleos e combustíveis. | |
| <ul style="list-style-type: none"> Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens; Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas, produtos químicos em geral, resíduos, efluentes sanitários e por acidentes com cargas perigosas | Instalação e operação | <ul style="list-style-type: none"> Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização; Proteção ambiental e Operação da Rodovia. | | | <p>Discutir sobre as possíveis fontes de poluição dos corpos hídricos.</p> <p>Apontar as medidas corretivas necessárias</p> | <p>Porcentagem de contaminações ligadas diretamente às obras</p> <p>Porcentagem de medidas corretivas aplicadas para as não conformidades emitidas correlacionadas a qualidade da água.</p> |

9.8.4. Público Alvo

O público alvo deste programa são as comunidades que fazem uso dos recursos hídricos diretamente afetados pelas obras e os trabalhadores das empreiteiras.

9.8.5. Metodologia e Descrição do Programa

A metodologia de ação do programa pode ser dividida em 3 macro atividades: atividades de prevenção à diminuição da qualidade da água de corpos hídricos pelas obras (medidas preventivas), atividades de monitoramento dos corpos hídricos e atividades de correção de possíveis impactos causados pelas obras que possam interferir na qualidade da água dos rios. Neste tópico, serão apresentadas as metodologias de cada uma dessas ações.

9.8.5.1 Medidas preventivas

9.8.5.1.1 Cadastrar todos os cursos d'água interceptados pela rodovia no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos.

Segundo artigo 2º a resolução ANA nº 317/2003, o uso das águas decorrentes de quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alterem o regime ou a quantidade ou a qualidade de um corpo de água são passíveis de declaração de outorga ou dispensa de outorga de uso de água. Como quase a totalidade dos corpos hídricos do trecho é estadual, a gestão do uso de suas águas é de responsabilidade da Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente do estado do Paraná.

Nos cursos hídricos de domínio da União existentes na área diretamente afetada pelo empreendimento, objetos deste PBA (Rio Paraná), o DNIT deverá solicitar anuência da Agência Nacional de Aguas sobre a necessidade de outorga e apresentar a anuência da Capitania dos Portos sobre o projeto antes do início da instalação do mesmo.

9.8.5.1.2 Estabilizar todos os taludes de corte e aterros próximos aos corpos hídricos para que não ocorra o carreamento de material para os corpos hídricos.

Durante as atividades de terraplanagem, principalmente nas aberturas de cortes e implantação de aterros, as construtoras devem executar boas práticas de engenharia para manter a estabilidade desses taludes, prevenindo o carreamento de rochas e de material inconsolidado para os corpos hídricos próximos, evitando assim a alteração na qualidade da água e o regime natural desses corpos hídricos.

Para isso, devem seguir as especificações do DNIT em relação as Especificações Gerais para Obras Rodoviárias, em especial os referentes a Terraplanagem, Drenagem, Obras Complementares e Proteção do Corpo Estradal e as Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais – em especial a IPA-06 Controle de Processos Erosivos na Faixa de Domínio.

9.8.5.1.3 Apresentar a outorga ou declaração de dispensa de outorga para o uso da água nas obras

Segundo a redação do artigo 12º, inciso I da lei nº 9433/97, que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, estão sujeitas a outorga pelo Poder Público as derivações ou captações de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo. Como quase a totalidade dos corpos hídricos do trecho é estadual, a gestão do uso de suas águas é de responsabilidade da Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente do estado do Paraná.

Como a captação de água para uso nas obras é atribuição da empresa construtora responsável pelas obras, cabe a ela solicitar a outorga ou dispensa da mesma perante a SUREHMA.

Desta forma, a construtora responsável pelas obras deverá solicitar e apresentar a outorga de uso da água para cada ponto de captação antes do início dessas atividades.

9.8.5.1.4 Retirar apenas o volume de água definido para cada outorga

No documento de outorga de água, o órgão responsável pela gestão do corpo hídrico autoriza um volume máximo de captação de água naquele ponto. A construtora deve controlar a captação de água e um ótimo indicador para este controle, é informar o número de caminhões pipa que foram preenchidos com água captada em cada ponto outorgado. Esta informação deve ser repassada ao DNIT para ser inserida nos relatórios de acompanhamento dos programas ambientais.

9.8.5.1.5 Executar manutenção periódica no maquinário utilizado para a retirada da água dos cursos hídricos, a fim de se evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis.

O processo de captação de água, como utiliza maquinário a base de motores de combustão podem causar a contaminação do solo da APP e das águas do corpo hídrico por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis.

Como medida de prevenção, a construtora deverá implantar um sistema de manutenção periódica em seu maquinário, com intuito de dirimir vazamentos dos motores e demais componentes mecânicos das bombas de captação e dos caminhões pipa de transporte da água coletada.

Outra medida preventiva bastante efetiva é posicionar as bombas de captação em caixas-base preparadas com serragem e areia, para garantir que qualquer vazamento de óleo e combustível que possam vazar das bombas coletoras sejam depositados nesta caixa coletora, impedindo assim

a contaminação do solo. A serragem e a areia usadas nessas caixas podem ser reutilizadas, desde que sofram processos de limpeza e lavagem corretos no canteiro de obras.

9.8.5.2 Atividades de Monitoramento da Qualidade da Água

Para a seleção dos pontos, foi considerada inicialmente a proximidade/localização das áreas de apoio às obras e fontes de material tais como: canteiros de obra, jazidas, areal, áreas de deposição de material excedente, usinas de asfalto e de britagem, oficinas, etc, assim como a utilização do recurso hídrico, principalmente no caso de abastecimento público.

Em atendimento ao parecer 4403/2015-COTRA-IBAMA, foram revistos os pontos de amostragem de água, com vistas a contemplar principalmente os cursos hídricos transpostos pelo projeto de engenharia.

Foi possível identificar 8 pontos que sofrerão influência direta do empreendimento, seja por ser transposto pela rodovia, seja por se encontrar em uma posição de risco para o carreamento de material para o corpo hídrico. Desta forma, procurou-se priorizar estes pontos.

Seguindo o estaqueamento do projeto, o primeiro ponto a ser amostrado é no local projetado para a futura ponte. Este ponto se justifica, pois a obra-de-arte especial é o principal objeto do empreendimento e as atividades construtivas às margens do rio Paraná podem causar impacto na qualidade das águas do rio, principalmente pela possível instabilidade de suas margens e por óleos e combustíveis do maquinário utilizado nas obras. A coleta deverá ser mais próxima a margem brasileira do rio, a montante e a jusante do local de construção da ponte.

O segundo ponto de amostragem foi escolhido em atendimento ao termo de referência do PBA, onde solicitou que fosse incluído um ponto de amostragem no rio Iguazu, próximo a exploração das áreas de empréstimo 04 e 04. A justificativa pela proximidade do rio a jusante das citadas área de empréstimo (aproximadamente 300 metros) e seu volume de movimentação de terra. Este ponto será amostrado 200 metros a montante e 200 metros a jusante da coordenada apresentada, para ser possível diferenciar as alterações da qualidade da água estritamente de responsabilidade da implantação do empreendimento.

O terceiro ponto de amostragem é um pequeno córrego existente na área diretamente afetada pela intersecção com a BR-469/PR (rodovia das cataratas). O córrego é próximo ao hotel Carimã e é transposto pela rodovia das cataratas, em trecho que sofrerá intervenção para a execução do novo acesso a entre as rodovias. Este córrego será canalizado por canal trapezoidal de concreto com 331 metros de comprimento. Desta forma, o ponto de coleta deve ser ao fim do canal projetado.

O quarto ponto de amostragem é o mesmo córrego do terceiro ponto, porém em uma localização mais a montante do 3º ponto. Neste local, o projeto prevê uma recanalização do córrego, por meio de um bueiro duplo

celular de concreto, com um canal trapezoidal de concreto com 331 metros de comprimento. Neste ponto, como o ponto 3 já corresponde ao fim do canal, é interessante que se colete amostras a montante do local de construção do bueiro.

O quinto ponto de amostragem é em um açude particular existente na área direta afetada pelo empreendimento. Fica localizado as margens do ramo 371 da intersecção com a Avenida Felipe Wandscheer. Não há previsão de nenhuma OAC ou OAE para transpor corpo d'água neste ponto, então se presume que o açude não desagua em um corpo hídrico que irá cruzar o acesso. Desta forma, no ponto deverá ser coletada amostra apenas no açude, a montante do acesso a segunda ponte.

O sexto e o sétimo pontos estão um pouco adiante no projeto, localizado na intersecção com a Avenida Felipe Wandscheer. No ponto, a rodovia cruza uma sanga (córrego intermitente) por meio de um BDCC e um canal trapezoidal de concreto com 43 metros de comprimento. Desta forma, o ponto 6 deverá ser coletado a montante do bueiro projetado e o ponto 7 à jusante do bueiro de saída, logo após o término do canal. Neste, cabe ressaltar que a construtora deve observar a sazonalidade do córrego para executar a OAC, devendo preferencialmente construir toda a sua estrutura antes do barramento do corpo hídrico.

O oitavo e último ponto fica localizado um pouco depois da intersecção com a Avenida República Argentina, na estaca 486 + 17,81 do projeto de engenharia. Neste ponto, o acesso à ponte cruzará outro córrego sem identificação, transpondo o mesmo por um bueiro triplo tubular de concreto, com diâmetro de 1,5 m. Neste, deverão ser coletadas amostras a montante e a jusante do ponto.

Os mapas com a localização dos pontos de coleta são apresentados no final deste programa.

Tabela 76. Corpos hídricos a serem monitorados.

| Ponto | Corpo D'Água | Tipo | Coordenadas Geográficas | | Justificativa para sua escolha |
|-------|---|-------------|----------------------------------|---------------------------------|---|
| | | | Sul | Oeste | |
| 1 | Rio Paraná (coletas a montante e jusante) | Superficial | 25°35'22.43"S | 54°35'29.98"O | Determinação padrão das águas do rio Paraná para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |
| 2 | Rio Iguaçu (coletas a montante e jusante) | Superficial | 25°35'25.95"S | 54°34'43.44"O | Determinação padrão para controle da poluição por possíveis processos erosivos por estar próximo a alargamento (AL-01) e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |
| 3 | Córrego sem identificação (jusante) | Superficial | Final do canal: 25°34'29.71"S | Final do canal: 54°33'1.02"O | Determinação padrão das águas para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras. e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |
| 4 | Córrego sem identificação (montante) | Superficial | Bueiro: 25°34'18.65"S | Bueiro: 54°33'0.66"O | Determinação padrão das águas para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras. e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |
| 5 | Açude (montante) | Superficial | 25°33'9.25"S | 54°31'56.25"O | Determinação padrão das águas para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras. e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |
| 6 | Sanga sem identificação (montante) | Superficial | 25°33'2.64"S | 54°31'49.54"O | Determinação padrão das águas para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras. e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |

| Ponto | Corpo | Tipo | Coordenadas Geográficas | | Justificativa para sua escolha |
|-------|--|-------------|-------------------------|---------------|--|
| 7 | Sanga sem identificação (jusante) | Superficial | 25°33'3.18"S | 54°31'46.48"O | Determinação padrão das águas para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras. e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |
| 8 | Córrego sem identificação (coletas a montante e jusante) | Superficial | 25°31'58.06"S | 54°31'42.47"O | Determinação padrão das águas para controle da poluição por possíveis processos erosivos e poluição pelo maquinário utilizado nas obras. e acompanhamento da qualidade da água na frente de obras. |

Em resumo, deverão ser coletadas amostras a montante e a jusante nos pontos 1, 2 e 8 e amostras únicas nas coordenadas apresentadas nos pontos 3, 4, 5, 6 e 7.

9.8.5.2.1 Levantar previamente o enquadramento dos corpos hídricos selecionados

No Brasil, o enquadramento das águas superficiais é definida pela Resolução nº 20 de 18 de junho de 1986, e pela Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. A Resolução CONAMA 357/2005 estabelece uma classificação para as águas, em função dos seus usos. Os mananciais são enquadrados em classes, definindo-se, para cada uma, os usos a que se destina e os requisitos a serem observados.

A Resolução CONAMA 357/2005 estabelece nove classes, sendo cinco de águas doces (com salinidade igual ou inferior a 0,5%), duas de águas salobras (salinidade entre 0,5 e 30%), e duas de águas salinas (salinidade igual ou superior a 30%). As Classes Especiais são de 1 a 4 e referem-se às águas doces; as classes 5 e 6 às águas salinas; e as classes 7 e 8 às águas salobras.

As coleções de águas estaduais são enquadradas, segundo seus usos preponderantes, em cinco classes (Deliberação Normativa COPAM 10/86), como mostra figura a seguir:

Tabela 77. Preponderantes das Águas segundo os critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357. Fonte: Resolução CONAMA nº 20, 18/06/1986.

| Uso Preponderante da Água | Classificação | | | | |
|--|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | Classe Especial | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 |
| Abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção. | | | | | |
| Abastecimento doméstico, após tratamento simplificado. | | | | | |
| Abastecimento doméstico, após tratamento convencional. | | | | | |
| Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas | | | | | |
| Proteção das comunidades aquáticas | | | | | |
| Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho). | | | | | |
| Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película | | | | | |
| Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas | | | | | |
| Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras. | | | | | |
| Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana | | | | | |

| Uso Preponderante da Água | Classificação | | | | |
|---------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | Classe Especial | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 |
| Dessedentação de animais | | | | | |
| Navegação | | | | | |
| Harmonia paisagística | | | | | |
| Usos menos exigentes | | | | | |

O enquadramento dos corpos d'água é de responsabilidade do Estado que o administra (ou da união em caso de rios nacionais) e requer um conhecimento da qualidade das águas e das influências ambientais e antrópicas capazes de alterá-la. Assim, é possível adequar a utilização atual do corpo hídrico com as normas de qualidade das águas, garantindo os padrões para os usos múltiplos desejados pela comunidade, preservando os aspectos qualitativos para a vida aquática e demais usos.

O objetivo de se classificar os rios pelo seu uso é alcançar um padrão de qualidade, garantindo assim o uso responsável das águas superficiais. O enquadramento de um corpo hídrico em determinada classe não significa que este tenha atingido um padrão de qualidade compatível com sua classificação e sim quais metas de qualidade e potabilidade da água que se deseja alcançar, pois seu enquadramento visa um padrão de qualidade em relação ao tipo de uso estipulado a ele.

Desta forma, a equipe de execução do programa deve fazer uma pesquisa nos órgãos gestores das águas nacionais e estaduais com o intuito de descobrir se há algum rio já enquadrado de acordo com a resolução CONAMA 357/2005. Caso algum rio não esteja ainda enquadrado, este deverá ser analisado como enquadrado na classe II, conforme preconiza o artigo nº 42 da referida resolução.

Caso no decorrer da execução do programa algum dos corpos hídricos amostrados venha a ser enquadrado em alguma classe, este enquadramento deve ser citado em relatório e a análise de seus parâmetros deverá ser feita de acordo com os valores estipulados em sua nova classe de enquadramento.

Em pesquisa prévia para a elaboração do presente programa, foram levantadas as Portarias SUREHMA nº020 de 12 de maio de 1992 e SUREHMA nº010 de 19 de setembro de 1991, que tratam dos enquadramentos dos rios das bacias dos rios Iguaçu e Paraná de domínios do estado do Paraná, respectivamente. As citadas portarias enquadram os cursos d'água objetos deste programa como pertencentes à classe II.

9.8.5.2.2 *Apresentar a vazão de referência dos corpos hídricos a serem amostrados*

O órgão gestor de recursos hídricos ainda não determinou a vazão de referência dos córregos e sangas interceptados pelo empreendimento. Apenas os rios Paraná e Iguaçu possuem vazão de referência definida.

Segundo a Itaipu Binacional (<http://www.itaipu.gov.br/energia/rio-parana>), o rio Paraná, confluência com o rio Iguaçu, possui vazão média de 1.871 m³/s e o rio Iguaçu possui vazão média de 1.551 m³/s segundo o comitê de afluentes do baixo Iguaçu.

9.8.5.2.3 *Caracterizar os pontos de amostragem*

Em todos os pontos de amostragem, deverão ser analisadas as condições fisiografias e as particularidades de cada ponto. Para esta análise, a equipe de execução do programa deverá elaborar e apresentar no primeiro relatório uma ficha de caracterização de campo, que deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- *Identificação da amostra, contento suas coordenadas, nome do corpo hídrico, bacia hidrográfica pertencente, data e hora da coleta, precipitação pluviométrica nas últimas 24 horas e nome do técnico responsável pela coleta;*
- *Tipo da Amostra coletada (se é bruta, tratada, de rio, córrego, etc.)*
- *Aspectos físicos, morfológicos e limnológicos da amostra, como presença de vegetação aquática e demais materiais ou substancias visíveis no momento da coleta;*
- *Aspectos fisiográficos da área de drenagem;*
- *Uso predominante das águas observado em campo;*
- *Fase da obra nas proximidades do ponto e;*
- *Demais Observações complementares necessárias para a análise dos resultados.*

9.8.5.2.4 *Coletar amostras de água para análise*

A coleta e preservação das amostras deverão ser baseadas no roteiro do Standart Methods (APHA, 1989), que contém informações sobre a forma adequada de acondicionamento das amostras, armazenamento e tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de maneira a não comprometer a integridade da amostra e, conseqüentemente, os resultados das análises.

Deverão ser utilizadas luvas de látex, frascos inertes, enxaguados três vezes antes da coleta. Para óleos e graxas deverão ser utilizados frascos de vidro (conforme norma técnica NBR 9.898/1987).

