

**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**

**AGOSTO/2015**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>14</b>
2.1. Breve histórico .....	16
<b>3.JUSTIFICATIVAS.....</b>	<b>16</b>
3.1. Objetivos do Empreendimento.....	17
3.2. Condições Atuais para a Instalação da Ponte .....	18
<b>4. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....</b>	<b>19</b>
4.1. Características Técnicas .....	19
4.1.1. A Ponte.....	20
4.1.2. O acesso à ponte .....	34
4.2.1. Indicação Provável da Localização das Áreas de Apoio.....	36
4.3. O Centro de Fronteira.....	42
4.4. Pontos de Interseção/Obras de Arte Especiais .....	43
4.5. Drenagem .....	46
4.6. Terraplenagem.....	52
4.7. Estudos de Tráfego .....	58
4.8. Orçamento Geral das Obras de Implantação da Ponte e Acesso.....	68
4.9. Passagens de fauna previstas .....	69
<b>5. INFORMAÇÕES SOBRE O EIA/RIMA ELABORADO PARA O ACESSO E SOBRE O ESTUDO AMBIENTAL ELABORADO PARA A SEGUNDA PONTE SOBRE O RIO PARANÁ.....</b>	<b>77</b>
5.1. Área Diretamente Afetada (ADA) .....	78
5.2. Área de Influência Direta (AID).....	78
5.3. Área de Influência Indireta (AII) .....	80
5.4. Caracterização da Área de Estudo.....	82
5.5. Licenciamento Prévio Ambiental e Condicionantes.....	84
5.6. Descrição e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	85
5.7. Medidas de Proteção Ambiental .....	103
5.8. Conclusões do EIA/RIMA.....	104
5.9. Dados da Audiência Pública .....	106
<b>6. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....</b>	<b>107</b>
6.1. Legislação Básica .....	107
6.2. Legislação Referente aos Componentes Ambientais .....	109
6.3. Legislação Referente ao Componente Antrópico.....	114
6.4. Legislação Aplicada ao Estado do Paraná .....	115
<b>7. CONSIDERAÇÕES GERAIS DO PBA .....</b>	<b>119</b>
<b>8. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>119</b>
<b>9. PROGRAMAS AMBIENTAIS.....</b>	<b>121</b>
<b>9.1. PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL – PGSA; .....</b>	<b>123</b>
9.1.1. Justificativa.....	123
9.1.2. Objetivos do Programa .....	123
9.1.3. Quadro Lógico.....	125
9.1.4. Público-Alvo .....	127
9.1.5. Metodologia e Descrição do Programa .....	127
9.1.6. Etapas de Execução.....	132
9.1.7. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	136
9.1.8. Atendimentos a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos .....	136
9.1.9. Recursos Necessários .....	136

9.1.10. Cronograma Físico-Financeiro .....	138
9.1.11. Acompanhamento e Avaliação.....	141
9.1.12. Responsáveis pela implementação do Programa .....	141
9.1.13. Referências Bibliográficas.....	141
<b>9.2. PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC.....</b>	<b>142</b>
9.2.1. Justificativa .....	142
9.2.2. Objetivos.....	143
9.2.3. Quadro Lógico.....	144
9.2.4. Público-Alvo .....	153
9.2.5. Metodologia e Descrição do Programa .....	153
9.2.6. Etapas de Execução.....	203
9.2.7. Execução das Atividades de Fiscalização .....	203
9.2.8. Elaboração de Relatórios.....	203
9.2.9. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	204
9.2.10. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos .....	204
9.2.11. Recursos Necessários.....	208
9.2.12. Cronograma Físico-Financeiro.....	209
9.2.13. Acompanhamento e Avaliação.....	219
9.2.14. Responsáveis pela Implementação do Programa .....	219
9.2.15. Referências Bibliográficas.....	219
<b>9.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO, GASES E RUÍDOS</b> .....	<b>220</b>
a: Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases .....	220
9.3.a.1. Justificativa.....	220
9.3.a.2. Quadro Lógico.....	221
9.3.a.3. Público Alvo.....	224
9.3.a.4. Metodologia e Descrição do Programa .....	224
9.3.a.5. Atividades Previstas.....	224
9.3.a.6. Áreas de Exploração Mineral .....	225
9.3.a.7. Medidas de Controle.....	226
9.3.a.8. Etapas de Execução.....	230
9.3.a.9. Inter-relação com Outros Planos e Programas.....	230
9.3.a.10. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos .....	230
9.3.a.12. Recursos Necessários .....	231
9.3.a.14. Cronograma Físico-Financeiro .....	232
9.3.a.15. Acompanhamento e Avaliação.....	236
9.3.a.16. Responsáveis pela Implementação do Programa .....	236
b: Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMR.....	237
9.3.B.1 Justificativa.....	237
9.3.B.2. Quadro Lógico.....	238
9.3.B.3. Público Alvo .....	240
9.3.B.4. Metodologia e Descrição do Programa .....	240
9.3.B.4.1. Principais Fontes de Ruídos .....	241
9.3.B.5. Etapas de Execução.....	244
9.3.B.6. Inter-relação com Outros Planos e Programas.....	244
9.3.B.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos .....	245
9.3.B.8. Programas Relacionados.....	245
9.3.B.9. Recursos Necessários .....	245
9.3.B.10. Cronograma Físico-Financeiro.....	246
9.3.B.11. Acompanhamento e Avaliação.....	249
9.3.B.12. Responsáveis pela Implementação do Programa .....	249
<b>9.4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS- PRAD.....</b>	<b>250</b>
9.4.1. Justificativa .....	250
9.4.2. Quadro Lógico.....	251
9.4.3. Público - Alvo.....	253
9.4.4. Metodologia e Descrição do Programa .....	253
Medidas Mitigadoras .....	254
9.4.5. Etapas de Execução.....	269

9.4.5.1. Contratação da Equipe e Aquisição da Estrutura Física .....	269
9.4.5.2. Formulação do Banco de Dados.....	269
9.4.5.3. Execução do Programa.....	270
9.4.6. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	270
9.4.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos.....	271
9.4.8. Recursos Necessários .....	271
9.4.9. Cronograma Físico-Financeiro.....	272
9.4.10. Acompanhamento e Avaliação.....	276
9.4.11. Responsáveis pela Implementação do Programa .....	276
9.4.12. Referências Bibliográficas.....	276
<b>9.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - PCPE .....</b>	<b>277</b>
9.5.1. Introdução.....	277
9.5.2. Justificativa .....	277
9.5.3. Quadro Lógico.....	277
9.5.4. Público Alvo .....	280
9.5.5. Metodologia e Descrição do Programa .....	280
9.5.5.1. Identificação dos Elementos Caracterizadores da Região.....	280
9.5.5.2. Descrição das Atividades e Metodologias de Trabalho.....	282
9.5.6. Inter-Relação com outros Planos e Programas .....	289
9.5.7. Cronograma Físico de Implantação .....	289
9.5.8. Implantação, Acompanhamento e Avaliação do Programa .....	293
9.5.9. Referências Bibliográficas .....	293
<b>9.6. PROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL .....</b>	<b>294</b>
9.6.1. Justificativa .....	294
9.6.2. Objetivos.....	294
9.6.3. Quadro Lógico.....	294
9.6.4. Público Alvo .....	296
9.6.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	296
9.6.6. Etapas de Execução do Programa.....	298
9.6.7. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	300
9.6.8. Atendimento a Requisitos Legais ou outros Requisitos.....	301
9.6.9. Recursos Necessários .....	301
9.6.10. Cronograma Físico-Financeiro.....	301
9.6.11. Acompanhamento e Avaliação.....	305
9.6.12. Responsáveis pela Implementação do Programa .....	305
9.6.13. Bibliografia .....	305
<b>9.7. PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO .....</b>	<b>306</b>
9.7.1. Justificativa .....	306
9.7.2. Objetivos.....	307
9.7.3. Quadro Lógico.....	307
9.7.4. Público Alvo .....	311
9.7.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	311
9.7.6. Etapas de Execução do Programa.....	311
9.7.7. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	321
9.7.8. Atendimento a Requisitos Legais ou outros Requisitos.....	321
9.7.9. Recursos Necessários .....	321
9.7.10. Cronograma Físico-Financeiro .....	321
9.7.11. Acompanhamento e Avaliação.....	326
9.7.12. Responsáveis pela implementação do Programa .....	326
9.7.13. Bibliografia .....	326
<b>9.8. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA .....</b>	<b>327</b>
9.8.1. Justificativa .....	327
9.8.2. Objetivos.....	328
9.8.3. Quadro Lógico .....	328
9.8.4. Público Alvo .....	332
9.8.5. Metodologia e Descrição do Programa.....	332
9.8.9. Medidas de Controle/Mitigadoras .....	339