Para a coleta das amostras para a análise de coliformes termotolerantes, deve-se evitar a coleta de amostras em áreas paradas ou em locais próximos às margens. Com todos os cuidados de assepsia, deve-se remover

a tampa do frasco juntamente com o papel protetor (alumínio), segurar o frasco pela base, o mergulhando rapidamente o com a boca para baixo, de 15 a 30 centímetros abaixo da superfície da água, para evitar a introdução de contaminantes superficiais, direcionando o frasco de modo que a boca fique em sentido contrário à correnteza.

Em corpos de água lânticos, deverá ser criada uma corrente superficial, através da movimentação do frasco na direção horizontal (sempre para frente).

Após a imersão, o frasco deverá ser inclinado lentamente para cima, a fim de permitir a saída de ar e subsequente enchimento do mesmo, retirando do corpo d'água e desprezando uma pequena porção da amostra, deixando um espaço vazio suficiente que permita a homogeneização da amostra para análise e fechando o frasco imediatamente, fixando o papel protetor ao redor do gargalo e armazenando o frasco em caixa de isopor com gelo, para refrigerar as amostras até o envio ao laboratório.

Nas amostras coletadas para as demais análises deverá ser usada a mesma metodologia de coleta, com diferença apenas que, nestes frascos, não é necessária a proteção de alumínio.

9.8.5.2.5 Mensurar os parâmetros físicos, químicos e biológicos nas amostras de água coletadas.

As análises das amostras deverão ser realizadas em laboratórios credenciados localizados o mais próximo possível da região de estudo, garantindo a qualidade das amostras.

Os parâmetros foram definidos em função dos impactos que poderão ser observados no corpo d'água em virtude da pavimentação da rodovia, bem como os usos da água, do solo e as fontes poluidoras potenciais.

Em atendimento ao solicitado no Temo de Referência para a elaboração do Plano Básico Ambiental fornecido pelo IBAMA, deverão ser analisados os seguintes parâmetros de qualidade da água.

Tabela 78 – Parâmetros a serem analisados.

| Parâmetros | Unidade | Importância |
|--------------------------------|---------------------|--|
| Demanda Bioquímica de Oxigênio | mg/L O ₂ | Indicador da matéria orgânica biodegradável; |
| Sólidos Totais em Suspensão | mg/L | Indicador de erosão, assoreamento. |
| Fósforo Total | mg/L P | Diminui o oxigênio da água. |
| Óleos e Graxas | mg/L | Denotam efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, resíduos de automóveis e caminhões, estradas e vias públicas urbanas. |
| Potencial Hidrogeniônico | - | Expressa o grau de acidez/basicidade da água. |
| Turbidez | UNT | Indicador de erosão, assoreamento e degradação do solo da bacia de contribuição. |

| Parâmetros | Unidade | Importância |
|----------------------------------|---------------------|---|
| Nitrogênio Total | mg/L N | Indicador de Eutrofização |
| Amônia | mg/L | Indicador de Eutrofização |
| Nitrato | mg/L | Indicador de Eutrofização |
| Oxigênio Dissolvido (OD) | mg/L O ₂ | Caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos |
| Coliformes Termotolerantes (CTT) | CTT/100mL | São indicadores de presença de microrganismos patogênicos na água |
| Condutividade Elétrica | µS/cm | Expressa à capacidade de condução de corrente elétrica demais dissolvidos e ionizados presentes na água |
| Vazão | m ³ /s | Volume de água que passa numa determinada seção do rio por unidade de tempo |

Fonte: Resolução CONAMA nº 357, 2005.

9.8.5.2.6 Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local.

Em mãos com a caracterização da área e com os resultados mensurados das amostras coletadas, deve-se proceder a uma análise, relacionando as duas variáveis citadas com as intervenções que o projeto esteja implantando naquele ponto.

Devem-se discutir os valores mensurados de cada parâmetro, com especial atenção aos parâmetros que se encontram fora dos padrões estipulados pela resolução CONAMA 357/2005, com o intuito de se encontrar a fonte de poluição/intervenção que possa estar alterando aquele parâmetro em questão.

Estes dados deverão ser apresentados com informações sobre as coordenadas de localização, região hidrográfica que está inserido, tipo de intervenção de obras ou conservação na rodovia, dispositivo de transposição do corpo hídrico, data da coleta da amostra, fotos atualizadas de pelo menos o dispositivo de transição e panorâmicas à montante e à jusante do dispositivo de transição, descrição do ponto de coleta, caracterização do ponto a montante e a jusante e os valores mensurados.

Após isso, devem-se discutir os valores mensurados por parâmetro, com o intuito de se discutir as diferenças mensuradas.

Esses dados devem ser apresentados em forma de tabelas, gráficos e demais ferramentas gráficas que auxiliem a análise.

9.8.5.3. Medidas de Controle/Mitigadoras

Considerando que as obras para construção da ponte envolverão intenso movimento de terra, construção de canteiros e alojamentos, bota-foras,

exploração de jazidas, entre outras atividades, algumas recomendações de caráter geral devem ser adotadas pelas empreiteiras, visando a manutenção da qualidade das águas dos cursos hídricos afetados pelas obras, especialmente o rio Paraná. Entre essas recomendações, destacam-se:

- Localização adequada das instalações da obra (canteiros, alojamentos), obedecendo aos critérios e normas técnicos existentes;
- Disposição adequada de esgotos sanitários dos alojamentos e canteiros-de-obra (fossas sépticas afastadas de locais de captação de água e de cursos d'água);
- Implantação de sistemas coletores para efluentes industriais (óleos e graxas, combustíveis), tais como: caixas separadoras de água e óleo/combustíveis, canaletas de condução e etc;
- Disposição adequada dos resíduos sólidos gerados pelas obras, de modo a evitar a contaminação dos corpos hídricos;
- Controle de erosão e das atividades de terraplenagem e possível adequação do cronograma aos períodos de menor pluviometria;
- Atendimento à legislação.

9.8.5.3.1 Supervisionar as obras próximas a corpos hídricos para que não sejam carreados materiais para o leito dos corpos hídricos.

A execução de cortes e de aterros próximos á corpos hídricos podem, se não forem aplicadas corretamente as medidas preventivas explanadas acima, podem causar o carreamento de material inconsolidado destes taludes para o interior do corpo hídrico, o que pode causar um assoreamento do mesmo, podendo alterar sua vazão natural, sua quantidade de oxigênio dissolvido, de partículas sólidas dissolvidas na água, e sua turbidez, fatores que dificultariam a vida neste ecossistema, podendo inclusive causar um ambiente eutrófico e até um ambiente não propício a nenhuma forma de vida.

Desta forma, cabe à supervisão ambiental supervisionar as atividades para verificar se não está havendo nenhum tipo de carreamento de material para os corpos hídricos.

Verificada a ocorrência, a supervisão ambiental atuará para solicitar a correção do problema, autuando á construtora responsável pela captação de água de acordo com a metodologia de ação do programa de Supervisão Ambiental, sugerindo ações corretivas e indicando o prazo máximo para a correção da não conformidade ambiental.

9.8.5.3.2 Supervisionar a captação de água para uso nas obras de pavimentação para que o leito dos corpos hídricos e o solo em volta não sejam contaminados por óleos e combustíveis.

Conforme explanado anteriormente, o processo de captação de água, como utiliza maquinário à base de motores de combustão pode causar a contaminação do solo da APP e das águas do corpo hídrico por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis.

Desta forma, cabe à supervisão ambiental supervisionar as atividades de captação de água, para verificar se não está havendo nenhum tipo de contaminação do solo, ou dos corpos hídricos.

Verificada a ocorrência, a supervisão ambiental atuará para solicitar a correção do problema, autuando a construtora responsável pela captação de água de acordo com a metodologia de ação do programa de Supervisão Ambiental, sugerindo ações corretivas e indicando o prazo máximo para a correção da não conformidade ambiental.

9.8.5.3.3 Discutir sobre as possíveis fontes de poluição dos corpos hídricos.

A poluição da água se define como a alteração de sua qualidade natural pela ação do homem, que faz com que seja parcial ou totalmente imprópria para o uso a que se destina. Entende-se por qualidade natural da água o conjunto de características físicas, químicas e bacteriológicas que apresenta a água em seu estado natural nos rios, lagos, mananciais, no subsolo ou no mar (CONEZA, 1997). De um modo geral, a poluição das águas pode ocorrer principalmente por esgotos sanitários, lixiviação e percolação de fertilizantes e pesticidas, precipitação de efluentes atmosféricos e inadequada disposição dos resíduos sólidos (STUDART & CAMPOS, 2001).]

Desta forma, o relatório deve apresentar uma discussão sobre as possíveis fontes de poluição dos corpos hídricos interceptados pela rodovia, seja essa poluição causada pela obra ou não. A discussão neste tópico deve se basear na análise integrada entre todos os fatores trabalhados na execução do programa, procurando correlacionar os resultados laboratoriais das amostras de água coletada com a caracterização fisiográfica e socioeconômica local e regional e com a etapa de execução as obras.

9.8.5.3.4 Apontar as medidas corretivas necessárias

Diagnosticada a situação real, baseada no monitoramento da qualidade da água, na supervisão das obras, na captação de água e na discussão sobre as possíveis fontes de poluição, cabe a equipe de execução do programa, em comum acordo com a supervisão de obras, com o DNIT e com a construtora, e baseados nos manuais e normas técnicas de engenharia do DNIT, apontar as medidas corretivas necessárias para os cursos hídricos interceptados que por ventura foram poluídos por ações diretamente ligadas as obras.

Essas medidas deverão apontar, pelo menos, o tipo de intervenção a ser aplicada e o prazo a se aplicar essas medidas.

9.8.6. Etapas de Execução

Este programa deve ser executado basicamente em três etapas:

1ª Etapa

EM atendimento ao parecer 4403/2015-COTRA-IBAMA, o programa elencou nos pontos de amostragem de água para o Programa. Desta forma, a primeira etapa ocorrerá antes com o início das obras, mediante o levantamento de dados existentes, a compra dos materiais necessários para o trabalho e a realização da primeira coleta e análise de qualidade das águas.

A primeira coleta antes do início das obras é necessária para que se conheça a qualidade das águas nos pontos determinados sem intervenções, para que se estabeleça um padrão mínimo de manutenção desta qualidade. Cabe ressaltar que, no decorrer da execução do programa, podem ser mensuradas concentrações diferentes das mensuradas na primeira campanha e que não necessariamente terão ligação direta com as obras, já que esta primeira análise irá determinar padrões sem levar em consideração a sazonalidade climática regional.

2ª Etapa

Desenvolvida durante a realização das obras, consiste na continuidade da realização de campanhas de campo para a coleta e a análise dos dados de qualidade das águas.

Esta etapa consiste em **campanhas trimestrais**, com o intuito de se analisar a sazonalidade climática da região, necessária para se conhecer a real qualidade das águas nos corpos hídricos amostrados e identificar quaisquer impactos que por ventura as obras do empreendimento possam causar nos corpos hídricos em tela.

Desta forma, de acordo com o cronograma inicial das obras que a equipe de elaboração do programa teve acesso, são previstas 9 campanhas de monitoramento da qualidade da água durante a etapa de instalação do empreendimento.

3ª Etapa

Com o intuito de se monitorar o real impacto que a operação da nova ponte e seu acesso nos corpos hídricos da região, é previsto monitoramento no ano seguinte ao término das obras, com a realização de campanhas trimestrais, somando 4 campanhas.

Para este monitoramento, devem-se tomar como base os resultados tanto da campanha anterior às obras, quanto das três primeiras campanhas durante as obras, com o intuito de se definir um padrão de comportamento da qualidade da água dos corpos hídricos amostrados. Os resultados que apresentem acima do estipulado pela legislação vigente deverão ser prontamente informados ao DNIT para que se tomem as providências cabíveis.

Enfatiza-se que a execução dessas campanhas durante a fase de operação está condicionada ao resultado da Avaliação da Aplicabilidade do respectivo Programa Ambiental, a ser apresentado no relatório consolidado final ao

IBAMA para manifestação deste órgão a respeito da necessidade de sua execução.

9.8.7. Inter-relação com outros Planos e Programas

O PMQA deverá manter estreita relação com os seguintes planos e programas, visando o sucesso de suas atividades:

- Plano Ambiental de Construção;
- Programa de Controle de Supressão de Vegetação;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Comunicação Social.

9.8.8. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

A questão da qualidade das águas ganhou destaque com a sanção da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, tendo como um dos fundamentos gerir tais recursos, proporcionando usos múltiplos, em consonância com objetivos que assegurem “à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos”. Esse ponto demonstra a preocupação com a integração da gestão quanto aos aspectos de qualidade e quantidade, destacando-se, também, o ponto em que uma das ações principais é a “integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental”.

No Brasil, a classificação das águas foi definida pela Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986, e pela Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. A Resolução estabelece uma classificação para as águas, em função dos seus usos. Os mananciais são enquadrados em classes, definindo-se, para cada uma, os usos a que se destina e os requisitos a serem observados.

A Resolução estabeleceu nove classes, sendo cinco de águas doces (com salinidade igual ou inferior a 0,5%), duas de águas salobras (salinidade entre 0,5 e 30%), e duas de águas salinas (salinidade igual ou superior a 30%). As classes Especial e de 1 a 4 referem-se às águas doces; as classes 5 e 6, às águas salinas; e as classes 7 e 8, às águas salobras. As coleções de águas estaduais são classificadas, segundo seus usos preponderantes, em cinco classes (Deliberação Normativa COPAM 10/86), como mostra a Tabela 66.

Tabela 79: Usos Preponderantes das Águas Segundo Critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357.

| Uso Preponderante da Água | Classificação | | | | |
|--|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| | Classe Especial | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 |
| Abastecimento doméstico, sem prévia ou com simples desinfecção | X | | | | |
| Abastecimento doméstico, após tratamento simplificado | | X | | | |
| Abastecimento doméstico, após tratamento convencional | | | X | X | |
| Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas | X | | | | |
| Proteção das comunidades aquáticas | | X | X | | |
| Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) | | X | X | | |
| Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película | | X | | | |
| Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas | | | X | | |
| Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras | | | | X | |
| Criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas à alimentação humana | | X | X | | |
| Dessedentação de animais | | | | X | |
| Navegação | | | | | X |
| Harmonia paisagística | | | | | X |
| Usos menos exigentes | | | | | X |

Fonte: Resolução CONAMA nº 20, 18/06/1986.

A ABNT (NBR 9896/87) recomenda que os padrões de qualidade sejam constituídos por um conjunto de parâmetros e respectivos limites, e sejam estabelecidos com base em critérios científicos que avaliam o risco para um dado indivíduo e o dano causado pela exposição a uma dose conhecida de um determinado poluente.

O padrão de Potabilidade para as águas destinadas ao abastecimento humano é estabelecido segundo a definição da Organização Mundial da Saúde - OMS, que define como água potável aquela que apresenta aspecto límpido e transparente; não apresenta cheiro ou gosto objetáveis; não contém nenhum tipo de microrganismo que possa causar doença; e não contém nenhuma substância em concentrações que possam causar qualquer tipo de prejuízo à saúde. No Brasil, os Padrões de Potabilidade são

definidos pelo Ministério da Saúde, através da Portaria nº 518, de 26/03/2004. Esses padrões, de um modo geral, são valores máximos permitidos (VMP) de concentração para uma série de substâncias e componentes presentes na água.

9.8.9. Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma de implantação deste programa deverá guardar correspondência com o cronograma de execução das obras de construção da ponte e do acesso.

Para o desenvolvimento dos trabalhos serão realizadas ações trimestrais, incluindo a campanha prévia para a atividade de amostragem de qualidade da água, totalizando oito campanhas de campo.

Na tabela a seguir é apresentado o cronograma físico-financeiro de implantação referente às ações executadas no presente programa.

9.8.10. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento será realizado pelo Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA).

A avaliação das atividades será realizada conforme os indicadores no escopo do programa.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios trimestrais, após o término de cada campanha de campo definida neste programa, elaborados pela equipe responsável pelo programa. A equipe de gestão ambiental elaborará relatórios semestrais a serem enviados ao órgão licenciador. Ao final deste programa será elaborado ainda pela gestão ambiental um Relatório Consolidado.

Os relatórios deverão conter relatório fotográfico dos pontos de coleta, mostrando as condições das margens.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Visando uma forma de fácil análise e visualização para a avaliação da efetividade ambiental dos programas, as informações deverão apresentadas conforme quadro-lógico de execução do programa de referência. Desta forma, a Gestão Ambiental terá plena visualização da execução, eficiência, desafios e facilidades daquela específica ação e poderá analisar, no item específico, a ação para todo o empreendimento.

No relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais as informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridas em tabelas seguindo o modelo da Tabela 81 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 81 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o Indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma

forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão do relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.
- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.8.11. Responsáveis pela Implementação do Programa

O programa será de responsabilidade da equipe específica. O monitoramento ficará a cargo da gestão ambiental.

9.8.12. Referências Bibliográficas

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Resolução nº. 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 21 mar. 2002.

_____. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. IS-17 – Monitoramento dos Corpos Hídricos. In: Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários. Rio de Janeiro, 2006, 437p. (IPR. Publ. 729).



9.8.13. Anexos (Mapas PMQA)

9.9. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO - PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

9.9.1. Justificativa

Em obras como a de construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seus acessos em Foz do Iguaçu, podem ocorrer acidentes de todas as magnitudes que colocam em perigo o trabalhador, afetando sua integridade física e/ou psicológica.

A implantação de uma nova ponte na região, facilitará o escoamento da produção brasileira e desafogará o trânsito na Ponte da Amizade. Porém, quando tratamos dos tipos de cargas que transitam e transitarão em ambas as pontes, torna-se indispensável a implantação do programa de adoção de medidas do trabalho, pois no caso de acidentes, impactos como a impermeabilização e contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral, ocasionados pela movimentação de veículos e máquinas sobre o solo desprotegido, podem acontecer.

No caso do transporte de substâncias potencialmente perigosas ao meio ambiente, esse programa, implementará a padronização das ações nos pontos concentradores de possíveis acidentes que não se façam sentir de maneira contundente ou que sejam fortemente minimizados, de modo a assegurar qualidade de vida e de condições de trabalho.

Na fase de implantação do empreendimento, não trafegarão cargas consideradas perigosas no local, a não ser o maquinário envolvido com a obra.

Na fase de operação do acesso à ponte, quando de fato ocorrerá o tráfego de cargas perigosas, a responsabilidade e execução deste programa fica a cargo do Estado do Paraná por meio das ações como o P₂R₂, desenvolvido pela Defesa Civil, como será descrito adiante.

No caso do município de Foz do Iguaçu/PR, a Defesa Civil elaborou em 2014 o "Plano de Contingência para Incidentes com Produtos Perigosos no Modal Rodoviário", disponível pela internet no site: <http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/P2R2/PLANCONPPRODOV.pdf>.

Este documento propõe-se o estabelecimento de medidas de contingência para o atendimento a emergências com produtos perigosos no modal rodoviário com a integração dos diversos órgãos no sistema de atendimento.

9.9.2. Objetivos

Este programa tem como objetivo principal a implementação de medidas do trabalho, de modo a prevenir acidentes, impactos como a impermeabilização e contaminação do solo e recursos hídricos por

combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral, ocasionados pelo vazamento de cargas perigosas.

9.9.3. Quadro Lógico

O quadro a seguir sintetizar e explana de forma objetiva e clara os objetivos, tanto geral quanto específicos do programa, ademais de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

Quadro 13. Quadro Lógico do Programa Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência

| |
|---|
| Objetivo Geral |
| Aplicar medidas de prevenção de acidentes, através do estabelecimento de normas e procedimentos que deverão ser adotados pelas empresas contratadas para prestação de serviços nas obras de construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seus acessos. |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência | | | |
|---|--|--|---|--|--|--|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas | Instalação | Supressão de vegetação; Terraplanagem; Pavimentação; Drenagem; Sinalização e Proteção ambiental. | Garantir a correta execução do Plano de Monitoramento de Riscos | Monitorar em 100% das obras os riscos. | Realizar campanhas e palestras abordando a segurança do trabalho | Número de campanhas e palestras realizadas |
| | | | | | Atender as Normas Regulamentadoras – NRs inerentes ao programa | Número de normas técnicas atendidas/número de normas técnicas existentes inerentes a atividade |
| | | | | Instalar 100% dos dispositivos de contenção | Instalar dispositivos de contenção nos pontos próximos a áreas sensíveis ambientalmente | Número de dispositivos instalados/por número de áreas sensíveis na fase de instalação |
| | | | | | | Número de dispositivos instalados/por número de áreas sensíveis na fase de operação |
| | | | | Implantar 100% das medidas preventivas para acidentes com produtos perigosos | Implantar as medidas preventivas elencadas no Plano de Gerenciamento de Riscos (item 9.9.5.1.6 Diretrizes de segurança (medidas preventivas) para o Gerenciamento de Riscos) | Número de medidas implantadas/número de medidas elencadas. |
| Treinar 100% das equipes de emergências | Formar e treinar equipes de atendimento em emergência, formada | Número de colaboradores treinados/número de colaboradores | | | | |

| Identificados na fase de planejamento (EIA/RIMA e projeto básico de engenharia) | | | Propostas do Programa Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência | | | |
|---|------------------------|---------------|---|---|---|---|
| Impacto | Fase do Empreendimento | Etapa de obra | Objetivos Específicos | Metas | Atividades | Indicadores |
| | | | | necessárias | pelos colaboradores das obras do empreendimento | |
| | | | | | Realizar campanhas educativas | Número de campanhas realizadas |
| | | | Organizar, sistematizar e integrar as atividades de controle e fiscalização dos vários níveis de competência, por meio de articulação multiorganizacional | Constituir o Sistema de Gestão de emergências com 100% dos atores necessários para o gerenciamento de risco | Constituir o Grupo de Coordenação Operacional - GCO, com a participação de vários órgãos e entidades responsáveis pela implementação das ações previstas no Sistema de Controle e Atendimento Emergencial | Número de atores participantes/número de atores necessários |
| | | | | | Definir as responsabilidades de cada organismos do Sistema de Controle e Atendimento Emergencial | |
| | | | Executar o Plano de Ação de Emergência quando necessário | Responder a 100% das emergências de acidentes com produtos perigoso | Executar Avaliação inicial do acidente | Porcentagem de acidentes com cargas perigosas que a resposta seguiu os procedimentos elencados no plano |
| | | | | | Definir a abrangência e deflagração do acidente | |
| | | | | | Executar as atividades de acordo com as atribuições de cada equipe | |
| | | | | | Executar as ações de controle da emergência | |

9.9.4. Público-Alvo

O público-alvo deste programa é a população como um todo, com foco nas comunidades lindeiras, usuários das vias e os trabalhadores das empreiteiras. Também são incluídos como alvo de proteção os ecossistemas que abrigam a flora, a fauna da área de influência da ponte e Instituições públicas ligadas à área de saúde em nível estadual.

9.9.5. Metodologia e Descrição do Programa

9.9.5.1 Plano de Gerenciamento de Risco – PGR

O PGR Compreenderá etapas que visam conter os riscos possíveis de ocorrer durante o empreendimento e sua futura execução, bem como apresentar medidas de apoio às emergências com acidentes contendo cargas perigosas, junto aos órgãos responsáveis pelo empreendimento rodoviário, na defesa das populações lindeiras, aos trabalhadores e ao meio ambiente.

- 1) Deverá ser feita inicialmente, uma análise preliminar dos riscos possíveis, envolvendo toda a obra;
- 2) Após a realização da avaliação dos riscos, deverá ser elaborado um Plano de Trabalho onde serão descritas todas as atividades que serão executadas durante o período das obras de implantação da ponte e seu acesso.
- 3) A partir do Plano de Trabalho, deverão ser tomadas as medidas de gerenciamento dos riscos.

9.9.5.1.1 Análise Preliminar de Risco

A análise preliminar de risco consiste no conhecimento prévio de alguns fatores determinantes tanto para o risco de acidentes, como a identificação dos tipos de carga a serem transportadas pela nova ponte e seu acesso, como para a resposta de ação a esses possíveis acidentes, como plano estaduais e municipais de atendimento a emergências existentes, instituições de atendimento a população existentes no município e etc.

9.9.5.1.1.1 Identificação de Produtos Perigosos Transportados Utilizados nas Obras

O Quadro a seguir apresenta os principais produtos considerados como potencialmente perigosos ao meio ambiente e que serão utilizados nas obras de pavimentação da Segunda Ponte e seu acesso:

Quadro 14: Principais produtos perigosos utilizados nas obras.

| PRODUTO PERIGOSO | CLASSE DE RISCO/Nº ONU | ESPECIFICAÇÃO | APLICAÇÃO |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|--|
| Materiais Líquidos inflamáveis | 3.3/1203-1202 | Gasolina Óleo Diesel | Automotiva |
| Materiais Líquidos inflamáveis | 3.3/1223 | Querosene | Diversos |
| Outros materiais inflamáveis | 3.0/1263 | Tintas e diluentes | Pinturas |
| Derivados do Petróleo tóxicos | 3.0/1268 | Betume Asfáltico | CAP-Cimento Asfáltico de Petróleo; ADP-Asfalto Diluído de Petróleo Emulsão Asfáltica etc.. |

9.9.5.1.1.2 Identificação dos tipos de cargas transportadas na região que deverão usar a nova ponte e seu acesso.

Para o transporte de cargas perigosas é necessário que sejam identificados os riscos de acidentes com produtos perigosos para que seja possível reduzir a probabilidade de sua ocorrência através de medidas preventivas e corretivas, e propor ações de emergências no caso da inevitável ocorrência do acidente com esse tipo de produto.

Alguns destes produtos apresentam riscos ao homem e ao meio ambiente, sendo classificados pela Organização das Nações Unidas - ONU como produtos perigosos. Esta classificação internacional de produtos agressivos ao meio ambiente elencam 9 (nove) produtos em classes, a saber:

1. Explosivos;
2. Gases Comprimidos;
3. Líquidos Inflamáveis;
4. Sólidos Inflamáveis;
5. Substâncias Oxidantes;
6. Substâncias Tóxicas;
7. Substâncias Radioativas;
8. Corrosivos;
9. Materiais Perigosos Diversos.

Os riscos com transporte de produtos perigosos envolvem vários aspectos que têm intrínseca relação com o estado dos veículos, a condição das estradas, as transportadoras, os motoristas, as indústrias e também os produtos. Os impactos gerados podem ter graves consequências como morte ou lesões ao motorista e à população lindeira, perda da carga transportada, danos ao ambiente biótico com perdas significativas da biodiversidade.

De acordo com dados da Receita Federal do Município de Foz do Iguaçu (DRF FOZ/SEANA/PS) no ano de 2014 os 10 (dez) produtos mais importados e exportados que saíram ou entraram no Brasil por meio da Ponte da Amizade foram:

Tabela 82. Principais produtos exportados pelo Brasil por meio da Ponte da Amizade em 2014.

| PRODUTOS EXPORTADOS QUE PASSARAM PELA NA PONTE DA AMIZADE EM 2014 | |
|--|---------------------|
| Produtos | Total Geral* |
| • Adubos ou fertilizantes | 6750 |
| • Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos | 3033 |
| • Plásticos e suas obras | 2609 |
| • Papel e cartão; obras de pasta de celulose | 1348 |
| • Ferro fundido, ferro e aço | 1301 |
| • Alumínio e suas obras | 1094 |
| • Produtos cerâmicos | 987 |
| • Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros | 971 |
| • Obras de ferro fundido, ferro ou aço | 841 |
| • Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres | 736 |

Fonte: DRF FOZ/SEANA/PS, 2015.

* Registre-se que os números apresentados referem-se à quantidade de cargas trafegadas, ou seja, os caminhões que transportam tais bens.

Tabela 83. Principais produtos importados pelo Brasil por meio da Ponte da Amizade em 2014

| PRODUTOS IMPORTADOS QUE PASSARAM PELA PONTE DA AMIZADE EM 2014 | |
|---|---------------------|
| Produtos | Total Geral* |
| 1. Cereais | 6883 |
| 2. Sementes e frutos oleaginosos, grãos, sementes | 6521 |
| 3. Plásticos e suas obras | 1175 |
| 4. Gorduras e óleos animais ou vegetais | 713 |
| 5. Produtos da indústria de moagem, malte, amidos | 597 |
| 6. Carnes e miudezas, comestíveis | 439 |
| 7. Álcool | 370 |
| 8. Resíduos e desperdícios das indústrias alimentares | 338 |
| 9. Ferro fundido, ferro e aço | 288 |
| 10. Máquinas, aparelhos e materiais elétricos | 286 |

Fonte: DRF FOZ/SEANA/PS, 2015.

* Registre-se que os números apresentados referem-se à quantidade de cargas trafegadas, ou seja, os caminhões que transportam tais bens.

Os dados acima mostram claramente o volume considerável de veículos pesados que trafegam pela Ponte da Amizade e que justificam a implantação de uma Segunda Ponte Internacional na região de fronteira

entre Foz do Iguaçu no Brasil e Presidente Franco no Paraguai, com o objetivo principal é desafogar o atual trânsito na Ponte da Amizade.

Porém, pode-se observar nas tabelas apresentadas que dentre os produtos mais importados/exportados existem produtos considerados como potencialmente perigosos ao meio ambiente como por exemplo, gorduras, óleos, álcool, bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres.

De modo a detalhar melhor os tipos de cargas perigosas que utilizam a atualmente a Ponte da Amizade (PIA), o Porto Seco do município de Foz do Iguaçu apresentou oficialmente uma lista contendo os principais produtos desta categoria que transitaram pela PIA em 2014. São eles:

Tabela 84. Cargas Perigosas que trafegaram pela Ponte da Amizade em 2014.

| Produtos | Total* | Produtos | Total* |
|--------------------------|--------|---|--------|
| Asfalto | 357 | Peróxido de hidrogênio (água oxigenada) | 5 |
| Tintas | 233 | Resina poliéster | 5 |
| Óleo lubrificante | 216 | Acetona | 4 |
| Querosene | 191 | Agrotóxico | 4 |
| Gasolina | 102 | Liofol | 4 |
| Verniz | 95 | Petróleo | 4 |
| Baterias | 35 | Fenol | 4 |
| Inseticidas | 35 | Hidróxido de amônia | 3 |
| Produtos químicos | 34 | Óleo combustível | 3 |
| Vedacit | 27 | Oxyfume | 3 |
| Adesivos | 22 | Resina colofonia | 3 |
| Fósforos | 21 | Triazina | 3 |
| Acumuladores elétricos | 18 | Acido dodecilbenzenosulfônico | 2 |
| Herbicidas | 17 | Aditivo para combustíveis | 2 |
| Cola vulk | 15 | Amoníaco anhidro | 2 |
| Explosivos | 15 | Metililecetona | 2 |
| Fogos de artifício | 15 | Monoetilenoglicol | 2 |
| Resina fenólica | 15 | Nitrocelulose | 2 |
| Tinta para impressão | 13 | Óleo diesel | 2 |
| Concentrado de coca-cola | 10 | Perfumes | 2 |
| Dolomita | 10 | Retaminol | 2 |
| Polylite | 10 | Acetato de etila | 1 |
| Thinner | 10 | Ácido clorídrico | 1 |
| Xilenos | 10 | Ácido peracético | 1 |
| Betume de petróleo | 9 | Busan | 1 |
| Óleo de xisto | 9 | Butano | 1 |
| Ácido fosfórico | 8 | Clorito de sódio | 1 |
| Solvente | 8 | Detergente | 1 |
| Carvão | 7 | Diluyente para tinta | 1 |
| Fosfato bicálcico | 7 | Dióxido de silício | 1 |
| Dióxido de carbono | 6 | Enxofre | 1 |
| Fungicida | 6 | Enzimas | 1 |
| Líquido corrosivo | 6 | Estieno | 1 |
| Peróxido de hidrogênio | 6 | Etanol | 1 |
| Veneno | 5 | Formol | 1 |
| Denvercrl | 5 | Hexano | 1 |
| Eter metil-ter-butílico | 5 | Resina acrílica | 1 |
| Óleo de petróleo | 5 | | |

Fonte: DRF FOZ/SEANA/PS, 2015.

* Registre-se que os números apresentados referem-se à quantidade de cargas trafegadas, ou seja, os caminhões que transportam tais bens.

Os dados apresentados acima justificam a proposição deste Programa, uma vez que a presença destas substâncias no acesso bem como na ponte torna possível a ocorrência de acidentes de pequenas e até grandes proporções,

visto que o trecho é próximo à confluência dos rios Paraná e Iguaçu e a ponte interceptará a área de preservação permanente (APP) do rio Paraná.

9.9.5.1.1.3 Identificação de pontos Críticos no projeto de engenharia

Durante as obras os riscos potenciais de ocorrer um acidente com veículos de transporte aumentam consideravelmente. No caso de veículos que transportam produtos químicos (combustível, insumos agrícolas, matéria-prima de indústrias e correlatos) estes riscos são potencializados devido à rápida dispersão desses produtos nos meios aquático e aéreo.

Esses impactos tornam-se mais significativos quando atingem pontos críticos sob o ponto de vista ambiental e os segmentos que apresentam maior probabilidade de ocorrência de acidentes, como a transposição de cursos d'água, especialmente os que são mananciais de abastecimento da população, travessias urbanas, áreas de preservação ambiental ou, ainda, aqueles trechos que, por suas características geométricas, podem oferecer uma maior probabilidade de acidentes.

Desta forma, o risco da ocorrência de impacto negativo ao ambiente que comportará o empreendimento irá aumentar de forma significativa com o início das obras para pavimentação, pois alguns materiais para execução dessa atividade são considerados perigosos. Porém, o risco maior está ligado ao final das obras de pavimentação e transporte normal pela malha viária de diversos tipos de produtos perigosos, conforme apresentados anteriormente.

O Estado do Paraná possui características relevantes quanto ao manejo e transporte de produtos perigosos, pois devido a sua localização e características de infraestrutura e logística o mesmo se configura como um "corredor" para o transporte de produtos químicos que se destinam à região norte e sul do Brasil, sejam os expedidos do Rio Grande do Sul, sejam os oriundos de São Paulo e de outros estados, e até mesmo de outros países.

Dessa forma, o Estado do Paraná apresenta um importante histórico de grandes acidentes ambientais envolvendo produtos perigosos, como: a explosão no Navio VICUNÃ, no porto de Paranaguá, que culminou com o vazamento de milhares de litros de óleo na baía de Paranaguá; o acidente no oleoduto – Olapa, na Serra do Mar, próximo ao município de Morretes.

No período entre os anos de 2004 e 2012, o plantão de emergências ambientais da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) foi acionado em 229 acidentes no transporte rodoviário de produtos perigosos. Apenas no acidente que atingiu o Rio Cascavel, manancial do município de Cascavel-PR, em 19/02/2011, houve prejuízos significativos aos recursos hídricos, paralisação e operação debilitada do sistema de abastecimento de água durante 04 dias, afetando 270.000 pessoas, e prejuízos econômicos, apenas no setor de saneamento, de R\$ 249.813,77.