9.8.10. Etapas de Execução .....	341
9.10.11. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	342
9.10.12. Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos .....	342
9.10.13. Recursos Necessários .....	344
9.10.14. Cronograma Físico-Financeiro .....	344
9.10.15. Acompanhamento e Avaliação .....	349
9.10.16.. Responsáveis pela Implementação do Programa.....	349
9.10.16. Referências Bibliográficas .....	349
<b>9.9. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCO - PGR E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE.....</b>	<b>350</b>
9.9.1. Justificativa .....	350
9.9.2. Objetivos.....	350
9.9.3. Quadro Lógico.....	351
9.9.4. Público-Alvo .....	354
9.9.5. Metodologia e Descrição do Programa .....	354
9.9.6. Etapas de Execução.....	366
9.9.7. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos.....	375
9.9.8. Inter-relação com outros Planos e Programas .....	378
9.9.9. Recursos Necessários .....	379
9.9.10. Cronograma Físico-Financeiro .....	380
9.9.11. Acompanhamento e Avaliação.....	383
9.9.12. Responsáveis pela Implementação do Programa .....	383
9.9.13. Referências Bibliográficas.....	383

## Lista de Figuras

Figura 1. Figura de localização do empreendimento. Fonte: VETEC, 2010 .....	11
Figura 1. 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.....	18
Figura 2. Divisão em segmentos. Fonte: VETEC, 2013.....	20
Figura 3. Esquema longitudinal da ponte sobre o rio Paraná. Fonte: DNIT, 2015.....	21
Figura 4. Seção transversal típica da obra. Fonte: DNIT, 2015.....	21
Figura 5. Torres dos vãos estaiados. Fonte: DNIT, 2015.....	22
Figura 6. Evolução da Concepção da OAE. Fonte, DNIT, 2015.....	24
Figura 7. Quadro-resumo de Terraplenagem. Fonte: DNIT, 2013.....	32
Figura 8. Localização das origens de material de terraplenagem, Fonte: DNIT, 2013. ....	33
Figura 9. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013.....	34
Figura 10. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013.....	35
Figura 11. Seção Tipo - Ramo Direcional - Fonte: VETEC, 2013.....	46
Figura 12. Ramo Sentido Duplo com superlargura. Fonte: VETEC, 2013.....	46
Figura 13. Seção Tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013.....	52
Figura 14. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013.....	53
Figura 15. Seção Tipo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.....	53
Figura 16. Pista Simples com alargamento. Fonte: VETEC, 2013.....	53
Figura 17. Bermas. Fonte: VETEC, 2013.....	54
Figura 18. Camada de aterro e camada final. Fonte: VETEC, 2013., .....	55
Figura 19. Localização das origens de materiais de terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.....	57
Figura 20. Estatísticas de tráfego (VMD mensal). Praça Pedágio de São Miguel do Iguazu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013.....	61
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.....	61
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.	68
Figura 23. 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.....	69
Figura 24. Fragmentos florestais na região do acesso à Segunda Ponte. Fonte: Google Earth, 2015.....	70
Figura 25. Pontos potenciais para passagem de fauna.....	71
Figura 26. Detalhamento dos pontos potenciais para passagens de fauna.....	71
Figura 27. Ponto 1.....	72
Figura 28. Ponto 2.....	73
Figura 29. Ponto 3.....	73
Figura 30. Ponto 4.....	74
Figura 31. Modelo de passagem de fauna com estrutura de bueiro celular de 2m x 2m acompanhada de cerca-guia.....	75
Figura 32. Áreas de influência do empreendimento.....	79
Figura 33. Principais premissas do PGSA.....	128
Figura 34. Organograma da Estrutura do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.....	131
Figura 36. Etapas de execução do PGSA.....	135
Figura 36. Fluxograma do PAC.....	143
Figura 37 - Exemplo de revestimento de taludes com gramíneas.....	166
Figura 38 – Simbologia de Reciclagem.....	185

Figura 39 – Placas de sinalização para obras.....	203
Figura 41. Áreas prioritárias para conservação. O círculo em azul mostra a área onde será implantada a Segunda Ponte e seu acesso em lado brasileiro. Fonte: IAP, 2010. Disponível em: <a href="http://www.iap.pr.gov.br">www.iap.pr.gov.br</a> .....	263
Figura 41. Exemplo de coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – <i>Mauritia flexuosa</i> (Buriti). .....	297
Figura 42. Exemplo de coleta de sementes de <i>Miconia pubensis</i> . (Tingui). .....	297
Figura 43. Exemplo de Coleta de sementes de <i>Pterodon pubescens</i> . (Sucupira branca).....	297
Figura 44. Exemplo de Coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – <i>Hymenaea courbaril</i> (jatobá). .....	297
Figura 45. Modelo de produção de mudas, oriundas do salvamento de germoplasma .....	298
Figura 46. Modelo para identificação das mudas a serem produzidas.....	298
Figura 47 - Esquema para a realização do corte direcionado.....	316
Figura 48 - Direcionamento de queda com uso de cunhas.....	317
Figura 49 - Esquema de corte do fuste.....	317
Figura 50 - Madeira empilhada após seccionamento .....	319
Figura 51. Localização geral dos pontos de coleta na região de implantação da Segunda Ponte e seu acesso. Fonte: Google Earth, 2015.....	335
Figura 52. Ocorrência de acidentes envolvendo cargas perigosas no Estado do Paraná. Fonte: SEMA/PR, 2013. ....	359

## Lista de Tabelas

Tabela 1. 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.....	43
Tabela 2. Tabela-Resumo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013. ....	56
Tabela 3. Volume total da remoção e transporte para o BF-1 é igual a 12.357m³. Fonte: VETEC, 2013. ....	58
Tabela 4. Resumo das contagens volumétricas realizadas em 2005. Fonte: VETEC, 2013.....	59
Tabela 5. Resumo das contagens volumétricas realizadas em 2010. Ponte da Amizade. Fonte: VETEC, 2013.....	60
Tabela 6. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - BR-277 (trecho urbano). Fonte: VETEC, 2013.....	63
Tabela 7. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - Ponte Tancredo Neves. Fonte: VETEC, 2013. ....	63
Tabela 8. Resumo das Contagens Volumétricas realizadas em 2010 - BR-469. Fonte: VETEC, 2013.....	64
Tabela 9. Resumo da Contagem Volumétrica classificatória por sentido. Fonte: VETEC, 2013.....	64
Tabela 10. Zonas de Tráfego. Fonte: VETEC, 2013. ....	67
Tabela 11. Pontos potenciais de passagens de fauna. ....	72
Tabela 12. Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais - Fase de Instalação .....	91
Tabela 13. Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais - Fase de operação .....	95
Tabela 14. Hierarquização dos impactos ambientais .....	98
Tabela 15. Equipe Técnica responsável pela elaboração do PBA. ....	120
Tabela 16: Planilha Orçamentária - Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA .....	137
Tabela 17. Quadro lógico de execução do Plano Ambiental para Construção. ....	145
Tabela 18 – Serviços Preliminares - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras. ....	153
Tabela 19 - Diretrizes básicas para exploração de jazidas e execução de empréstimos. ....	158
Tabela 20: Tabela de Aquisição de Materiais. ....	160
Tabela 21 - Recomendações para a execução dos cortes. ....	161
Tabela 22 - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Execução de Aterros. ....	163
Tabela 23 - Pavimentação Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras. ....	167
Tabela 24 - Drenagem e Obras de Arte - Procedimentos e Ações Ambientais na Fase de Obras.....	172
Tabela 25 - Ficha de identificação e controle do tipo de resíduo/efluente e fonte geradora. ....	181
Tabela 26 - Classificação dos Resíduos de Construção Civil.....	182
Tabela 27 - Principais resíduos gerados na construção civil (modificado de Cunha Jr, 2005). ....	183
Tabela 28 - Principais tipos de destinação .....	190
Tabela 29 - Tipos de áreas pra coleta de resíduos da construção civil (Pinto, 2005). ....	190
Tabela 30 - Cuidados e procedimentos que facilitam a reutilização de resíduos da construção civil (Pinto, 2005). ....	193
Tabela 31 - Destinação de resíduos da construção civil passíveis de reutilização (Pinto, 2005).....	193
Tabela 32 - Proposta de reutilização dos principais resíduos a serem gerados nas atividades de demolição e das sobras de construção. ....	195
Tabela 33 - Remoção adequada dos resíduos (Pinto, 2005).....	198