Outro fator preocupante é a quantidade de pessoas afetadas nas emergências com produtos químicos perigosos, que nos últimos cinco anos chegou a aproximadamente 430 mil pessoas, sendo 130 pessoas mortas ou feridas segundo dados da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC).

Para execução das ações de prevenção, preparação e resposta aos acidentes com produtos químicos perigosos, é necessário o envolvimento e atuação de diversas instituições – Corpo de Bombeiros, Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU), hospitais, Vigilância Sanitária, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Polícia Rodoviária, Defesa Civil etc. - que devem se articular de forma harmoniosa

Em relação a acidentes associados com cargas perigosas em rodovias, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná disponibilizou um mapa situacional que permite inferir que do ano de 1993 até 2014 não houveram acidentes com este tipo de carga nas rodovias que interceptam o município de Foz do Iguaçu - região de implantação da Segunda Ponte e seu acesso.

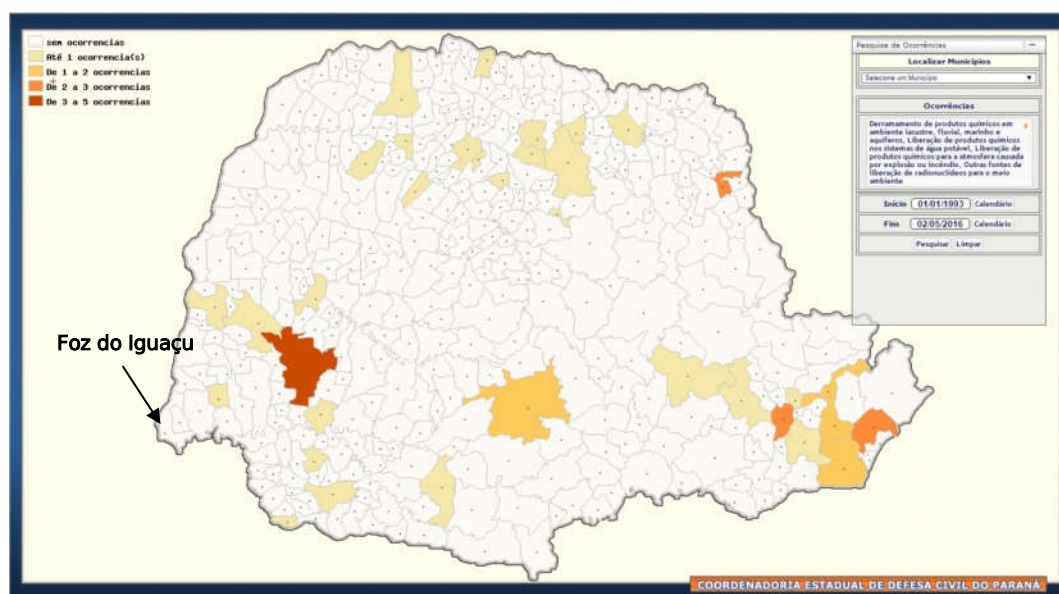


Figura 69. Ocorrência de acidentes envolvendo cargas perigosas no Estado do Paraná. Fonte: SEMA/PR, 2013.

Quanto à das cargas, no ano de 2012 houve apenas quatro inspeções para o município de Foz do Iguaçu, conforme informações cedidas pela Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil - CEDEC.

Tabela 85. Total de acidentes envolvendo produtos perigosos no Estado do Paraná e no município de Foz do Iguaçu. Fonte: CEDEC/2012.

| TOTAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS – DEZEMBRO-2012 | | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| RODOVÁRIO | | FERROVIÁRIO | | OUTROS | |
| No Estado do Paraná | No Município de Foz do Iguaçu | No Estado do Paraná | No Município de Foz do Iguaçu | No Estado do Paraná | No Município de Foz do Iguaçu |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS – 2012 | | | | | |
| RODOVIÁRIO | | FERROVIÁRIO | | OUTROS | |
| No Estado do Paraná | No Município de Foz do Iguaçu | No Estado do Paraná | No Município de Foz do Iguaçu | No Estado do Paraná | No Município de Foz do Iguaçu |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--------------|---|----|---|
| 32 | 0 | 02 | 0 | 14 | 0 |
| TOTAL DE FISCALIZAÇÕES DE PRODUTOS PERIGOSOS -2012 | | | | | |
| COREDEC SEDES | | TOTAL | | | |
| 9ª FOZ DO IGUAÇU | | 04 | | | |

Com o projeto de engenharia em mãos, foi possível determinar os possíveis pontos críticos da nova ponte e seus acessos. Para um melhor entendimento, a apresentação dos pontos e suas justificativas foram divididas por fase do empreendimento (implantação e operação).

Pontos críticos durante a implantação do empreendimento

Durante a implantação do empreendimento, os principais pontos críticos com riscos de acidentes consistem nos alargamentos de corte, nas intervenções em APP, nas áreas de apoio e nos caminhos de serviço.

- Alargamentos de corte

Com grande volume de material a ser retirado, os alargamentos de corte são consideradas áreas de risco, já que, além do risco de acidentes de trabalho, há o risco vazamentos de óleos e combustíveis, que podem contaminar o solo ou serem carregados para os corpos hídricos mais próximos.

São considerados locais com risco de acidente de menor amplitude, pois o volume do material de risco tende a ser pequeno.

- Intervenções em APP

São considerados os mesmos riscos dos alargamentos de corte, porém sua amplitude e magnitude são maiores, pois a perda ambiental e a amplitude de espalhamento do material de risco despejado no corpo hídrico são maiores, tornando-se necessário um menor tempo de resposta para mitigar os impactos causados por acidentes nestas áreas.

- Áreas de apoio- Canteiro de Obras

O canteiro de obras consiste em uma área com um potencial de risco de acidentes maior, haja vista que nele está prevista a estocagem de combustível, material betuminoso, maquinários usados nas obras, bem como as áreas comuns, áreas de armazenamento temporário de resíduos sólidos, fossas sépticas, áreas de lavagem de máquinas e etc.

Apresenta potencial de acidentes de trabalho e de acidentes com cargas perigosas.

- Caminhos de serviço

OS caminhos de serviço serão utilizados tanto para a movimentação entre o canteiro e as frentes de obras, quanto entre as frentes de obras e as áreas fonte de material e o bota-fora previsto no projeto.

O projeto prevê a utilização da própria rodovia a ser construída como caminho de serviço e a utilização de vias urbanas pertencentes a malha urbana municipal de Foz do Iguaçu para a movimentação entre as áreas fonte e a frente de obras e entre a as frentes de obras e o bota-fora.

Desta forma, não serão abertos caminhos de serviço, porém o risco de acidentes de trânsito aumenta consideravelmente, pelo fato de se prever o uso, mesmo que em quantidades menores, de vias urbanas utilizadas pela população do município.

Pontos críticos durante a operação do empreendimento

Durante a operação da nova ponte e seu acesso, os principais pontos críticos a acidentes são as transposições dos cursos hídricos e os pontos de interseção com a malha viária existente.

O mapa em anexo no final desse programa localiza os pontos críticos identificados e relatados acima.

9.9.5.1.2 O Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos – Plano P2R2 e sua atuação no estado e no município

o Decreto Presidencial 5.098, de 3 de junho de 2004, criou o “Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos – Plano P2R2”, que tem como objetivo prevenir a ocorrência de acidentes com produtos químicos perigosos e aprimorar o sistema de preparação e resposta a emergências químicas no país.

Trata-se de um plano integrado entre governos, setor privado e representações da sociedade civil organizada direcionado para o aperfeiçoamento do processo de prevenção, preparação e resposta rápida às emergências ambientais no País. Abrange as atividades que potencialmente possam causar acidentes com produtos químicos perigosos.

Comissão Estadual do P2R2

A Comissão Estadual do P2R2 foi instituída através do decreto estadual 7117/13, “de caráter consultivo e deliberativo no seu âmbito de atuação, com o objetivo de promover a discussão, a gestão, a coordenação, o acompanhamento e avaliação e a implementação das atividades de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida à Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos no Estado do Paraná, bem como propor normas, observadas as disposições legais vigentes.”

As diretrizes da comissão são:

- I. Elaboração e constante atualização de planejamento preventivo que evite a ocorrência de acidentes com produtos perigosos
- II. Identificação dos aspectos legais e organizacionais pertinentes às emergências ambientais com produtos químicos perigosos;
- III. Criação e operação de estrutura organizacional adequada ao cumprimento das metas e dos objetivos estabelecidos no P2R2;

- IV. Estímulo à adoção de soluções inovadoras que assegurem a plena integração de esforços entre o Poder Público e a sociedade civil, especialmente no âmbito do Estado e Municípios;
- V. Definição das responsabilidades respectivas do Poder Público e dos vetores privados em casos de emergências com produtos químicos perigosos, e dos compromissos a serem assumidos pelas partes no que diz respeito à proteção do meio ambiente, da segurança e saúde da população;
- VI. Desenvolvimento e implementação de sistemas de geração e compilação de informações, essenciais à execução eficaz do P2R2, integrando as ações de controle, como licenciamento e fiscalização, e de atendimento a emergências, com atividades de produção, armazenamento, transporte e manipulação de produtos químicos perigosos, bem como assegurando ao cidadão o acesso à informação sobre os riscos de acidentes com referidos produtos;
- VII. Mobilização de recursos humanos e financeiros apropriados e suficientes para assegurar os níveis de desempenho estabelecidos pelo P2R2;
- VIII. Fortalecimento da capacidade de gestão ambiental integrada dos órgãos e instituições públicas no âmbito Federal, Distrital, Estadual e Municipal, para o desenvolvimento de planos de ações conjuntas no atendimento às situações emergenciais envolvendo produtos químicos perigosos, estabelecendo seus níveis de competência e otimizando a suficiência de recursos financeiros, humanos ou materiais, no sentido de ampliar a capacidade de resposta; e
- IX. Aperfeiçoamento contínuo do P2R2 por meio de processo sistemático de auditoria e avaliação do desempenho e da revisão periódica das diretrizes, dos objetivos e das metas.

A Comissão Estadual do P2R2 é um espaço valioso para debates e para angariar apoio para a implementação Projeto e será mobilizada para tal. As ações efetivas para a implementação das ações do Projeto que envolverem recursos do Ministério do Meio Ambiente, serão coordenadas pela SEMA, mas com suporte da comissão.

Plano de Contingência para Incidentes com Produtos Perigosos no Modal Rodoviário do Estado do Paraná

A Defesa Civil elaborou em 2014 o "Plano de Contingência para Incidentes com Produtos Perigosos no Modal Rodoviário", disponível pela internet no

site:

<http://www.defesacivil.pr.gov.br/arquivos/File/P2R2/PLANCONPPRODOV.pdf>.

Este documento propõe-se o estabelecimento de medidas de contingência para o atendimento a emergências com produtos perigosos no modal rodoviário com a integração dos diversos órgãos no sistema de atendimento.

Tem como principais objetivos:

- Definir o cenário de aplicação do Plano de Contingência;
- Estabelecer parâmetros para o atendimento conjunto, pelos órgãos, dos incidentes ocorridos no modal rodoviário envolvendo produtos perigosos;
- Definir a atribuição de todos os órgãos dentro do sistema de atendimento e de gerenciamento da ocorrência;
- Estabelecer o fluxograma de ações para o primeiro respondedor;
- Estabelecer o fluxograma de ações para o atendimento geral;
- Definir a estrutura organizacional de atendimento, de acordo com a atribuição de cada órgão e das ferramentas gerenciais utilizadas;
- Definir os métodos de acionamento dos órgãos envolvidos no atendimento de maneira a garantir a atuação rápida e eficiente nos casos de sinistros envolvendo produtos perigosos no modal rodoviário;
- Estabelecer um modelo de atendimento que possa ser integrado futuramente para o atendimento interestadual, no que tange ao relacionamento com o Conselho de Desenvolvimento e Integração do Sul (CODESUL).

Este documento propõe uma sequência do atendimento a incidentes envolvendo produtos perigosos.

9.9.5.1.3 Sistemas de Controle e Atendimento Existentes

Nos casos de acidentes rodoviários envolvendo cargas perigosas, os organismos de apoio seriam compostos pela Superintendência Regional da Polícia Rodoviária Federal/PR, Defesa Civil/PR, Corpo de Bombeiros/PR mais próximos, entidades setoriais e especializadas privadas.

Cabe aqui ressaltar que todas as instituições de atendimento a acidentes com cargas perigosas possuem equipes lotadas no município de Foz do Iguaçu, devendo assim o tempo médio de deslocamento para o local do acidente deverá sempre estar abaixo dos 30 minutos, dentro dos padrões estabelecidos pelo Manual para a implementação de Planos de Ação de Emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos – DNIT/IPR-761

Apresenta-se a seguir uma relação de instituições e respectivos telefones, a serem chamadas no caso de ocorrerem incidentes catastróficos.

9.9.5.1.3.1 Banco de Dados Informatizado

As entidades participantes deverão dispor de um banco de dados com os telefones das entidades componentes do Grupo de Coordenação Operacional - GCO: Polícia Militar, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, Polícia Rodoviária Federal e empresas que operam com guindastes, socorros mecânicos, postos de abastecimento, hospitais, além de outras informações pertinentes.

Informações sobre produtos perigosos podem ser obtidas junto à ABIQUIM, que atende caso de emergência através do telefone 0800 118270, ligação gratuita, em plantão 24 horas.

Polícia Rodoviária Federal

A Polícia Rodoviária Federal tem como função básica o controle da via, podendo auxiliar no socorro às vítimas, de acordo com conhecimento de cada servidor. Detém o poder de polícia para operar o sistema viário, sinalizar, isolar, e desobstruir a via pública, de acordo com a situação apresentada.

Polícia Rodoviária Federal de Foz do Iguaçu:

Telefones: (45) 3522-1328 / 3576-5500

Endereço: Rua da República, 98. Parque Presidente I.

CEP: 85863-400 - Foz do Iguaçu – Paraná

A Polícia Rodoviária Federal está a 4,4 km do início do acesso a ponte pelas vias urbanas da cidade e a 10,9 km do Local de construção da 2ª ponte.

Em simulação utilizando a ferramenta google maps, foi estimado o tempo entre a polícia rodoviária e o início do tempo entre 8 e 9 minutos e entra a polícia e a segunda ponte entre 16 a 20 minutos.

Defesa Civil Estadual

Telefones: (45) 3574-2657 (Emergência: 199)

Endereço: Av. Jorge Schimmelpfeng, 849 – Centro

CEP: 85.851-110 - Foz do Iguaçu – Paraná

No Estado do Paraná, a Defesa Civil foi criada pelo Decreto Estadual nº 3.002, de 29 de dezembro de 1972, que vigorou até 1992, quando atendendo ao disposto no Art. 51, inciso II da Constituição Estadual, o Governo do Estado passou a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil para o âmbito da Casa Militar (conforme Lei nº 9.943, de 27 de abril de 1992, que deu nova redação ao Art. 17 da Lei nº 8.485, de 03 de julho de 1987), tendo o Decreto Estadual nº 1.308, de 04 de maio de 1992, aprovado o Regulamento do Sistema Estadual de Defesa Civil, por intermédio do Decreto Estadual nº 1343, datado de 29 de setembro de 1999. Em 16 abril

de 1995, o Coordenador Estadual de Defesa Civil instituiu o Conselho de Órgãos Governamentais - COG e em 16 agosto do mesmo ano instituiu o Conselho de Órgãos não Governamentais - CENG, com a participação de diversos segmentos da sociedade paranaense.

Os fatos adversos que atingem um município são inesperados e de consequências imprevisíveis. Por essa razão, é muito importante que o Sistema Municipal de Defesa Civil esteja adequadamente preparado para ser acionado em qualquer emergência.

A estrutura básica de defesa civil deve estar localizada no Município, cuja comunidade é a primeira a ser atingida por um evento adverso. Essa estrutura é composta pela Comissão Municipal de Defesa Civil e deve ser integrada por pessoas comprometidas com o bem-estar da sociedade e que tenham condições de planejar e preparar ações voltadas à prevenção dos acidentes ou da minimização dos seus efeitos.

O Manual de Operacionalização da COMDEC – é um documento que se destina a orientar as Prefeituras Municipais na operacionalização e dinamização do Sistema Municipal de Defesa Civil, de modo a torná-lo um agente operacional ágil, de permanente atividade e prontidão.

A Defesa Civil Estadual está a 9,8 km do início do acesso a ponte pelas vias urbanas da cidade e a 10,9 km do Local de construção da 2ª ponte.

Em simulação utilizando a ferramenta google maps, foi estimado o tempo entre a Defesa Civil Estadual e o início do tempo entre 16 a 20 minutos e entra a Defesa Civil Estadual e a segunda ponte entre 8 a 12 minutos.

Corpo de Bombeiros

Telefones: (45) 3523-2488

Endereço: Rua Quintino Bocaiúva, 499.

CEP: 85851-130 - Foz do Iguaçu – Paraná

O Corpo de Bombeiros está a 8,8 km do início do acesso a ponte pelas vias urbanas da cidade e a 6,7 km do Local de construção da 2ª ponte.

Em simulação utilizando a ferramenta google maps, foi estimado o tempo entre o Corpo de Bombeiros e o início do tempo entre 14 a 18 minutos e entra o Corpo de Bombeiros e a segunda ponte entre 13 a 17 minutos.