Tabela 34 - Modelo de ficha de monitoramento das atividades de triagem e acondicionamento temporário dos resíduos. ....	200
Tabela 35 - Modelo de ficha de monitoramento das atividades de transporte e destinação final dos resíduos.....	201
Tabela 37: Padrões de Qualidade do Ar.....	231
Tabela 38: Planilha Orçamentária - Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases - PMCMPG.....	232
Tabela 39. Cronograma Físico-Financeiro do Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases.....	233
Tabela 40: Grupos de ruídos e tipos de fontes produtoras.....	243
Tabela 41: Padrões de Ruídos – dB (A). ....	245
Tabela 42: Planilha Orçamentária - Programa de Monitoramento de Ruídos - PMR. ....	246
Tabela 43: Cronograma Físico-Financeiro do Programa de Monitoramento de Ruído. ....	247
Tabela 44: Lista de Espécies. ....	257
Tabela 45. Espécies PIONEIRAS recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, segundo as regiões Bioclimáticas do Paraná. ....	258
Tabela 46. 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.....	259
Tabela 47. Lista de espécies recomendadas para a recomposição de áreas alteradas. ....	261
Tabela 49: Planilha Orçamentária - Programa de Controle de Processos Erosivos - PCPE.....	289
Tabela 50. Cronograma Físico do Programa de Controle de Processos Erosivos ...	291
Tabela 51. Exemplo de Tabela com os resultados da coleta de germoplasma. ....	300
Tabela 52. Corpos Hídricos Monitorados.....	334
Tabela 53 - Preponderantes das Águas segundo os critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357. ....	336
Tabela 54 – Parâmetros a serem analisados.....	338
Tabela 55: Usos Preponderantes das Águas Segundo Critérios da Resolução CONAMA nº 20 e nº 357. ....	343
Tabela 56: Planilha Orçamentária - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA. ....	344
Tabela 57: Cronograma Físico do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	346
Tabela 58. Principais produtos exportados pelo Brasil por meio da Ponte da Amizade em 2014.....	354
Tabela 59. Principais produtos exportados pelo Brasil por meio da Ponte da Amizade em 2014.....	355
Tabela 60. Cargas Perigosas que trafegaram pela Ponte da Amizade em 2014. ...	355
Tabela 61. Total de acidentes envolvendo produtos perigosos no Estado do Paraná e no município de Foz do Iguaçu. Fonte: CEDEC/2012. ....	359
Tabela 62: Planilha Orçamentária - Plano de Gerenciamento de Risco - PGR e Plano de Ação de Emergência- PAE.....	379

## Lista de Quadros

Quadro 1: Histórico da Segunda Ponte Internacional Brasil/Paraguai sobre o rio Paraná.....	84
Quadro 2. Quadro lógico do Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases .....	222
Quadro 3. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos. .	238
Quadro 4. Quadro lógico para o PRAD .....	251
Quadro 5. Quadro Lógico do Programa de Controle de Processos Erosivos.....	278
Quadro 6. Quadro Lógico do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma .....	295
Quadro 7. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água	329
Quadro 8. Quadro Lógico do Programa Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência .....	352
Quadro 9: Principais produtos perigosos utilizados nas obras.....	360
Quadro 10: Classificação de acidentes quanto a danos. ....	367
Quadro 11: Classificação de acidentes quanto à severidade. ....	368



## 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 22 de junho de 2015 foi emitido pelo IBAMA a Licença Prévia deste empreendimento (LP nº 510/2015).

## 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.

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:

1. Justificativa
2. Objetivos
3. Quadro-lógico
4. Indicadores
5. Público-Alvo
6. Metodologia e Descrição do Programa
7. Etapas de Execução
8. Inter-relação com Outros Planos e Programas
9. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos
10. Recursos Necessários
  - 10.1. Cronograma Físico-Financeiro
11. Acompanhamento e Avaliação
12. Responsáveis pela Implementação do Programa

### 13. 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. Atende ainda as condicionantes da Licença Prévia nº 510/2015, emitida em 22/06/2015.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

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.



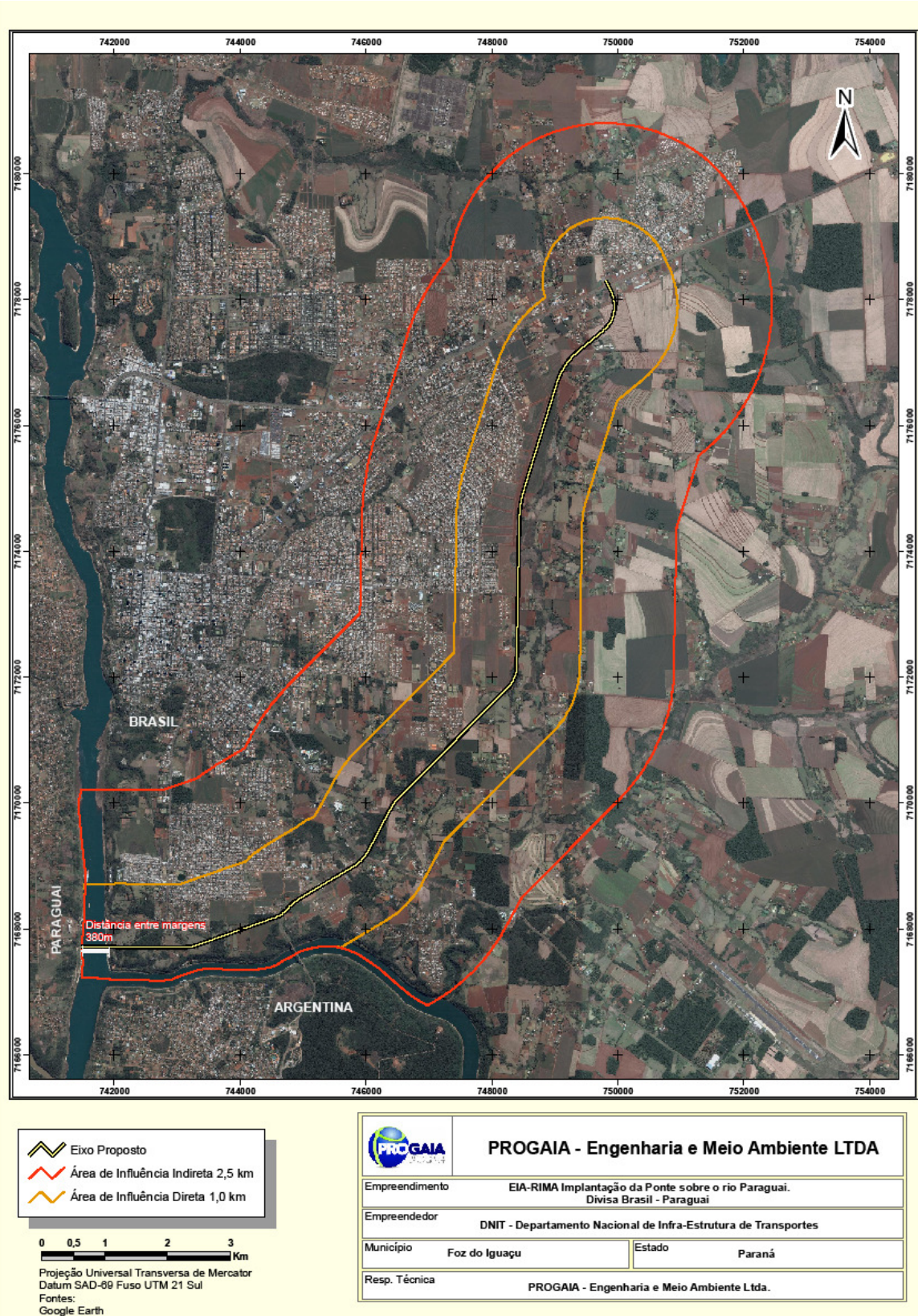


Figura 2. Localização do empreendimento. Fonte: PROGAI, 2010.

### *2.1. Breve 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 da 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.

## **3. JUSTIFICATIVAS**

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.

### *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 1. 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.**

### *3.2. Condições Atuais para a Instalação da Ponte*

A construção de uma Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná prevê 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, tornam 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.

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. De acordo com 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), conforme informações da Unidade Local do DNIT de Foz do Iguaçu. (Engemim, 2005)

Os serviços aduaneiros também 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.

A Secretaria da Receita Federal de Foz do Iguaçu (SRF) acredita que 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.

É importante ressaltar que o órgão financiador deste empreendimento é o Governo Federal do Brasil. O Ministério dos Transportes, representado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) realizará os repasses de verba, que serão garantidos pelos fundos vinculados ao programa de governo denominado Programa de Aceleração do Crescimento (PAC, detalhado no EIA).

## 4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 4.1. Características Técnicas

O estudo de tráfego balizou a definição da classe da rodovia, 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**.

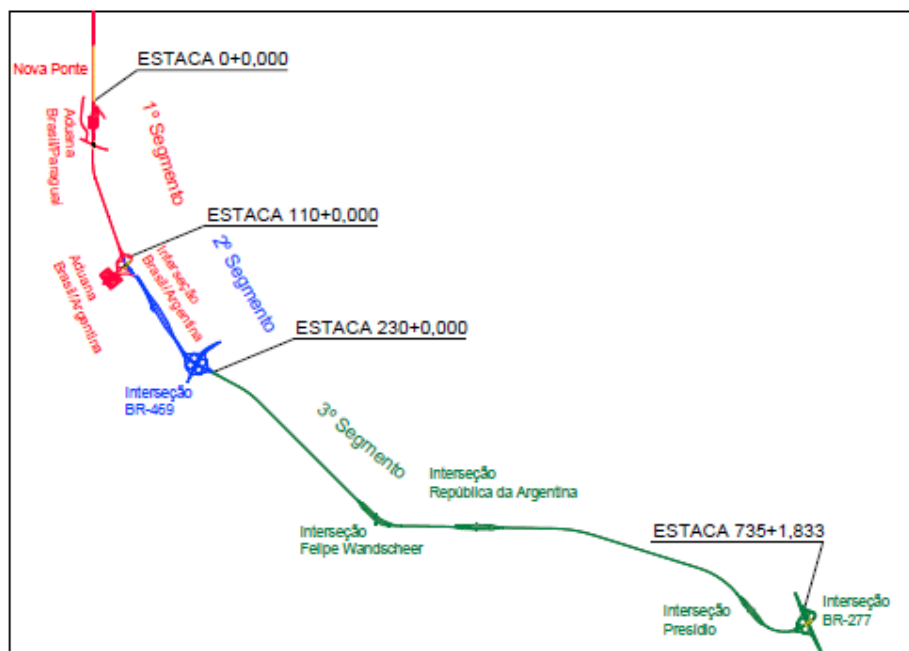


Figura 2. Divisão em segmentos. Fonte: VETEC, 2013.

#### 4.1.1.1. A Ponte

O Projeto Básico Final definiu a ponte com a seção de duas pistas de 3,60 metros e dois acostamentos de 3,0m, duas defensas intransponíveis laterais de 0,40m cada e os dois passeios de 1,80m de largura.

Trata-se de uma ponte estaiada com comprimento total de 760 metros composta por dois vãos adjacentes de 190 metros e um vão central de 380 metros. As fundações dos apoios 1 e 4 (encontros) serão diretamente apoiadas sobre a rocha que se apresenta superficialmente nestes apoios.

O sistema de estais proposto é de geometria assimétrica, conforma ilustra a figura 3. Para contrabalançar as cargas do trecho central, foram previstos os blocos de ancoragem (caixas de equilíbrio) nas extremidades da ponte.

As fundações dos apoios dos vãos correntes, de 25,0 metros e 30,0 metros, são em blocos com estacas raiz Ø 41 cm (trecho em terra), sobre os quais nascem pilares de concreto tubulares de 2,50 metros de diâmetro. Nos apoios do mastro, as fundações são constituídas por blocos e estacas. Sobre esses bocos estão os pilares das torres, de seção retangular vazada.

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.

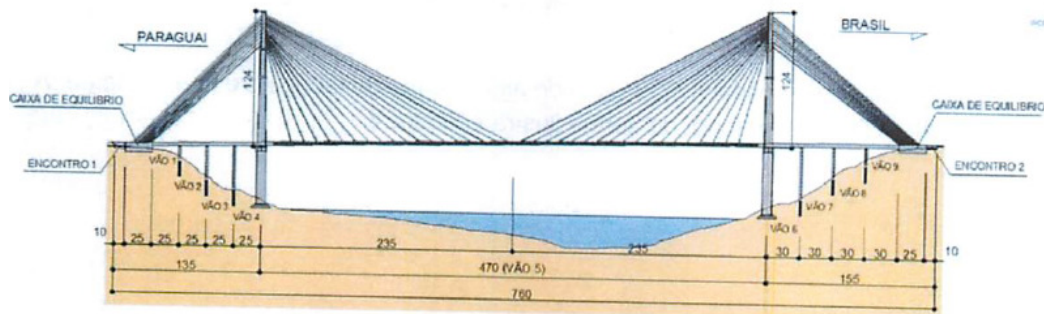


Figura 3. Esquema longitudinal da ponte sobre o rio Paraná. Fonte: DNIT, 2015.

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 4)

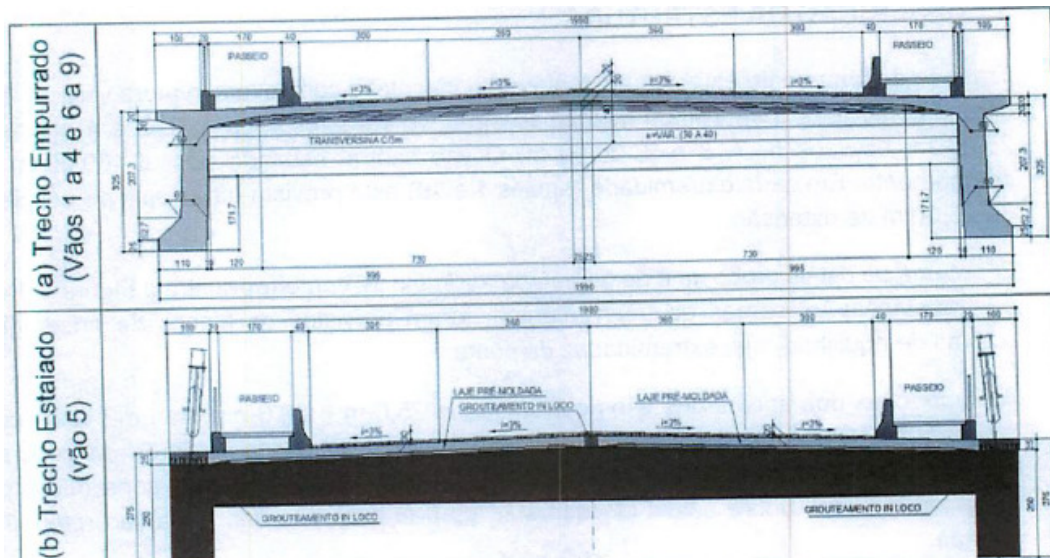


Figura 4. Seção transversal típica da obra. Fonte: DNIT, 2015.

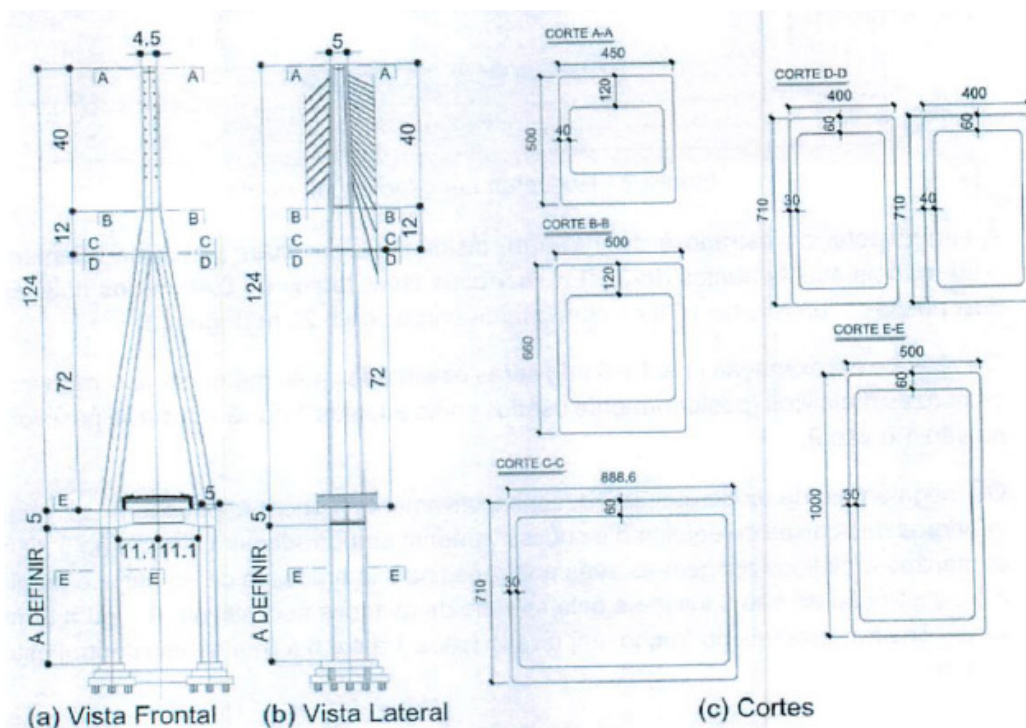


Figura 5. Torres dos vãos estaiados. Fonte: DNIT, 2015.