9.9.5.1.4 Monitoramento do Gerenciamento de Riscos

As atividades desse programa serão realizadas durante todo o período de implantação do empreendimento e serão monitoradas bimestralmente, pela construtora que deverá cumprir com suas atribuições de acordo com a NR-01 instituída pelo Ministério do Trabalho-MT, bem como as atribuições do Responsável Técnico do Programa.

Cabe salientar que são de responsabilidade da construtora, juntamente com os Serviços de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMET, as seguintes ações a serem realizadas nos canteiros de obra:

- 1) Campanhas e Palestras abordando a segurança no trabalho;
- 2) Atendimento a todas as Normas Regulamentadoras – NRs, instituídas pelo Ministério do Trabalho – MT, inerentes ao Programa.

9.9.5.1.5 Instalação de dispositivos de contenção

Nos pontos críticos próximos a cursos hídricos, banhados, mananciais de abastecimento público, o DNIT, a construtora deverá instalar dispositivos de contenção como caixas separadoras e demais dispositivos que por ventura sejam necessários, visando a mitigação imediata do impacto.

9.9.5.1.6 Diretrizes de segurança (medidas preventivas) para o Gerenciamento de Riscos

Colocaram-se para o cenário rodoviário do transporte de produtos perigosos itens de segurança que, em realidade, servem para todos os tipos de veículos de carga:

- Providenciar a limpeza e manutenção de talvegues e bueiros, evitando inundações a montante e a proliferação de mosquitos e outros vetores de doenças;
- Incorporar às campanhas de educação ambiental para os usuários da ponte informações sobre a possibilidade de acidentes em geral e, principalmente, com o transporte de cargas perigosas e as maneiras de evitá-los;
- Implantar sinalização regulamentar adequada, acoplada a um sistema eficiente de redução de velocidade;
- Reforçar a sinalização de advertência e coercitiva sobre transportes de cargas tóxicas ou perigosas nas proximidades de aglomerados humanos;
- Estabelecer sinalização para áreas de estacionamento e descanso de motoristas dos veículos deste tipo de carregamento (refúgios);
- Usar sinais complementares de identificação de serviços, de dimensões variáveis de acordo com as legendas e altura das letras empregadas (fundo azul e legendas e tarjas na cor branca);
- Usar sinais de advertência por legendas, indicando a ocorrência de riscos não previstos nos símbolos dos sinais de advertência complementares, com dimensões variáveis em função da legenda, fundo da mesma cor amarela dos sinais de advertência e as legendas em cor preta;

- Colocar sinalização de segurança específica para os locais de entrada/saída de veículos transportando cargas perigosas, como postos de serviço e refúgios;
- Os projetos dos canteiros de obras e jazidas deverão atender às exigências da licença ambiental e ao estipulado pela legislação vigente referente ao transporte, armazenamento e manuseio de produtos potencialmente perigosos (combustíveis, lubrificantes, material betuminoso, tintas e solventes).

9.9.5.1.7 Treinamento da equipe de Emergência

Devem ser formadas e treinadas equipes de atendimento em emergência, determinadas pela construtora. Este treinamento deverá preparar as equipes para reagir e iniciar a mitigação dos impactos o mais rápido o possível.

O treinamento preventivo, tanto individual como em conjunto (nos casos de simulado), deverá ser executado com rigor, pois prepara todos os envolvidos para uma resposta satisfatória em acidentes com produtos perigosos, sendo inadmissíveis tentativas sem base teórica e prática neste tipo de procedimento.

9.9.5.1.7.1 Objetivo do Treinamento

O programa de treinamento terá o objetivo de capacitar com respostas rápidas os acidentes envolvendo produtos perigosos, divulgação das legislações e normas pertinentes e pronto atendimento a vítimas.

9.9.5.1.7.2 Público-Alvo do Treinamento

O treinamento deverá ser dirigido para os técnicos das empreiteiras responsáveis pela segurança do trabalho e representantes de todos os órgãos intervenientes envolvidos, por ocasião da homologação do Plano. Deverá ser implementado o treinamento do pessoal de atendimento pré-hospitalar e hospitalar das cidades vizinhas, para não contaminar os socorristas, por exemplo, no caso de um atendimento.

9.9.5.1.7.3 Escopo do Curso

Será aplicado um curso localizado no município de Foz do Iguaçu, no máximo para 30 (trinta) pessoas, baseado nas ações previstas nos planos de atendimento a emergências.

O curso incluirá palestras, estudo de casos e discussões de aplicação do PAE apresentado neste PBA. No treinamento serão enfatizados: a capacitação em respostas rápidas aos acidentes envolvendo produtos perigosos; a

divulgação das legislações e normas pertinentes; o atendimento especializado a vítimas (toxicologia, queimaduras, afogamento e traumas).

9.9.5.1.7.4 Duração

O curso será desenvolvido em 40 horas, perfazendo cinco dias úteis (uma semana), em dias de oito horas de treinamento.

9.9.5.1.7.5 Conteúdo

- Conceitos básicos sobre produtos perigosos;
- Aplicações dos PAEs em acidentes postulados;
- Atendimento de emergência e utilização de equipamentos de proteção individual;
- Regras básicas de atendimento a acidentes rodoviários;
- Estrutura de atendimento de emergência em acidentes postulados;
- Equipe de atendimento do Plano de Emergência - Centro de Controle de Operações - CCO;
- Exemplos de atendimento de acidentes ocorridos em outras localidades;
- Medidas mitigadoras de caráter preventivo;
- Medidas finais de rescaldo, recuperação do terreno, etc.

9.9.5.1.7.6 Simulados

Periodicamente serão desenvolvidos simulados de acidentes, como treinamento prático para a implementação do Plano de Ação de Emergência, com a participação de todas as equipes de resgate e atendimento.

Alguns fatores importantes para a realização dos simulados são:

- Permitir que os participantes visualizem as ações, procedimentos e interfaces institucionais nos episódios acidentais;
- Exercitar o conhecimento adquirido em sala de aula (treinamentos fornecidos pela empreiteira);
- Familiarizar os participantes com o processo de tomada de decisão em situações de tensão e incerteza, diante de informações confusas ou inexatas;

- Identificar falhas de comunicação;
- Estimular os envolvidos a realizar análises críticas do fluxo de informações;
- Estimular a criatividade de cada participante diante dos imprevistos, buscando melhor desempenho técnico nas situações de emergência.

Para as simulações, deverão ser realizadas reuniões com os órgãos públicos e os demais segmentos envolvidos no atendimento das ocorrências. O roteiro deverá seguir os seguintes passos:

- Objetivo da simulação (testes na área de atendimento a vítimas ou a produtos perigosos, avaliação de tempo de resposta, avaliação da comunicação);
- Definição dos participantes (além dos órgãos propriamente envolvidos no cenário, estimular a participação de colégios, grupos e associações locais, pois estes disseminam a informação por toda a população);
- Coordenação;
- Definição do tipo de simulação e produto envolvido;
- Local ou área onde ocorrerá a simulação;
- Fluxograma das ações (aconselha-se que nos primeiros simulados os procedimentos ocorram de forma combinada, programada e posteriormente este item seja dificultado a ponto de o simulado ser feito sem dia definido);
- Responsabilidade e competência de cada participante no cenário acidental;
- Dimensões dos impactos e consequências do acidente que podem envolver outras instituições (causar a paralisação de sistemas de abastecimento público de água e de energia elétrica, interromper o recebimento de feridos nos hospitais, dificultarem a remoção de pessoas de área residencial, entre outras);
- Sistema de comunicação empregado (megafones, apitos, telefones, rádio etc.);
- Formas de documentar o evento (filmagem, fotografias, observadores, roteiro de avaliação crítica e relatórios);
- Recursos humanos e materiais a serem utilizados;
- Divulgação e utilização da mídia local.

Finalmente, deverão ser realizadas reuniões técnicas de esclarecimento com a participação de consultores especializados em gestão de produtos perigosos e a Gestão e Supervisão Ambiental. A primeira deverá ser prevista logo no início das obras, dirigida para o pessoal envolvido das empreiteiras.

Para que todas as ações tenham um resultado satisfatório, é necessária uma informação maciça, por ocasião da inauguração da obra e periodicamente em épocas de maior probabilidade ou gravidade de acidentes (época das chuvas).

Para realizar o treinamento proposto, serão contratados serviços especializados, com a participação da equipe dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental.

A interação entre o Programa de Adoção Medidas de Segurança do Trabalho com os Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social concentra-se na divulgação, para os trabalhadores das obras, de informações relativas às atividades de campanhas e eventos sobre noções de segurança da mão-de-obra e atividades junto às populações para redução de desconfortos e riscos de acidentes advindos das atividades das obras.

9.9.5.1.8 Estruturação do Sistema de Gestão

Em se tratando de ações que envolvam a atuação conjunta de órgãos públicos de diferentes esferas e entidades privadas, verifica-se a necessidade de organizar, sistematizar e integrar as atividades de controle e fiscalização dos vários níveis de competência, por meio de articulação multiorganizacional.

Será constituído o Grupo de Coordenação Operacional - GCO, com a participação de vários órgãos e entidades corresponsáveis pela implementação das ações previstas no Sistema de Controle e Atendimento Emergencial. Serão definidas as responsabilidades de cada organismo a partir da avaliação dos recursos humanos e materiais necessários para as atividades e levando em conta o menor tempo-resposta nas ações de socorro.

9.9.5.1.9 Formulação de Convênios

Serão estabelecidas articulações e/ou convênios institucionais com os órgãos direta ou indiretamente vinculados ao Programa.

O Programa também prevê convênios com hospitais municipais de atendimento emergencial pré-hospitalar e hospitalar para o atendimento de pessoas atingidas em acidentes com produtos perigosos.

As tabelas abaixo apresenta a lista de hospitais, clínicas médias, serviços de emergências, farmácias 24 horas e unidades básicas de saúde presentes no município de Foz do Iguaçu.

Tabela 86 - Lista de hospitais existentes no município de Foz do Iguaçu/PR

| Hospitais | | | | |
|--|---|--|---|------------------|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento | Número de Leitos |
| HOSPITAL DIA NOSSA SENHORA APARECIDA (Anexo Poliambulatório) | Av. Morenitas, 2.195 – Porto Meira – CEP: 85.855-190 | Telefone: 3025-3214 / Fax: 3529-7497 Site: www.scnsa.org.br / E-mail: scnsa@scnsa.org.br | Internação – Segunda a sexta, das 7h às 12h | 10 |
| HOSPITAL E MATERNIDADE CATARATAS | Rua Santos Dumont, 714 – Centro – CEP: 85.851-040 | Telefone/Fax: 3523-5200 Site: www.hmcataratas.com.br / E-mail: hmcataratas@hotmail.com | Diariamente, 24 horas | 52 |
| HOSPITAL MINISTRO COSTA CAVALCANTI | Av. Gramado, 580 – Vila A – CEP: 85.860-460 | Telefone: 3576-8000 / Fax: 3576-8060 Site: www.costacavalcanti.com.br / E-mail: diretoria@hmcc.com.br | Diariamente, 24 horas | 200 |
| HOSPITAL MUNICIPAL PADRE GERMANO LAUCK | Rua Adoniran Barbosa, 370 – Jd. das Bandeiras – CEP: 85.864-380 | Telefone: 3521-1951 / Fax: 3521-1950 / Emergência: 3521-1998 / 3521-1809 | Diariamente, 24 horas | 148 |
| HOSPITAL UNIMED | Rua Martins Pena, 297 – Jd. Festugato – CEP: 85864-020 | Telefone/Fax: 2102-7500 Site: www.unimedfoz.com.br / E-mail: hospital@unimedfoz.com.br | Diariamente, 24 horas | 26 |

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde – SMSA Acessado via sitio da prefeitura de Foz do Iguaçu (<http://www.pmf.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1184>) as 10:00 AM do dia 25/05/2016

Obs: O site não distingue quais dessas unidades são públicas, quais são privadas ou quais atendem pelo SUS

Tabela 87 - Lista de Centros de Especialidades Médicas existentes no município de Foz do Iguaçu/PR

| Centros de Especialidades Médicas | | | | |
|---|--|---|--------------------------------|------------------|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento | Número de Leitos |
| CEM – CENTRO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS | Av. Paraná, 1.525 – Polo Centro – CEP: 85.863-720 | Telefone: 3521-1800 / Fax: 3521-1834 Pronto-Socorro: 3521-1809 | Segunda a sexta, das 8h às 18h | - |
| POLIAMBULATÓRIO NOSSA SENHORA APARECIDA | Av. Morenitas, 2.195 – Porto Meira – CEP: 85.855-190 | Telefone: 3025-3214 / Fax: 3529-7497 Site: www.scnsa.org.br / E-mail: scnsa@scnsa.org.br | Segunda a sexta, das 7h às 18h | 8 |

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde – SMSA Acessado via sitio da prefeitura de Foz do Iguaçu (<http://www.pmf.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1184>) as 10:00 AM do dia 25/05/2016

Obs: O site não distingue quais dessas unidades são públicas, quais são privadas ou quais atendem pelo SUS

Tabela 88 - Lista de Clínicas médicas existentes no município de Foz do Iguaçu/PR

| Clínicas Médicas | | | | |
|--|--|--|---|---|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento | Especialidades |
| CARDIOTRAUMA | Av. Brasil, 1.835 – Centro - CEP: 85.851-000 | Telefone/Fax: 3523-6001 | Segunda a sexta, das 8h30 às 12h e das 13h às 18h | Cardiologia, Ortopedia, Oftalmo, Nutrição, Ginecologia, Endocrinologia e Psicologia |
| CENTRO DE INFECTOLOGIA | Rua Almirante Barroso, 643 – Centro – CEP: 85.851-010 | Telefone/Fax: 3572-8177 | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Infectologia e Nefrologia |
| CENTRO MÉDICO | Rua Edmundo de Barros, 70 – Centro – CEP: 85.851-120 | Telefone: 3523-2008 / Fax: 3523-2178 | Horário de atendimento: Pediatria - Segunda a sexta, das 8h às 17h Otorrinolaringologia - Segunda a sexta, das 16h às 18h30 | Neurologia, Otorrinolaringologia e Pediatria |
| CIPAC – CENTRO INTEGRADO DE PSICOLOGIA DE ANÁLISE DE COMPORTAMENTO | Rua Belarmino de Mendonça, 691 – Centro – CEP: 85.851-000 | Telefone/Fax: 3523-7694 / E-mail: cipacmulti@hotmail.com | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h / Sábado, das 8h às 12h | Psicologia, Odontologia e Fisioterapia |
| CLINIBABY – Dra. Rajá Aref Reda | Rua Tarobá, 943 – Sala 22 – Centro – CEP: 85851-170 | Telefone/Fax: 3523-4093 / E-mail: raja.reda@bol.com.br | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Pediatria |
| CLÍNICA BIONOVA | Rua Rui Barbosa, 778 – Centro – CEP: 85851-170 | Telefone/Fax: 3574-4778 / 3523-7707 E-mail: clinicabionova@hotmail.com | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Medicina Estética, Cardiologia e Dermatologia |
| CLÍNICA DE IMUNIZAÇÕES DE FOZ DO IGUAÇU | Rua Belarmino de Mendonça, 588 – Centro – CEP: 85.851-100 | Telefone/Fax: 3523-4757 / E-mail: clinicadeimunizacoes@hotmail.com | Segunda a sexta, das 8h30 às 12h e das 13h30 às 16h30 / Sábado, das 8h30 às 12h30 | Imunizações e vacinas |
| CLÍNICA DE OLHOS | Rua Antônio Raposo, 406 – Sala 604 – Ed. Marajoaras – Centro – CEP: 85.851-090 | Telefone/Fax: 3523-7763 | Segunda a sexta, das 9h às 12h e das 13h30 às 16h | Oftalmologia |
| CLÍNICA DE OLHOS DR. FLÁVIO CESAR MICHELON | Rua Almirante Barroso, 1.293 – Sala 1.503 – Ed. Pedro Basso – Centro – CEP: 85.851-010 | Telefone/Fax: 3574-3490 | Segunda a sexta, das 8h30 às 12h e das 13h30 às 18h | Oftalmologia |
| CLÍNICA DE OLHOS DR. PAULO VARELLA | Rua Edmundo de Barros, 70 – Sala 04 – Ed. Sbaraini – Centro – CEP: 85.851-120 | Telefone: 3523-6399 / E-mail: paulovarella@hotmail.com.br | Segunda a sexta, das 8h30 às 12h e das 14h às 18h / Sábado, das 8h às 12h | Oftalmologia |