Os cabos são ancorados na câmara de estais ao longo do topo das torres, as quais possuem seção cazada 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 estal é construído por cordoalhas de aço tipo CP-177 RB.

A aduana Brasil-Paraguai possuirá uma plataforma principal com 520,00m de comprimento e área total de 56.575,61m<sup>2</sup>, sendo 19.187,21m<sup>2</sup> de pavimento intertravado e 37.388,40 m<sup>2</sup> de revestimento primário. Está prevista a construção de um pátio lateral para estacionamento de veículos leves com área de 3.378,91m<sup>2</sup> e a pista para tráfego pesado com área de 15.808,30m<sup>2</sup>, totalizando 19.187,21m<sup>2</sup> de pavimento constituído por peças pré-moldadas de concreto.

A aduana Brasil-Argentina possui sua plataforma principal com 180,00m de comprimento por 62,00m de largura. Para os estacionamentos de caminhões estão previstos dois pátios laterais com dimensões aproximadas de 122,00m x 92,00m. A área de pavimentos com blocos pré-moldados de concreto da aduana Brasil/Argentina perfaz um total de 32.466,80m<sup>2</sup>, sendo 2.596,05m<sup>2</sup> de pavimento para tráfego leve e 29.870,75m<sup>2</sup> de pavimento projetado para tráfego pesado.

### Alterações no Projeto

A primeira concepção do projeto (Figura 7a), apresentava uma extensão total de OAE inferior à do Anteprojeto de referência da licitação (Figura 7b). Entretanto, nessa concepção 01, o vão central foi aumentado de 380,0 metros para 460,0 metros, em que fez uso de uma solução com vãos estaiados desequilibrados.

Nesse projeto, o pilar do lado paraguaio foi deslocado de sua posição original em 80,0 metros, posicionando-se dessa forma, fora do leito do rio. O pilar do lado brasileiro manteve sua locação original.

Após estudo mais apurado do projeto, o decidiu-se apresentar a Concepção 02 (Figura 7c), na qual a obra aumentou o seu vão navegável para 470,0 metros e ampliou também sua extensão total em relação à Concepção 01, passando agora para 760,0 metros, mesma extensão do Anteprojeto (Figura 7a).

Dessa forma, foi reduzido o comprimento total, aumentado o vão navegável e, considerado como atendida a premissa inicial, bem como suas vantagens como ganho em segurança e na facilidade de manutenção, redução do risco de colisões com embarcação, melhor acesso à estrutura e menor impacto ambiental.



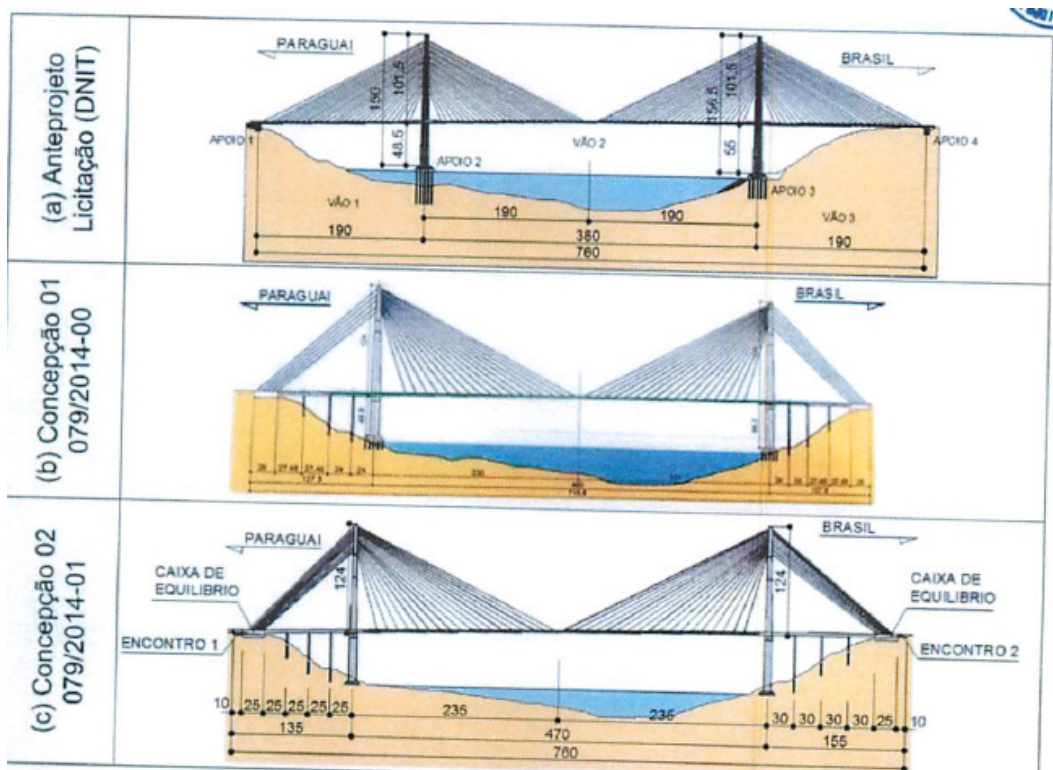


Figura 6. Evolução da Concepção da OAE. Fonte, DNIT, 2015.

### Descrição das obras a serem realizadas

No que se refere à ponte, apresenta-se, resumidamente, as principais etapas de construção desta:

- Execução das Fundações
- Execução das Caixas de equilíbrio
- Execução dos Pilares
- Execução da aduela cimbrada sobre a travessa
- Execução do Mastro de Estaiamento
- Montagem da treliça de avanço
- Execução da aduela de disparo
- Avanço dos balanços
- Preenchimento das caixas de equilíbrio com concreto magro
- Fechamento dos vãos e protensão de continuidade
- Pavimentação, iluminação e dispositivos de proteção (defensas e guarda-corpos)
- Pedreiras e jazidas

### **Execução dos Pilares e Caixas de Equilíbrio**

Os pilares dos mastros poderão ser executados simultaneamente ou não com as caixas de equilíbrio, uma vez que seus processos executivos são independentes. As caixas de equilíbrio deverão ser preenchidas com concreto ciclópico, como lastro.

### **Execução da Aduela Cimbrada sobre a Travessa**

Construídos os pilares dos apoios 2 e 3, procede-se à execução da aduela cimbrada acima da travessa, a partir da qual se desenvolverão os balanços. A aduela cimbrada deve ser apoiada em apoios provisórios além dos apoios centrais definitivos. As aduelas disporão de bainhas onde serão posicionados os cabos longitudinais de protensão, com enfição posterior.

### **Execução do Mastro de Estaiamento**

A execução do mastro de estaiamento será feita parte com forma trepante por ter alteração de forma (inclinação e nichos). A obra foi concebida para que não ocorra interferência entre o tabuleiro e os pilares/mastro, já que estes encontram-se posicionados externamente à projeção vertical das vigas.

### **Montagem da Trelça de Avanço**

Os dispositivos de avanço do tabuleiro (trelça) são compostos por estruturas metálicas que se apoiam nos segmentos já executados, por meio de trilhos que permitem seu deslocamento. Na direção longitudinal, essa trelça suporta, no trecho em balanço, por meio de tirantes rosqueados, as formas para concretagem da nova aduela, concreto e armadura, bem como cargas provenientes das etapas de execução (equipamento, mão-de-obra, etc.). No seu contorno (à frente e nas laterais) são dispostas passarelas de trabalho. A geometria da trelça deve ser tal que permita que o estai do segmento que tenha sido terminado possa ser tensionado antes de seu avanço para a próxima aduela.

### **Execução da Aduela de Disparo**

Montada a trelça sobre a aduela, será executada a aduela de disparo que será suportada apenas com protensão (sem estai). Tal aduela pode ser executada em várias etapas ou em uma etapa só.

### **Avanço do Balanço**

Executada a aduela de disparo, a trelça de avanço é posicionada para a execução da primeira aduela do trecho estaiado. Após a concretagem da aduela, são posicionados os estais, de modo a prover resistência para o peso da aduela seguinte e da trelça. Após a movimentação da trelça para a sua nova posição, será concretada a segunda aduela, sendo a mesma fixada de forma definitiva na primeira aduela por meio de armadura ativa. Somente após o tensionamento dos estais a trelça poderá ser deslocada.

### **Preenchimento das Caixas de Equilíbrio**

Após o tensionamento dos últimos estais, as caixas de equilíbrio deverão ter seus trechos centrais preenchidos com lastro de concreto ciclópico até formar uma borda livre mínima de 20,0cm nas células centrais e até 3,0m de altura da face superior nas células das extremidades da caixa, para



eventual manutenção no estai. Deve-se, portanto prever duas portas de acesso na parede da caixa de equilíbrio para esse serviço.

### **Fechamento dos vãos**

Completado o ciclo de construção das aduelas, procede-se o fechamento do vão estaiado (vão 2) com a concretagem das aduelas centrais. Posteriormente é executada a protensão de continuidade restante.

### **Pavimentação do trecho**

O Projeto Básico Final definiu para o acesso em lado brasileiro uma seção de duas pistas de 3,60m e dois acostamentos de 3,0m, duas defensas intransponíveis laterais de 0,40m cada e os dois passeios de 1,80m de largura. Esta solução foi definida por ser a mais fácil e simples de ser construída, a de menor preço, a mais moderna, e parece-nos a melhor proposta para ambos os países limítrofes.

### **Seção-tipo**

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

### **Revestimento das faixas 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.

### **Revestimento Aduana Brasil / Argentina**

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 33.529,90 m<sup>2</sup>, sendo 31.867,70 m<sup>2</sup> de pavimento para tráfego de veículos pesados e 1.662,20 m<sup>2</sup> 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).

### **Intalação dos Canteiros de Serviços**

O canteiro central terá área total de 24.166 m<sup>2</sup> e 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 infra-estrutura 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 20,0m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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.

#### 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 20,0m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>. 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 m<sup>2</sup>. 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 m<sup>2</sup>.

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 m<sup>2</sup> 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 150m<sup>2</sup>.

##### Usina de Solos

A usina de solos ocupará uma área de 150 m<sup>2</sup> com piso em concreto executado para sua fixação.

##### Laboratório de Betume

O laboratório de solos e concreto será construído com uma área de 100 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>. 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 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.

A copa/cozinha terá uma área construída de 100 m<sup>2</sup>. 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.

ter tanques individuais ou coletivos em número adequado. Com uma área construída de 80,00 m<sup>2</sup>.

### 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 m<sup>2</sup>.

#### Viveiro de Mudanças

O viveiro de mudas terá uma área de 1.770 m<sup>2</sup> com piso de concreto destinado a depósito de mudas aguardando o plantio.

#### 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> com 44 vagas demarcadas. O estacionamento para veículos grandes terá uma área de 525 m<sup>2</sup> com 22 vagas demarcadas.

#### QUADRO RESUMO DE TERRAPLENAGEM

##### 1 - PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO (m<sup>3</sup>):

	TOTAL
CORTE	572.374
EMPRÉSTIMO/ ALARGAMENTO	450.763
SOLO MOLE	12.357

##### 2 - DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO (m<sup>3</sup>):

ATERRO	1.023.137
BOTA FORA	12.357

##### 3 - DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL ESCAVADO (m<sup>3</sup>):

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

	TOTAL
ATÉ 50 M	45.366
50 A 200 M	84.625
200 A 400 M	69.839
400 A 600 M	62.507
600 A 800 M	166.735
800 A 1000 M	3.878
1000 A 1200 M	0
1200 A 1400 M	4.433
1400 A 1600 M	53.034
1600 A 1800 M	28.548
1800 A 2000 M	73.392
2000 A 3000 M	240.562
3000 A 5000 M	190.218
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.023.137</b>

###### ESCAVAÇÃO CARGA E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES DMT

2000 A 3000 M	0
3000 A 5000 M	12.357
7000 A 10000 M	0
<b>SUB TOTAL</b>	<b>12.357</b>

##### 4 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS (m<sup>3</sup>):

95% DO PROCTOR NORMAL	681.278
100% DO PROCTOR NORMAL	137.232
COMPACTAÇÃO DE BOTA-FORA	10.874

Figura 7. Quadro-resumo de Terraplenagem. Fonte: DNIT, 2013.



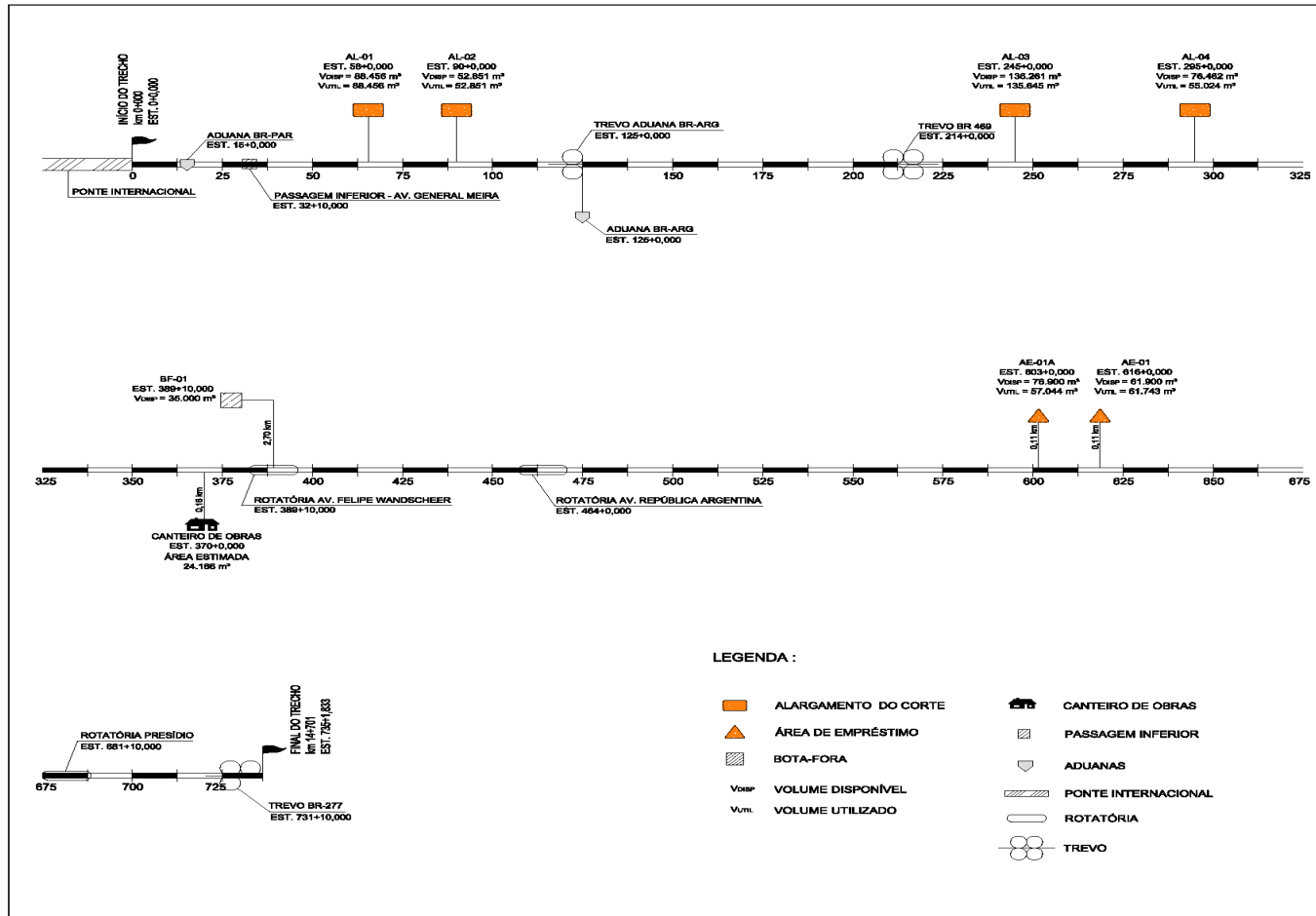


Figura 8. Localização das origens de material de terraplenagem, Fonte: DNIT, 2013.

#### 4.1.2. O acesso à ponte

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

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 9.

#### 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 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 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.

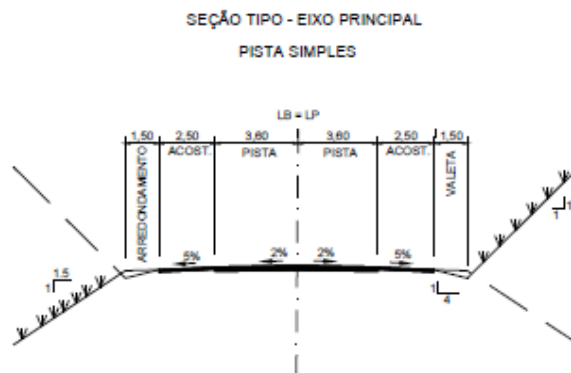


Figura 9. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013.