| Clínicas Médicas | | | | |
|--|--|--|--|---|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento | Especialidades |
| CLÍNICA DE NEUROLOGIA E SONO | Av. Pedro Basso, 821 – Centro – CEP: 85.863-756 | Telefone/Fax: 3523-9996 E-mail: neurosonofoz@uol.com.br | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14 às 18h | Neurologia, Neuropsiquiatria, Neurofisiologia Clínica e Sono |
| CLÍNICA NEDEL | Rua Padre Montoya, 761 – Centro – CEP: 85853-010 | Telefone/Fax: 3027-4732 / 3574-1363 / E-mail: clinicanedel@hotmail.com | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Dermatologia |
| CLÍNICA OPUS DEI | Rua Marechal Deodoro, 868 – Centro – CEP: 85.851-030 | Telefone: 3523-7617 E-mail: opusdeiar@hotmail.com | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Fonoaudiologia, Radiologia, Ginecologia e Otorrinolaringologia |
| CORPORALLE CLÍNICA MÉDICA | Rua Rui Barbosa, 820 – 11º andar – Ed. Foz Executive Center – Centro – CEP: 85.851-170 | Telefone/Fax: 3027-5960 / 3028-5960 | Segunda a sexta, das 9h às 11h20 e das 14h às 18h | Angiologia e Dermatologia |
| DR. ORÍGENES JOSÉ CAPELLANI | Rua Antônio Raposo, 406 – Sala 403 – Ed. Marajoaras – Centro – CEP: 85.851-090 | Telefone/Fax: 3027-2109 | Segunda a sexta, das 9h às 12h e das 14h às 19h | Pediatria |
| DR. RONNEI NANDI | Rua Padre Montoya, 254 – Centro – CEP: 85.851-080 | Telefone/Fax: 3574-2964 | Segunda a sexta, das 8h às 12h e 14h às 17h30 | Pediatria |
| DR. WEBSTER PEREIRA DA ROCHA | Rua Antônio Raposo, 406 – Sala 504 – Ed. Marajoaras – Centro – CEP: 85.851-090 | Telefone/Fax: 3027-2858 | Segunda a sexta, das 14h às 17h | Pediatria |
| GASTROCLÍNICA FOZ | Rua Martins Pena, 353 – Centro – CEP: 85.864-020 | Telefone/Fax: 3523-2007 | Segunda a sexta, das 8 às 12h e das 13h30 às 19h / Sábado, das 9h às 12h | Gastroenterologia, Gastropediatria, Fisioterapia, Nutrição, Motilidade Digestiva, Pediatria e Pneumologia |
| IGC – INSTITUTO DE GASTROENTEROLOGIA E CIRURGIA | Rua Marechal Floriano, 735 – Centro – CEP: 85.851-020 | Telefone: 3572-0404 / Site: www.igcfoz.com.br | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Gastroenterologia, Cirurgia Geral, Cirurgia do Aparelho Digestivo, Cirurgia Pediátrica, Coloproctologia, Endoscopia, Ecografia, Mamometria e Phmetria |
| IMMUNE CLÍNICA DE VACINAS E IMUNIZAÇÕES (Dr. Kennedy Schisler) | Rua Padre Bernardo Plate, 800 – Polo Centro – CEP: 85.863-719 | Telefone/ Fax: 3573-7000 / 3522-7000 | Segunda a sexta, das 9h às 12h e das 14h às 19h | Alergia, Pediatria e Vacinas |

| Clínicas Médicas | | | | |
|--|---|--|---|--|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento | Especialidades |
| INSTITUTO DE CARDIOLOGIA | Rua Almirante Barroso, 643 – Centro – CEP: 85.851-010 | Telefone: 3523-5151 | Segunda a sexta, das 10h às 12h e das 14h às 19h | Cardiologia, Endocrinologia e Nutrição |
| INSTITUTO DE CIRURGIA | Rua Martins Pena, 200 – Jd. Festugato – CEP: 85.864-020 | Telefone: 3522-3049 / Fax: 3522-3030 | Segunda a sexta, das 8h às 18h30 | Clínica Médica, Urologia, Cirurgia Plástica, Ortopedia e Pneumologia |
| INSTITUTO DA CRIANÇA – CLÍNICA INFANTIL (Dr. Camilo de Lima) | Rua Dom Pedro II, 334 – Centro – CEP: 85.851-290 | Telefone/Fax: 3574-3505 / Telefone de emergência: 9975-2170 / E-mail: drcamilo@bol.com.br | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 20h / Sábado, das 8h às 12h | Pediatria Alergológica / Imunoterapia |
| INSTITUTO MÉDICO DE OFTALMOLOGIA DE FOZ DO IGUAÇU - IMOFI | Rua Marechal Floriano Peixoto, 1.600 – Centro – CEP: 85.851-020 | Telefone/Fax: 3523-5775 / E-mail: tolazzioftalmo@hotmail.com | Segunda a sexta, das 7h45 às 12h e das 13h às 18h30 / Sábado, das 8h às 12h | Oftalmologia |
| INSTITUTO DE OLHOS E DA PELE | Rua Padre Montoya, 671 – Centro – CEP: 85.851-080 | Telefone/Fax: 3572-6162 / 3028-9898 | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 13h30 às 18h | Otorrinolaringologia, Oftalmologia, Dermatologia, Endocrinologia e Ortopedia |
| INSTITUTO DE ORTOPEdia | Rua Martins Pena, 200 – Centro – CEP: 85.831-240 | Telefone/Fax: 3025-3888 | Segunda a sexta, das 8h às 17h30 | Ortopedia |
| INSTITUTO OTORRINO E OFTALMO | Av. Paraná, 513 – Vila Maracanã – CEP: 85.852-000 | Telefone/Fax: 3523-1500 | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 13h30 às 18h | Otorrinolaringologia, Oftalmologia, Fonoaudiologia e Psicologia |
| NEOM – NÚCLEO DE ESPECIALIDADES MÉDICO-ODONTOLÓGICAS | Rua Padre Montoya, 323 – Centro – CEP: 85.851-080 | Telefone/Fax: 3523-1111 / Site: www.neomfoz.com | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 13h às 18h / Sábado, das 8h às 12h | Em geral / Odontologia |
| OFTALMO FOZ | Av. Brasil, 1.835 – Centro – CEP: 85.851-000 | Telefone/Fax: 3523-3196 / 3025-5005 / Site: www.oftalmofoz.com.br / E-mail: oftalmofoz@oftalmofoz.com.br | Segunda a sexta, das 8h30 às 11h30 e das 13h30 às 18h | Oftalmologia, Pediatria, Ginecologia, Ortopedia, Endocrinologia e Nutrição |
| PINHEIRO CLINICA DE ESPECIALIDADES | Rua Benjamin Constant, 944 – Centro – CEP: 85.851-380 | Telefone: 3574-2931 | Segunda a sexta, das 8h às 12h e das 14h às 18h | Psicologia e Pediatria |

| Clínicas Médicas | | | | |
|------------------|--|--|---|--|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento | Especialidades |
| POLIMED FOZ | Rua Martins Pena, 227 – Jd. Festugato – CEP: 85.864-020 | Telefone/Fax: 3574-2005 / 3028-9334 / E-mail: clinicapolimed@hotmail.com | Segunda a sexta, das 9h às 12h e das 14h às 18h | Dermatologia, Ginecologia, Obstetrícia, Otorrinolaringologia e Cirurgia Plástica |
| PRÓ MATER | Rua Antônio Raposo, 406 – Sala 602 – Ed. Marajoaras – Centro - CEP: 85.851-090 | Telefone: 3523-4976 / E-mail: ginoultra@hotmail.com | Segunda a sexta, das 8h30 às 12h e das 14h às 18h | Endocrinopediatria, Ginecologia e Obstetrícia |

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde – SMSA Acessado via sitio da prefeitura de Foz do Iguaçu (<http://www.pmf.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1184>) as 10:00 AM do dia 25/05/2016

Obs: O site não distingue quais dessas unidades são públicas, quais são privadas ou quais atendem pelo SUS

Tabela 89 - Lista de serviços de urgência existentes no município de Foz do Iguaçu/PR

| Serviços de Urgência | | | |
|---|--|---|------------------------|
| Unidade | Endereço | Contato | Horário de atendimento |
| SAMU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA | Rua Edgar Schimmelpfeng, 2.800 – Parque Presidente – CEP: 85.863-400 | Telefone: 2105-1162 / Emergência: 192 Site: www.ministeriodasaude.com.br / E-mail: samufoz@pmf.pr.gov.br | 24 horas |

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde – SMSA Acessado via sitio da prefeitura de Foz do Iguaçu (<http://www.pmf.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1184>) as 10:00 AM do dia 25/05/2016

Obs: O site não distingue quais dessas unidades são públicas, quais são privadas ou quais atendem pelo SUS

Tabela 90 - Lista de farmácias 24 horas existentes no município de Foz do Iguaçu/PR

| Farmácias 24 Horas | | |
|-------------------------------|---|--|
| Unidade | Endereço | Contato |
| FARMAREDE | Av. Brasil, 46 – Centro – CEP: 85.851-000 | Telefone / Fax: 3523-5003 / Tele-entrega: 3523-5003 E-mail: farmaredefoz@compubras.com.br / farmautil@farmautil.com.br |
| FARMÁCIA URGENTE | Av. República Argentina, 4.955 – Jardim Esmeralda – CEP: 85.858-303 | Telefone/ Tele-entrega: 3028-0300 / Fax: 3027-0300 E-mail: pharmavidaline@hotmail.com / farmaciaurgente@hotmail.com |
| PREÇO JUSTO FARMÁCIA 24 HORAS | Av. Brasil, 65 – Centro – CEP: 85.851-000 | Telefone/Fax: 3028-1332 / 3025-1332 / E-mail: mfarma2009@hotmail.com |

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde – SMSA Acessado via sitio da prefeitura de Foz do Iguaçu (<http://www.pmf.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1184>) as 10:00 AM do dia 25/05/2016

Obs: O site não distingue quais dessas unidades são públicas, quais são privadas ou quais atendem pelo SUS

Tabela 91 - Lista de Unidades Básicas de Saúde/Assistência Especializada existentes no município de Foz do Iguaçu/PR

| Unidades de Saúde Básica / Assistência Especializada | | |
|--|--|-----------------------|
| Unidade | Endereço | Contato |
| Ambulatório de Saúde Mental | Av. Paraná, 1.525 | 3901-3557 |
| AKLP (Núcleo) | Rua Belo Horizonte, 100 | 3901-3413 / 9973-0334 |
| Caic Porto Meira | Rua Javier Koebel, 1.923 | 3901-3438 |
| Campos do Iguaçu | Rua Tibagi, esquina com rua Capibaribe | 3525-4031 |
| CAPS 2 | Av. Juscelino Kubtschek, 2.861 | 3901-3556 / 9997-3339 |
| CAPS AD | Rua Vereador Moacir Pereira, 900 | 2105-8182 |
| Centro de Espec. Médicas | Av. Paraná, 1525 | 3521-1800 |
| Centro Materno-Infantil | Rua Antônio Raposo, 642 | 3572-1626 |
| Cidade Nova | Rua Angelin Favassa, s/nº | 3901-3412 / 9973-0290 |
| Grupo Interdisc. Sup. Oncológico | Av. Gramado, 749 – Vila “A” | 3524-0005 |
| Jardim América | Rua Estanislau Ponte Preta, 600 | 3901-3443 |
| Jardim Jupira | Rua Gonçalves Ledo, 250 | 3901-3330 |
| Jardim Lancaster | Rua Dois Vizinhos, s/nº | 3524-3895 |
| Jardim São Paulo I | Rua Monsenhor Guilherme | 3528-3191 / 8423-3145 |
| Jardim São Paulo II | Rua Roberto Rikle c/ Jorge Sanways, s/nº | 3525-8931 |
| Morumbi I (Unidade 24 horas) | Av. Mário Filho, esquina Belfor Duarte, s/nº | 3901-3454 / 2105-8050 |
| Morumbi III | Rua Cláudio Coutinho, s/nº | 3578-3553 / 3521-9888 |
| Ouro Verde | Rua Níquel, 59 | 3527-1014 |
| Poliambulatório / Padre Monti | Av. Morenitas, 2.195 | 3529-7497 |
| Parque Presidente | Av. República, s/nº | 3522-4482 |
| Portal da Foz (UBS) | Rua Águia, s/nº | 3901-3434 |
| Porto Belo | Av. Zacarias Vitelino da Silva, s/nº | 3901-3414 |
| Profilurb I | Rua Manguruju, s/nº | 3901-3436/8401-6323 |
| Profilurb II (Núcleo) | Rua Boto, s/nº | 3527-1159 |

| Unidades de Saúde Básica / Assistência Especializada | | |
|--|---|-----------------------------------|
| Unidade | Endereço | Contato |
| Pronto Atendimento Central | Av. Paraná, 1.525 | 3521-1839 |
| São João (Núcleo) | Rua Mirim c/ Av. Gramado | 3577-2550 / 2105-7579 |
| Sol de Maio | Rua Waldemar L. Matte, s/nº | 3577-1069 |
| Três Bandeiras | Rua José Soares de Araújo, 568 | 3526-1531 / 3526-2013 |
| Três Lagoas | Rua Camorim, 700 | 3577-2399 |
| UPA João Samek (24 horas) | Rua Iacanga, esq. Av. Sílvio A. Sasdelli, 330 | 2105-8000 / 2105-8014 |
| Vila "C" Velha | Rua "A", s/nº | 3901-3416 / 9997-4447 |
| Vila "C" Nova | Rua "O", s/nº | 3901-3417 |
| Vila Adriana | Rua Campânulas, s/nº | 3529-7597 |
| Vila Carimã | Rua Atalaia, s/nº | 3529-6567 |
| Vila Yolanda | Rua Vereador Moacir Pereira, 900 | 2105-8191 / 2105-5892 / 9973-0453 |

Fonte: Secretaria Municipal da Saúde – SMSA Acessado via sitio da prefeitura de Foz do Iguaçu (<http://www.pmfi.pr.gov.br/turismo/?idMenu=1184>) as 10:00 AM do dia 25/05/2016

Obs: O site não distingue quais dessas unidades são públicas, quais são privadas ou quais atendem pelo SUS

9.9.5.1.10 Campanhas Educativas

O conhecimento do risco é o primeiro passo no sentido de evitá-lo. Sendo assim, conjuntamente a equipe do Programa de Educação Ambiental, serão feitas campanhas, para capacitar as populações lindeiras, de forma participativa, devendo ter em conta primordialmente, o conhecimento das rotas de produtos perigosos de modo que, além da informação sobre o assunto, transmita, em níveis convenientes para o cidadão, procedimentos adequados de conduta, perante condições anormais relacionadas ao transporte de produtos perigosos característicos de uma determinada rota.

É importante que as campanhas tenham apoio de instituições como: prefeitura municipal, entidades governamentais e não governamentais de assistência ao município, para que seja possível criar mecanismos de proteção às suas populações e aos recursos naturais.

Serão elaborados *folders* com informativos, que deverão ser repassados nas campanhas educativas do Programa de Educação Ambiental. As informações darão conhecimento aos cidadãos da existência dos riscos e das regras e posturas estabelecidas para a sua prevenção. Todo esse material será elaborado pela equipe do PEA, junto a equipe técnica deste programa.

Esta etapa será monitorada por meio da divulgação da própria campanha, com a apresentação de relatórios onde serão divulgadas as estatísticas das campanhas realizadas.

9.9.5.2 Plano de Ação de Emergência - PAE

Este plano de acionamento será utilizado todas as vezes em que ocorrerem acidentes rodoviários com veículos que estejam transportando produtos perigosos. A equipe de emergência ou a Polícia Rodoviária Federal acionará os demais órgãos que atuam junto desta natureza.

Considerando o sistema de sinalização a ser implantado na rodovia, associado à rotina de atendimento aos usuários, as ocorrências deverão ser prontamente comunicadas às Equipes de Atendimento às Emergências (CE-P2R2) ou à Polícia Rodoviária Federal, por qualquer usuário da via, até mesmo pelo próprio motorista do veículo envolvido.

Os Planos de Ação de Emergência (PAE) definem as ações das autoridades envolvidas quando da ocorrência de um acidente com cargas perigosas na ponte, com base na hierarquização dos cenários e nos graus de complexidade das ações. Este plano será de responsabilidade das empreiteiras, que deverão aplicá-lo durante a fase de implantação do empreendimento.

Ao engenheiro de segurança do trabalho da empreiteira caberá a coordenação do PAE na fase de obras. Quando ocorrer um acidente com cargas perigosas, este deverá ser comunicado ao coordenador da equipe do PAE e, a partir daí, desenvolverão juntos as ações para o atendimento à emergência, como entrar em contato com a Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.

9.9.5.2.1 Sequência de atendimento a incidentes envolvendo produtos perigosos:

A Defesa Civil do Estado do Paraná determinou uma sequência de atendimento a incidentes envolvendo produtos perigosos que será apresentada a seguir, após a exposição de uma premissa:

Para que a ocorrência seja atendida de maneira adequada, ela deve estabelecer a coordenação entre os órgãos por meio de um **Comando Unificado (CUn)**, estabelecido dentro do Sistema de Comando de Incidentes. Mesmo com toda a abrangência possibilitada por um Comando Unificado, há a necessidade de se indicar um Comandante do Incidente, que será o responsável por coordenar os órgãos envolvidos no Comando Unificado;

Em casos de acidentes com produtos perigosos em projetos rodoviários, mesmo não tendo ocorrências de acidentes de ordem catastróficas, o Estado trabalha de maneira integrada com a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros, procedendo de forma padrão, conforme metodologias especificadas no item a seguir.

9.9.5.2.2 Avaliação inicial de um acidente

Ao chegar ao local da ocorrência, a equipe de emergência deverá realizar uma completa avaliação, tanto das áreas atingidas como também adjacentes e seguir os seguintes procedimentos de emergência:

9.9.5.2.2.1 Procedimentos para aproximação:

- Posicionar-se, sempre que possível, com o vento pelas costas;
- Evitar qualquer tipo de contato com o produto envolvido;
- Conferir, através da simbologia do veículo, o produto envolvido na ocorrência e sua respectiva periculosidade;
- Observar evidências de vazamentos como a presença de líquido sobre a pista, formação de nuvens de gases ou vapores ou sinais de vegetação queimada;
- Selecionar e utilizar os EPI's – Equipamentos de Proteção Individual, adequados aos riscos observados.