#### 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.

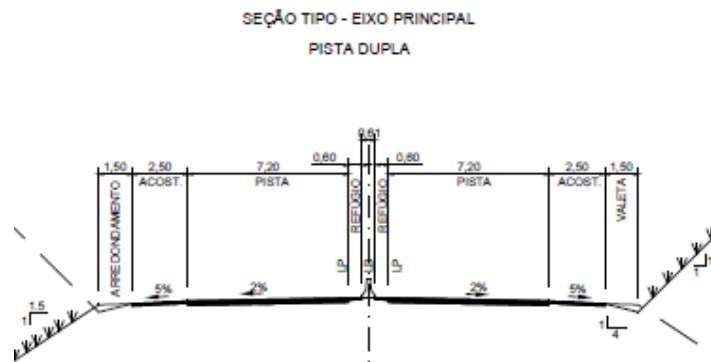


Figura 10. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013.

### 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.

### **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 m<sup>3</sup> de material de empréstimo e 60.000 m<sup>3</sup> de material rochoso para a implantação da ponte e do acesso. No que diz respeito a bota-fora, há uma disponibilidade de 512.000 m<sup>3</sup> para disposição de material.

#### **4.2.1. Indicação Provável da Localização das Áreas de Apoio**

##### **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 das Pesquisas Realizadas.

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 m<sup>2</sup>
- Espessura Estimada do Material a Utilizado = 3,0m
- Volume Estimado da Jazida = 101.250m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte = 500 metros.

### **AE-03 ♦ Jazida na Área da Pedreira BRITAFÓZ**

A Pedreira BRITAFÓZ, 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  $\geq$  250.000m<sup>3</sup>
- 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 = 18.000m<sup>2</sup>
- Volume Estimado da Jazida = 54.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte ≤ 500m

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 = 6.000m<sup>2</sup>
- Volume Estimado da Jazida = 9.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte ≤ 500m

#### **AE-05 ♦ 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 Parada, 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 = 15.000m<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a Utilizado = 3,0m
- Volume Estimado da Jazida ≥ 45.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte ≤ 5,0Km

#### **ÁREAS PARA BOTA-FORA**

##### **BF-01 ♦ 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 = 35.000m<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 1,00m
- Volume Estimado para Deposição  $\geq$  35.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte  $\approx$  3,0Km

#### **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 = 45.000m<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 3,0m
- Volume Estimado para Deposição  $\geq$  135.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte  $\approx$  6,0Km

#### **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<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 3,0m
- Volume Estimado para Deposição  $\geq$  180.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte  $\geq$  15,0Km

\* Lateral da Pista Sentido Ponte da Amizade

- Área Estimada para Deposição = 5.000m<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 2,0m
- Volume Estimado para Deposição  $\geq$  10.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte  $\geq$  15,0Km

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

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

A Pedreira BRITAFOZ, 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<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 5,0m
- Volume Estimado para Deposição ≥ 150.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte ≈ 15,0Km

#### **BF-05 ♦ 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 ≈ 4.000m<sup>2</sup>
- Espessura Média Estimada do Material a ser Depositado = 3,0m
- Volume Estimado para Deposição ≈ 12.000m<sup>3</sup>
- Distância de Transporte ≈ 10,0Km

#### **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 Alcali 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<sup>3</sup>.

Esta pedreira, além do material pétreo, possui uma área de empréstimo com material para reforço do pavimento, num volume estimado de 60.000m<sup>3</sup>. 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 650m<sup>3</sup> 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 Iguaçu**

Foi visitado também este areal localizado na margem direita do Rio Iguaçu, 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 210m<sup>3</sup>, correspondendo a 03 (três) viagens diárias de 70m<sup>3</sup>.

#### *4.3. O Centro de Fronteira*

O centro de fronteira Brasil - Paraguai será implantado com área aproximada de 42.000 m<sup>2</sup>, com todos os elementos propícios para a execução de todas as atividades que competem à uma fronteira internacional. 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.

**Tabela 1. 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 (m <sup>2</sup> )	Quantidade	Área Total (m <sup>2</sup> )
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	13,5	3	40,50
Quarentena	81,5	2	163,0
Central de Resíduos Sólidos / Autoclave	81,5	1	81,5
Deposito Apreensão Cargas (Veículos Leves)	81,5	2	163,0
Deposito Apreensão Cargas (Caminhões)	81,5	2	163,0
Guarita de Controle Caminhões	49,19	6	294,84
Plataforma de Inspeção (Caminhões)	252,48	2	504,96
Fosso de Inspeção (Veículos Leves)	8,16	2	16,32
Subestação	112,85	1	112,85
Reservatório Elevado	32,15	1	32,15
Porta-Bandeiras	7,50	1	7,50
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

RESUMO DE ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO (COBERTURA)			
Edifício	Área da Unidade (m <sup>2</sup> )	Quantidade	Área Total (m <sup>2</sup> )
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

#### 4.4. Pontos de Interseção/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.

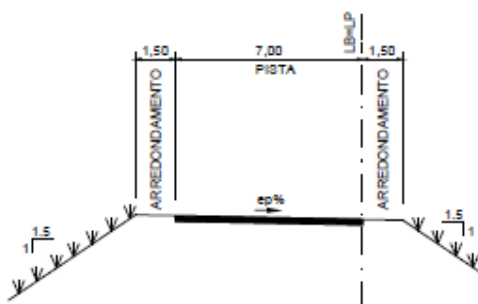


Figura 11. Seção Tipo - Ramo Direcional - Fonte: VETEC, 2013.

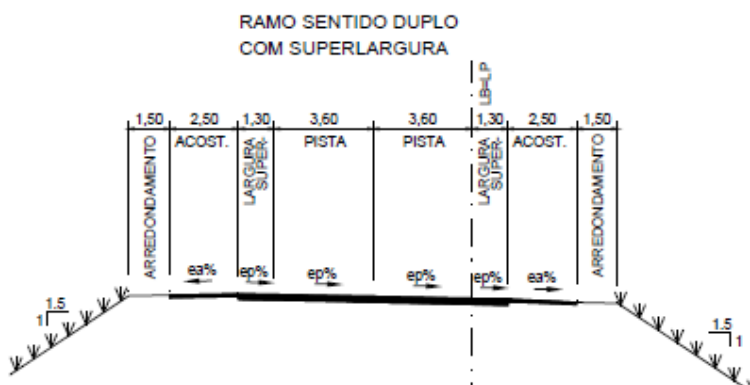


Figura 12. Ramo Sentido Duplo com superlargura. Fonte: VETEC, 2013.

#### 4.5. 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 deságüe 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 deságüe 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 banqueta de corte ou berma de aterro.

As valetas de banqueta 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 deságüe 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 deságües 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 auto-limpeza.

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.

### 4.6. 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.

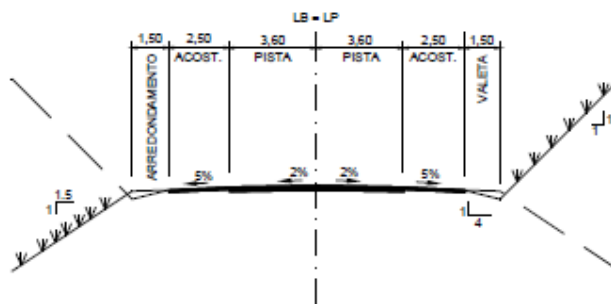


Figura 13. Seção Tipo - Eixo Principal - Pista Simples. Fonte: VETEC, 2013.

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.

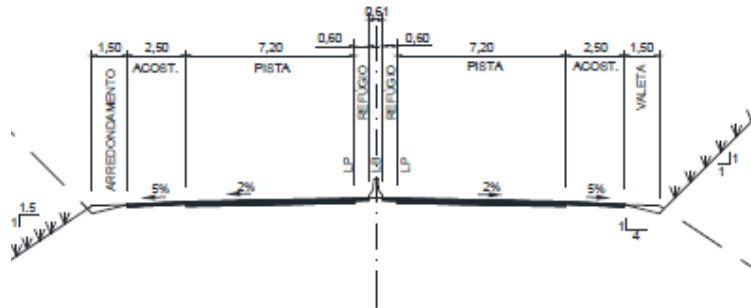


Figura 14. Seção tipo - Eixo Principal - Pista Dupla. Fonte: VETEC, 2013.

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.