9.9.5.2.2.2 Procedimentos de avaliação:

- Aproximar-se cuidadosamente e verificar a existência de vítimas;
- Solicitar socorro médico, caso necessário;
- Certificar-se do produto envolvido na ocorrência, através da conferência dos documentos fiscais ou contato direto com os ocupantes do veículo;
- Verificar a necessidade de reforçar a sinalização e isolamento já instalados;
- Selecionar dentre as hipóteses acidentais previstas no plano, qual se aplica ao presente caso;
- Solicitar o acionamento de especialistas, caso o produto seja de alta periculosidade;
- Repassar aos órgãos envolvidos todas as informações necessárias, de modo a propiciar o bom andamento das ações de combate;
- Repassar todas as informações ao coordenador de operações, de modo que este possa desenvolver as suas funções e adotar as medidas requeridas pelo caso.

9.9.5.2.3 Abrangência e Deflagração do acidente

A adoção de uma sistemática de ação deve partir de parâmetros de enquadramento das possíveis ocorrências, sendo quase que universalmente adotados os relativos à abrangência e severidade.

Os Quadros abaixo a seguir apresentam a classificação de acidentes em relação a danos e severidade.

Quadro 15: Classificação de acidentes quanto a danos.

| TIPO | CARACTERÍSTICAS |
|------|--|
| A | Proximidade de população, casas, hospitais, escolas e comércio |
| B | Proximidade de rios designados para usos nobres (potabilidade, etc.) |
| C | Proximidade de Áreas de Proteção Ambiental - APAs e represas |
| D | Proximidade de indústrias e outros empreendimentos |

Quadro 16: Classificação de acidentes quanto à severidade.

| GRAU DE SEVERIDADE | DISCRIMINAÇÃO | OBSERVAÇÕES |
|--------------------|-------------------------|--|
| 0 | Sem severidade | Embalagem intacta, produto não tóxico ou levemente tóxico. |
| 1 | Severidade aparente | Embalagem rompida, produto não tóxico. |
| 2 | Pouca severidade | Embalagem ou tanques rompidos, vazamento para o meio ambiente - produtos perigosos. |
| 3 | Mediana severidade | Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos com potencial de fogo e explosividade. |
| 4 | Grande severidade | Embalagem ou tanques rompidos, vazamentos para a rede de drenagem; tóxicos, hidrocarbonetos; fogo e explosividade. |
| 5 | Severidade catastrófica | Grandes danos com mortes: nuvens tóxicas ameaçando populações próximas; tóxicos e óleos. |

A associação das tipologias de acidentes quanto a danos e severidade fornecerá, de início, informações para a mobilização de recursos. Assim, um acidente determinado pelo informante terá a seguinte classificação, por exemplo:

- **A5** - significará acidente próximo com potencial máximo de danos à população e patrimônio, com severidade catastrófica, podendo provocar grandes danos ou vazamentos tóxicos com mortes, óleos (hidrocarbonetos), no sistema de abastecimento d'água das cidades.

O atendimento emergencial se dará em três níveis de atendimento de acidentes:

Nível 1 - Acidente de Pequeno porte;

Nível 2 - Acidente de Grande Porte;

Nível 3 - Acidente Catastrófico.

a) Atendimento de Acidentes de Nível 1 - Pequeno Porte

Os acidentes de nível 1 - pequeno porte, são os dos tipos A, B, C, D, com graus de severidade 0 e 1.

O atendimento de acidentes deste porte será efetuado com a Defesa Civil, viatura de inspeção/atendimento auxiliada pela Polícia Militar, ou a Polícia Rodoviária Federal, como também pelas empresas/instituições cadastradas.

b) Atendimento de Acidentes de Nível 2 - Grande Porte

Os acidentes de nível 2 - grande porte, são os dos tipos A, B, C, D, com graus de severidade de 2, 3, 4 e 5.

O atendimento de acidentes deste porte será efetuado com a Defesa Civil, conforme visto anteriormente, viatura de inspeção/atendimento auxiliada pela Polícia Militar, ou a Polícia Rodoviária Federal, como também pelas empresas/instituições cadastradas.

Estes têm a função de estabilizar o cenário do incidente até a chegada de equipes mais especializadas (de empresas contratadas), que realizarão, por exemplo, uma operação de transbordo de um gás com segurança.

c) Atendimento a Acidentes de Nível 3 – Catastróficos

Os acidentes de nível 3 - catastróficos são aqueles que promovem riscos de sinistros graves e/ou acidentes em populações ribeirinhas, e/ou ecossistemas notáveis. Nesses casos, serão usados todos os recursos disponíveis no país, coordenados pela Defesa Civil Federal e IBAMA.

Portanto, o sistema de atendimento emergencial localizado no Centro de Controle de Operações - CCO (representado pelo técnico de segurança do empreiteiro na fase de obras) e nas entidades intervenientes deverá estar devidamente equipado para receber a comunicação de evento acidental e providenciar imediatamente o atendimento emergencial (plantão 24 horas).

9.9.5.2.4 Atribuições e Atividades das Equipes

As atribuições e atividades referentes a cada equipe envolvida no atendimento a emergências são:

a) Equipes de Atendimento de Emergência – Atribuições

A equipe de atendimento inicial, aquela que constata o evento acidental primeiro, comunica ao CCO, que aciona a Defesa Civil competente.

Na área de interesse, estima-se que a primeira equipe a chegar ao local será a da Polícia Militar, ou a do PAE.

Após esta comunicação, o CCO providencia o deslocamento das equipes de resposta do Plano. É imprescindível para o sucesso desta operação que o número do CCO (centro de controle) seja amplamente divulgado na região.

b) Equipe de Atendimento no Município de Foz do Iguaçu

Esta equipe será especializada em atendimento de socorro médico pré-hospitalar móvel para produtos perigosos. O atendimento geralmente pertence ao serviço médico público federal ou municipal (SUS e SAMU). É necessário, porém, o treinamento especializado (toxicologia, queimaduras, afogamento e traumas). O serviço prestado é regulado pela Portaria Ministério da Saúde nº 1863/GM, de 29/09/2003.

Os hospitais a serem contatados pela equipe de Supervisão Ambiental são os a serem relacionados no item referente à formulação de convênios.

c) Equipe de Combate a Derramamentos de Produtos Perigosos

Esta equipe, não institucional, será especializada em combate a derramamentos de produtos perigosos. Os integrantes da equipe deverão ser formados e treinados, conforme protocolos estabelecidos entre as entidades intervenientes. Como opções, existem empresas especializadas no fornecimento destes serviços.

d) Equipe de Combate a Incêndios

Esta equipe será representada pela Defesa Civil e Corpo de Bombeiros do Município de Foz do Iguaçu.

9.9.5.2.5 Ações de Controle de Emergência

9.9.5.2.5.1 Ausência de risco de vazamento:

- Tratar o caso como uma ocorrência normal de trânsito;
- Remover o veículo para local seguro;
- Acionar socorro mecânico nos casos de avarias que impeçam a circulação de veículo;
- Avaliar a necessidade de se efetuar o transbordo da carga, e em caso afirmativo, viabilizar as ações em conjunto com a empresa transportadora;
- Providenciar o aterramento adequado dos veículos e equipamentos, quando da execução de operação de transferência de produto líquido inflamável;
- Acompanhar os reparos à distância até a conclusão dos trabalhos.

9.9.5.2.5.2 Risco potencial ou pequeno vazamento de líquidos:

- Avaliar os equipamentos avariados e identificar o local do vazamento;

- Estancar o vazamento, caso possível, através da aplicação de massas vedantes e batoques ou reaperto em válvulas e flanges;
- Avaliar a possibilidade de remoção do veículo;
- Avaliar a necessidade de transbordo da carga;
- Solicitar à transportadora a mobilização de recursos complementares, se necessário;
- Acionar socorro mecânico local, para viabilizar a remoção do veículo preferencialmente para algum pátio controlado pela autoridade policial rodoviária;
- Dar continuidade ao atendimento preferencialmente em local seguro;
- Recolher o produto que está vazando com baldes, bacias e mantas absorventes;
- Proteger bueiros, galerias de drenagem e corpos d'água;
- Monitorar os índices de explosividade, no caso de produtos inflamáveis;
- Controlar todas as fontes de ignição na área isolada ou locais contaminados;
- Monitorar os locais contaminados por produtos corrosivos, por meio da medição do pH;
- Recolher os resíduos gerados pela ocorrência e dar destinação final adequada aos mesmos;

9.9.5.2.5.3 Grande vazamento de Líquidos:

- Identificar o local do vazamento;
- Estancar o vazamento, caso possível através da aplicação de massas vedantes e batoques;
- Verificar a necessidade de reforçar a sinalização no local da ocorrência;
- Verificar a necessidade de ampliar a área de isolamento;
- Verificar a presença de população nas imediações e avaliar a necessidade de removê-la para local seguro;
- Solicitar à Polícia Rodoviária o manejo do tráfego durante as ações de combate;
- Avaliar a possibilidade de transferir o produto para outro veículo;
- Solicitar a transportadora a mobilização de recursos complementares, se necessário;
- Acionar socorro mecânico para remover o veículo;
- Evitar o espalhamento do produto vazado, por meio da construção de diques de contenção;
- Utilizar equipamentos complementares de contenção, como tanques auto-cortantes, baldes, bacias, bombonas e tambores;

- Recolher o produto retido nos diques de contenção com bombas apropriadas;
- Aplicar absorventes sintéticos ou naturais sobre as poças;
- Identificar locais atingidos ou sob risco potencial de contaminação;
- Monitorar a qualidade das águas contaminadas;
- Identificar com as autoridades locais o uso das águas da região, em especial com relação a captações para consumo humano, geração de energia elétrica e refrigeração industrial;
- Solicitar aos órgãos públicos com competência para tal, a suspensão do uso das águas contaminadas, caso necessário;
- Solicitar às autoridades públicas a veiculação de notícias em órgãos da imprensa local, de modo a esclarecer a população e informar a suspensão do uso das águas contaminadas, seja para consumo humano, irrigação, dessedentação de animais, esporte ou lazer;
- Proteger bueiros, galerias de drenagem e corpos d'água.

Produtos inflamáveis:

- Aterrar adequadamente veículos e equipamentos, quando da realização de operações e transbordo de produto;
- Utilizar caminhões a vácuo para recolher o produto vazado, além dos recursos anteriormente citados;
- Identificar locais que propiciem o confinamento de vapores;
- Evitar a formação de nuvens através do recobrimento de poças com lona plástica ou abafamento com espuma de combate a incêndios;
- Monitorar os índices de explosividade;
- Controlar todas as fontes de ignição na área isolada ou locais contaminados;
- Dispersar nuvens confinadas de vapor, através de operações de exaustão, ventilação ou lavagens de galerias e bueiros;
- Combater eventuais incêndios e resfriar os equipamentos expostos à ação das chamas;
- Improvisar sistemas de contenção de líquidos sobrenadantes em corpos d'água, através da utilização de materiais disponíveis na região, tais como, pranchas de madeira, bambus e redes de pesca; suportados por isopor, câmaras de ar ou outros sólidos flutuantes, entrelaçados com capim ou outras espécies nativas de pequeno porte, preferencialmente gramíneas;
- Recolher o produto retido nos barramentos acima citados, através da aplicação de mantas absorventes sintéticos, cordas oleofílicas, ou outros absorventes naturais, tais como, capim seco ou palha de pinho;

- Recolher os resíduos gerados pela ocorrência e dar destinação final adequada aos mesmos.

Produtos corrosivos:

- Dispersar ou abater eventuais nuvens de vapor através da aplicação de neblina d'água;
- Avaliar as condições de estanqueidade dos tanques de armazenamento de combustível do veículo;
- Verificar a ocorrência de vazamento de combustível automotivo;
- Verificar a ocorrência de reações químicas entre os produtos corrosivos, inflamáveis e matéria orgânica;
- Identificar locais contaminados e corpos d'água atingidos;
- Monitorar os locais impactados através da medição do pH;
- Construir barramentos com terra ou areia em locais estratégicos, tais como brejos, lagos, drenagens naturais ou córregos de baixa vazão, de modo a minimizar eventuais impactos a jusante do ponto de contaminação, seja por meio de operações de diluição, neutralização ou controle de vazão;
- Neutralizar e/ou recolher os resíduos sólidos ou pastosos gerados pela ocorrência;
- Neutralizar e/ou diluir os resíduos líquidos, conforme o caso;
- Dar destinação final adequada aos resíduos gerados.

9.9.5.2.5.4 Risco potencial ou pequeno vazamento de gás:

- Avaliar os equipamentos avariados e identificar o local do vazamento;
- Estancar o vazamento, caso possível, através da aplicação de massas vedantes e batoques ou reaperto em válvulas e flanges;
- Avaliar a possibilidade de remover o veículo da via pública;
- Avaliar a necessidade de transbordo da carga;
- Avaliar a necessidade de reforçar a sinalização no local;
- Avaliar a necessidade de aumentar a área de isolamento;
- Fornecer às autoridades públicas às informações necessárias para garantir a segurança no local da operação e imediações;
- Solicitar à transportadora a mobilização de recursos complementares, se necessário;
- Acionar socorro mecânico local para viabilizar a remoção do veículo, preferencialmente para algum pátio, controlado pela autoridade policial rodoviária;
- Dar continuidade ao atendimento preferencialmente em local seguro;

- Identificar, nas imediações, a presença de população sob risco potencial;
- Abater eventuais nuvens de produtos através de aplicação de neblina d'água;
- Proteger bueiros, galerias de drenagem e corpos d'água;
- Identificar locais atingidos ou sob risco potencial de contaminação;
- Identificar locais que propiciem a formação de nuvens ou o confinamento de gases pesados;

9.9.5.2.5.5 Grande vazamento de gás:

- Avaliar a necessidade de reforçar a sinalização no local da ocorrência;
- Orientar as demais autoridades públicas quanto aos raios de isolamento das áreas;
- Identificar, o mais rápido possível, a existência de núcleos populacionais nas imediações;
- Avaliar juntamente com os órgãos competentes a necessidade de remover a população atingida ou sob risco potencial;
- Solicitar o acionamento dos órgãos de defesa civil para auxiliar nas operações de assistência e remoção das comunidades envolvidas;
- Avaliar em conjunto com a autoridade policial com jurisdição sob a via, a necessidade de bloquear as pistas, controlar o fluxo de veículos ou desviar o tráfego na região;
- Fornecer as informações solicitadas pelas autoridades, em especial para o atendimento de intoxicados;
- Identificar a existência de locais que propiciem o confinamento de gases, tais como, bueiros e galerias de drenagem de águas pluviais;
- Verificar, permanentemente, a necessidade de se ampliar a área de isolamento.

Gases inflamáveis:

- Identificar locais que propiciem a formação de nuvens de gases pesados, tais como depressões em rochas, talwegues, recalques no solo e saias de aterro adjacentes a pista;
- Monitorar os índices de explosividade;
- Evitar a formação de nuvens através do recobrimento de poças com lona plástica ou abafamento com espuma de combate a incêndios;
- Controlar todas as fontes de ignição na área isolada ou locais contaminados;
- Dispersar eventuais nuvens por meio de aplicação de neblina d'água, exaustão, ventilação ou lavagens de galerias e bueiros;

- Evacuar pessoas num raio de 100 metros, caso ocorra incêndio em vaso de gás inflamável;
- Combater eventuais incêndios somente se houver a possibilidade de paralisar ou controlar o vazamento, ou então se as chamas estiverem atingindo equipamentos que poderão ser afetados pela ação direta do fogo, resultando numa situação de risco adicional;
- Combater eventuais incêndios em vasos de gás inflamável com toda a precaução, uma vez que poderá ocorrer o rompimento catastrófico do vaso, resultando em danos tanto às equipes como aos equipamentos próximos;
- Resfriar os equipamentos eventualmente expostos à ação das chamas;
- Providenciar aterramento adequado quando da execução de operações de transferência de produto;
- Recolher eventuais resíduos gerados pela ocorrência e dar destinação final adequada aos mesmos.

Gases tóxicos:

- Identificar locais que propiciem o confinamento de gases pesados;
- Abater eventuais nuvens através de aplicação de neblina d'água, exaustão, ventilação ou lavagens de galerias e bueiros;
- Reforçar a proteção de galerias de drenagens ou bueiros;
- Identificar corpos d'água atingidos e seus respectivos usos, e monitorar os índices de contaminação dos mesmos;
- Utilizar espuma ou manta plástica para cobrir a área ocupada pela poça, de modo a reduzir a evaporação do produto;
- Manter este processo pelo tempo necessário, de modo a controlar a taxa de evaporação;
- Neutralizar e recolher eventuais resíduos gerados pela ocorrência e dar destinação final adequada aos mesmos.

9.9.5.2.5.6 Ocorrências diversas com gases comprimidos liquefeitos:

- Evitar o contato direto com líquidos criogênicos, pois os mesmos provocam severas queimaduras conhecidas por enregelamento que são extremamente dolorosas e podem provocar lesões irreversíveis aos tecidos, mesmo em curtas exposições;
- Monitorar constantemente nuvens formadas por produtos criogênicos, pois as mesmas devido as baixas temperaturas tomam os seus vapores mais densos que o ar, podendo provocar um deslocamento do ar atmosférico e conseqüentemente um risco de asfixia devido a redução na concentração de oxigênio no ambiente;
- Avaliar todo o cenário acidental antes de iniciar as ações emergenciais, pois a parte visível da nuvem não indica a extensão total da área

atingida, dificultando assim tanto a visibilidade como também o desencadeamento das ações de combate;

- Estancar o vazamento, caso possível, por meio da aplicação de massa de vedação, batoques ou tapetes magnéticos desde que compatíveis com o produto;
- Lembrar que a proteção oferecida por estes materiais tem um tempo limitado devido à baixa temperatura;
- Adotar medidas que propiciem o vazamento de produto em fase vapor ao invés de fase líquida, caso não seja possível estancar o vazamento, visto que a taxa de expansão destes produtos é muito elevada;
- Evitar entrar diretamente na nuvem de produto, no entanto, caso necessário, utilizar roupas herméticas não porosas, máscara de respiração autônoma, luvas térmicas e botas de borracha;
- Tomar todas as precauções necessárias, visto que os EPI's tradicionais não protegem os técnicos em contato direto com substâncias criogênicas, principalmente na fase líquida;
- Conter eventuais poças de líquidos por meio da construção de dique de terra, areia ou outro material compatível com o produto, de modo a evitar a formação de grandes superfícies de evaporação, e consequentemente extensas nuvens com riscos semelhantes aos causados pelo produto na fase líquida;
- Adotar as medidas necessárias visando impedir o contato direto do produto na fase líquida com equipamentos que contenham outras substâncias químicas, de modo a reduzir o risco de fragilização dos materiais devido a exposição dos mesmos a baixas temperaturas;
- Impedir o lançamento de água sobre a poça do produto no estado líquido, pois a mesma atuará como um corpo superaquecido, resultando num aumento brusco de temperatura e consequentemente na elevação da taxa de evaporação, podendo agravar a situação;
- Utilizar somente roupas de algodão em vazamentos devolvendo oxigênio líquido, uma vez que poderá ocorrer a ignição espontânea de materiais sintéticos em atmosferas ricas em oxigênio;
- Cobrir eventuais poças com espuma ou manta plástica, de modo a reduzir a evaporação do produto. Este procedimento deverá ser mantido pelo tempo necessário visando controlar a taxa de evaporação;
- Utilizar neblina d'água para conter nuvens e fortes jatos para resfriar tanques expostos ao fogo, no entanto sem atingir os sistemas de alívio de pressão ou poças de produto;
- Evacuar 600 metros de raio no entorno de um tanque criogênico em chamas;
- Lavar a área com água morna, afrouxar as roupas e encaminhar a vítima ao hospital, em caso de contato com o produto;

- Liberar o produto para o ambiente, devido a dificuldade para operacionalizar as ações de recolhimento do líquido contido nas poças ou bacias de contenção, no entanto de forma controlada, visando garantir a segurança das pessoas e equipamentos.

9.9.5.2.5.7 Derramamento de produtos sólidos:

- Verificar a necessidade de reforçar a sinalização no local da ocorrência;
- Verificar a necessidade de ampliar a área de isolamento;
- Solicitar a Polícia Rodoviária Federal o manejo do tráfego, se necessário;
- Avaliar a possibilidade ou necessidade de transbordo da carga;
- Solicitar a transportadora a mobilização de recursos complementares, se necessário;
- Acionar socorro mecânico para remover o veículo;
- Evitar o espalhamento do produto derramado por meio da construção de barramentos e recobrimento com lona plástica;
- Juntar o produto derramado e acondicioná-lo em bombonas, tambores, baldes, sacos, bacias ou outros recipientes apropriados ou improvisados;
- Adotar o mesmo procedimento para recolhimento dos resíduos gerados pela ocorrência, identificar e avaliar os locais atingidos ou sob risco potencial de contaminação;
- Monitorar a qualidade das águas contaminadas;
- Identificar com as autoridades locais o uso das águas e outros recursos naturais da região;
- Solicitar aos órgãos públicos com competência para tal, a suspensão do uso das águas contaminadas, caso necessário;
- Solicitar as autoridades públicas a veiculação de notícias nos órgãos de imprensa local, de modo a informar a necessidade de suspensão do uso das águas, seja para consumo humano, irrigação, dessedentação de animais, esporte ou lazer;
- Proteger bueiros, galerias de drenagem e corpos d'água;
- Controlar todas as fontes de ignição na área isolada ou locais atingidos;
- Verificar a ocorrência de vazamento de combustível automotivo;
- Verificar a ocorrência de reações químicas entre os produtos envolvidos e outros materiais diversos;
- Eliminar fontes de ignição nas proximidades área isolada, caso necessário;
- Neutralizar e recolher eventuais resíduos gerados pela ocorrência;

- Recolher os resíduos e dar destinação final adequada aos mesmos.

9.9.5.2.6 Equipamentos de Comunicação

A unidade de atendimento/fiscalização da Polícia Militar deverá possuir equipamentos de comunicação. O número de telefone para emergências deverá ter poucos dígitos, fáceis de guardar e que possam ser acionados automaticamente.

9.9.5.2.7 Equipamentos de Combate a Acidentes

Os equipamentos mínimos necessários para fazer frente a acidentes com produtos perigosos das classes 2 a 6, 8 e 9 (exceção das classes 1 e 7), que deverão estar contidos em veículo utilitário com capacidade mínima de 650 kg, são:

- Extintores de incêndio;
- Gerador de energia;
- Bombas;
- Mangotes diversos;
- Engates diversos para saída de válvulas de carretas tanque;
- Holofotes;
- Material para contenção de líquidos; turfa natural; massa especial para eliminação de vazamentos;
- Batoques diversos, inclusive de teflon;
- Pás e enxadas antifaiscantes;
- Tambores, bombonas ou sacos reforçados para resíduos;
- Materiais de neutralização;
- Cones de sinalização;
- Equipamento de EPI (máscaras para gases e vapores químicos, etc.);
- Lanterna à prova de explosão;
- Macacões antiácidos e aventais; luvas, botas e outros equipamentos (de PVC);
- Biruta (verificar a direção dos ventos);

- Embora o município disponha de guarnição de bombeiros, será recomendável a aquisição de, no mínimo, dois equipamentos de respiração autônoma.

Quanto à manipulação com produtos perigosos, por medida de economia, o atendimento médico pré-hospitalar móvel poderá atuar em conjunto com o sistema de atendimento de resgate móvel específico para produtos perigosos numa mesma unidade (base), constituído por um veículo de inspeção/atendimento (4x4) devido às condições da estrada na região em épocas de chuva (obrigatório). O veículo deverá dispor dos seguintes equipamentos:

- Equipamentos básicos para socorro a vítimas a ser decidido pelo pessoal de segurança da construtora (obrigatório);
- Equipamentos básicos para atendimento a emergências: bote salva-vidas, barreiras flutuantes, material absorvente e EPI (obrigatório).

9.9.6. Etapas de Execução

O programa deverá ser executado concomitantemente com as obras de implantação do empreendimento.

9.9.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

- Decreto-Lei nº 2.063, de 06 de outubro de 1983 - dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.
- Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988 - aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos; no seu artigo 7º proíbe o transporte de produto perigoso juntamente com animais, alimentos, medicamentos e outros tipos de carga.
- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências, e suas modificações posteriores.
- Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1997 (Consolidação das Leis do Trabalho) - apresenta informações sobre a proteção do trabalhador, em situações de exposição a riscos químicos (ambientes internos insalubridades).
- Manual de Sinalização de Obras e Emergência, Diretoria de Operações/DNER (1966).
- Manual para Implementação de Planos de Ação de Emergência para Atendimento a Sinistros Envolvendo o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do IPR/DNIT (Publicação IPR nº 716 de 2005) -

orienta a confecção de planos de ação de emergência em rodovias federais e sugere medidas preventivas relativas a produtos perigosos.

- Manual de Atendimento a Emergências da ABIQUIM (2006) - guia para as primeiras ações em acidentes.
- Metodologia para Conceituação de Rotas Críticas do DNER (1993) - documento que subsidiou o Manual do IPR/DNIT, conceituando rotas críticas.
- Metodologia de Avaliação de Efetividade, de Intervenções em Segmentos Críticos do DNER (1993) - idem IPR/DNER.
- Resolução CONTRAN nº 36, de 21 de maio de 1998 - estabelece a forma de sinalização de advertência para os veículos que, em situação de emergência, estiverem imobilizados no leito viário, conforme o artigo 46 do CNT.
- Resolução ANTT 420, de 12 de fevereiro de 2004 - introduziu instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos, dando nova estrutura para a plaquetagem e rotulagem dos produtos. Esta Resolução foi atualizada pela Resolução ANTT nº 701, de 25 de agosto de 2004.
- ABNT NBR-7500/2005 - introduziu os símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.
- NBR-7501/2003 - Transporte de Produtos Perigosos/Terminologia – versa sobre as condições para o transporte de produtos.
- NBR-14064/2003 - Atendimento a Emergência no Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos - versa sobre o atendimento de emergencial no transporte de produtos perigosos.
- Decreto Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012 – Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil;
- Decreto Federal nº 5.098, de 03 de junho de 2004 – Criação do P2R2;
- Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988 – aprova o regulamento para transporte rodoviário de produtos perigosos;
- Decreto Estadual nº 7.117, de 28 de janeiro de 2013 – Estabelece a Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências com Produtos Químicos Perigosos – CEP2R2/PR;
- Resolução Federal nº 420, de 12 de fevereiro de 2004 – ANTT – Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos;
- Resolução Federal nº 701, de 25 de agosto de 2004 – ANTT – Altera a resolução 420/2004;

- Resolução Federal nº 3.665, de 04 de maio de 2011 – Atualiza o Regulamento de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos;
- Resolução Federal nº 3.772, de 26 de janeiro de 2012 – Altera a Resolução Federal nº 3.665;
- Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. – Estabelece a competência da União, dos Estados e dos Municípios na proteção do meio ambiente e à poluição;
- Instrução Normativa nº 5 – IBAMA, de 20 de março de 2014. – Orienta sobre o Cadastro de Atividades Potencialmente Poluidoras, e
- NBR 14064 – ABNT.

9.9.7.1 Para as empresas construtoras ou empreiteiras:

Será de responsabilidade das empresas construtoras ou empreiteiras, a implantação, execução e monitoramento das seguintes Normas Reguladoras, conforme determina a Lei 6.514/77, relativa à Segurança e Medicina no Trabalho:

- NR-04 – Sistema Integrado de Prevenção de Riscos do Trabalho-SPRT;
- NR-05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- NR-06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;
- NR-08 – Edificações;
- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR-9 – Máquinas e Equipamentos;
- NR-13 – Caldeiras e Vasos de Pressão;
- NR-14 – Fornos;
- NR-15 – Atividades e Operações Insalubres
- NR-16 – Atividades e Operações Perigosas;
- NR-17 – Ergonomia;
- NR-19 – Explosivos;
- NR-20 – Líquidos e Combustíveis Inflamáveis;
- NR-21 – Trabalho à Céu Aberto;
- NR-23 – Proteção contra Incêndios;
- NR-25 – Resíduos Industriais;
- NR-26 – Sinalização e Segurança;

As empresas construtoras deverão obedecer às todas as NRs citadas acima, bem como outras Normas Regulamentadoras e determinações que possam surgir durante o período das obras de pavimentação da rodovia.

Deverão ser observadas alterações na legislação, novas exigências do Ministério do Trabalho, Ministério da Saúde e legislações estaduais e municipais sobre trabalho, saúde e meio ambiente.

Esses Programas, conforme legislação, deverão permanecer durante todo o período das obras de pavimentação da rodovia.

Deverá ainda a empresa construtora ou empreiteira:

- Custear todos os procedimentos relacionados estabelecimento das Normas Regulamentadoras – NRs e demais legislações envolvidas e, quando solicitado pela inspeção do trabalho, comprovar a execução das despesas;
- Registrar, analisar e encaminhar os dados atualizados de acidentes do trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade (NR-04);
- Elaborar planos de controle de efeitos de catástrofes, de combate aos incêndios e de imediata atenção a vítimas de acidentes;
- Informar os trabalhadores sobre os riscos ambientais que podem originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenir ou limitar tais riscos e para proteger-se dos mesmos;
- Treinar os trabalhadores adequadamente para o uso de máquinas e equipamentos, assim como os métodos de trabalho que deverá utilizar com vistas a salvaguardar a sua saúde e prevenir acidentes;
- Treinar os trabalhadores sobre a correta utilização de EPI, quando for o caso, orientando sobre os seus limites de proteção;
- Dotar os locais de trabalho de sinalizações de segurança (NR-26);
- Colaborar com as autoridades sanitárias locais na informação e busca de soluções comuns sobre riscos sobre a saúde da população local decorrentes dos processos e condições de trabalho nas diversas fases da obra.

9.9.8. Inter-relação com outros Planos e Programas

Os programas que o PGR e PAE se relacionam são:

- Plano de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental para o Trabalhador.

Os procedimentos básicos a serem empregados serão executados de maneira prática e eficiente, visando atingir os objetivos correspondentes a cada uma das fases dos trabalhos, levando em consideração que a ação

grupal deve refletir uma metodologia participativa em que todos tenham condições de se envolver ativamente no trabalho, com reflexos nos resultados a serem alcançados pelo grupo.

9.9.10. Acompanhamento e Avaliação

O Programa será feito será executado pela construtora e monitorado pela Equipe de Gestão ambiental.

A avaliação da aplicabilidade do Programa é o principal instrumento para se visualizar se os impactos previstos no EIA estão realmente acontecendo no empreendimento e se as medidas de controle, compensação e mitigação apontadas no EIA e detalhadas neste programa estão efetivamente cumprindo suas funções. Outro fator que esta etapa pode identificar é a presença de impacto não previsto, devendo assim elaborar as medidas de mitigação, controle ou compensação sobre este novo impacto.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos, pela gestão ambiental, relatórios bimestrais, semestrais e um Relatório Consolidado ao final deste plano, com apoio das informações produzidas pela construtora.

As informações das atividades executadas e dos índices obtidos serão inseridos em tabelas seguindo o modelo da Tabela 92 (adaptação ao quadro-lógico de execução de cada programa).

Tabela 92 – Modelo de tabela a ser apresentada no relatório periódico de acompanhamento dos programas ambientais.

| Objetivo Específico | Metas | Atividades previstas | Resumo das Atividades executadas | Indicadores | Indicadores Alcançados no período, quando couber | Indicadores Alcançados – Total, quando couber | Análise do Indicador alcançado por lote |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|-------------------|--|--|--|
| Conforme Programa | Conforme Programa | Conforme Programa | Atividades executadas no período | Conforme Programa | Resultados obtidos | Resultado obtido na soma dos indicadores específicos | Explicar o Indicador medido com sua meta a ser alcançada |

Neste modelo, o quadro lógico de cada programa auxilia na avaliação da efetividade das ações de cada programa ambiental executado, de uma forma simples e intuitiva, já que a ligação entre objetivos metas e indicadores com as atividades executadas fica clara e evidente.

Na conclusão dos relatórios de acompanhamento do programa deve-se:

- Analisar os desafios e/ou facilidades encontrados para o alcance das metas definidas no PBA, e no indicador total do empreendimento para a atividade específica que foi executada.
- Discorrer sobre os indicadores obtidos no período e sua relação com os aspectos de efetividade dos programas específicos e do Programa de Gestão Ambiental.
- Correlacionar os impactos e as medidas mitigadoras previstos no EIA e a sua evolução com base na execução dos programas ambientais em andamento.

- Discorrer sobre a contribuição da execução dos programas ambientais na mitigação dos impactos, especialmente na prevenção e/ou redução de ocorrências e não conformidades ambientais usuais nesse tipo de obras.
- Apresentar a previsão de atividades a serem executadas no próximo período e propor ações para a melhoria dos índices avaliados.

9.9.11. Responsáveis pela Implementação do Programa

A responsabilidade de implementação do Programa é da empresa construtora na fase de implantação do empreendimento e do Estado do Paraná, por meio das instituições pertinentes expostas anteriormente, na fase de operação da ponte e do seu acesso.

9.9.12. Referências Bibliográficas

Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM: *"APELL - Alerta e Preparação de Comunidades para Emergências Locais"*, tradução do Manual da UNEP, edição da ABIQUIM, São Paulo, 1990;

Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM: *"Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos"*, edição da ABIQUIM, São Paulo, 1999;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: *"NBR 7500 - Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Materiais"*, edição ABNT, Rio de Janeiro, 1994;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: *"NBR 7501 - Transporte de Produtos Perigosos"*, edição da ABNT, Rio de Janeiro, 1989;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: *"NBR 7503 - Ficha de Emergência para o Transporte de Produto Perigoso"*, edição ABNT, Rio de Janeiro, 1996;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: *"NBR 7504 - Envelope para o Transporte de Produtos Perigosos"*, edição ABNT, Rio de Janeiro, 1990;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT: *"NBR 8286 - Emprego da Simbologia para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos"* edição ABNT, Rio de Janeiro, 1990;

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB: *"Atendimento a Acidentes com Produtos Químicos"*, edição da CETESB, São Paulo, 1993;

Exército Brasileiro: *"Manual Técnico T9-1903 - Armazenamento, Conservação, Transporte e Destruição de Munições, Explosivos e Artíficos"*, edição do Estado Maior do Exército, Brasília, sem data;

Lima, Jaime E. P. et alii: *"Planejamento de Ações em Emergências Envolvendo o Transporte de Produtos Químicos Perigosos"*, Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 1998;



MINISTÉRIO DA FAZENDA, Superintendência Regional da Receita Federal na 9ª Região Fiscal, Delegacia da Receita Federal em Foz do Iguaçu/PR. Ofício nº012/15 SEANA/PS/DRF FOZ, de 25/02/2015.

DEFESA CIVIL DO PARANÁ. PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA INCIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS NO MODAL RODOVIÁRIO, Divisão de Defesa Civil, Setor Operacional, Estado do Paraná, 2004.



9.9.13. Anexo (Mapa de Pontos Críticos)