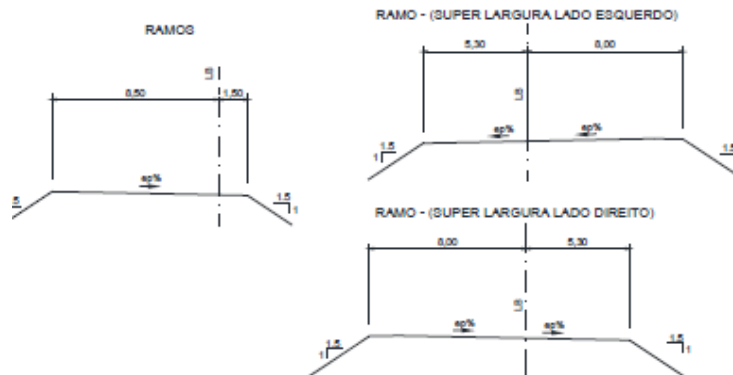


Figura 15. Seção Tipo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.

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.

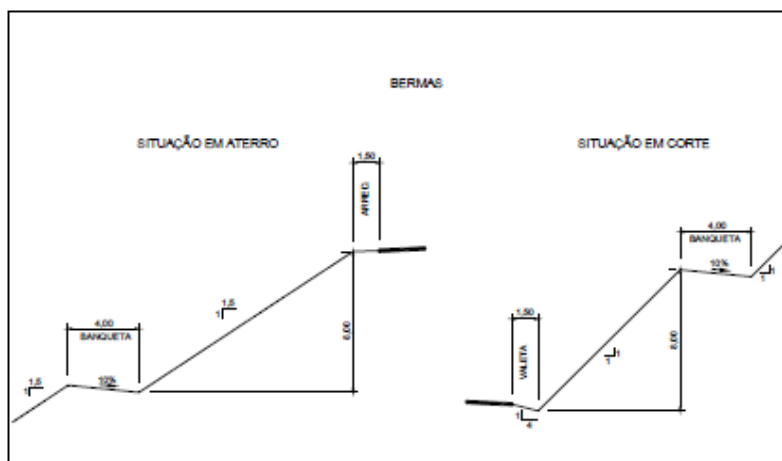


Figura 17. Bermas. Fonte: VETEC, 2013.

## 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:

- 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;
- 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.

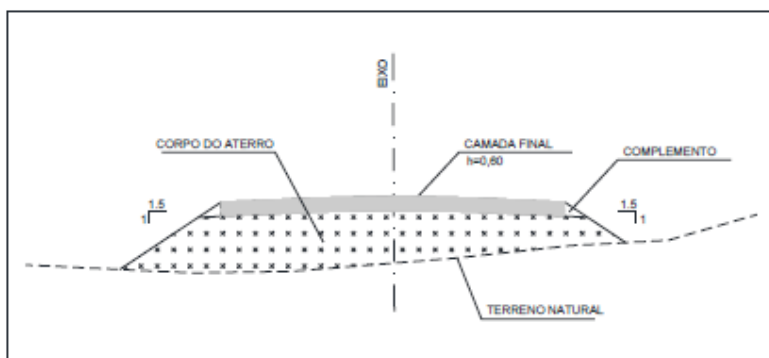


Figura 18. Camada de aterro e camada final. Fonte: VETEC, 2013.,

**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
<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.018.537</b>

**ESCAVAÇÃO CARGA E TRANSPORTE DE SOLOS MOLES DMT**

2000 A 3000 M	0
3000 A 5000 M	12.357
7000 A 10000 M	0
<b>SUB TOTAL</b>	<b>12.357</b>

**4 - COMPACTAÇÃO DE ATERROS (m³):**

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

Tabela 2. Tabela-Resumo de Terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.

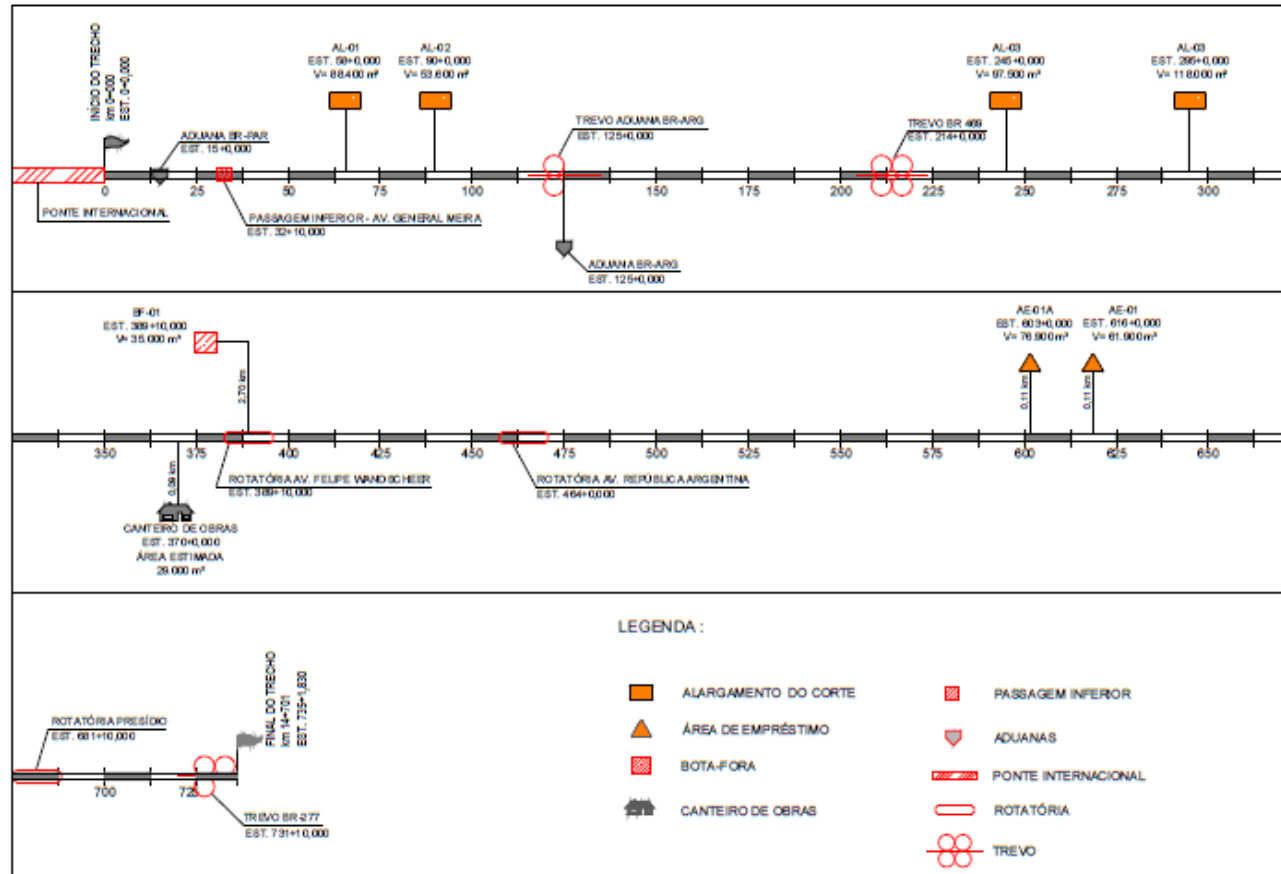


Figura 19. Localização das origens de materiais de terraplenagem. Fonte: VETEC, 2013.

## 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 3. Volume total da remoção e transporte para o BF-1 é igual a 12.357m<sup>3</sup>.  
Fonte: VETEC, 2013.**

Solo Mole	Estaca	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Dmt (km)
Área 3	358 + 10,00 A 361 + 0,00	1.038	2,0	2.076	3,31
	364 + 5,00 A 369 + 15,00	2.297	2,0	4.594	3,16
Área 4	428 + 0,00 A 430 + 5,00	2.251	1,5	3.377	3,48
Área 5/6	488 + 10,00 A 490 + 15,00	2.310	1,0	2.310	4,69

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto resultou em um volume total de corte de 585.539m<sup>3</sup> e um volume de aterro de 1.016.293m<sup>3</sup>, a diferença de 430.754m<sup>3</sup> para o balanceamento da terraplenagem, foi obtido com material proveniente de alargamento de corte ao longo do Eixo Principal e Áreas de Empréstimo.

### 4.7. 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 4. 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
<b>Média</b>	<b>6.695</b>	<b>176</b>	<b>18</b>	<b>2.865</b>	<b>9.051</b>	<b>331</b>	<b>7.751</b>

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
<b>Média</b>	<b>6.623</b>	<b>137</b>	<b>24</b>	<b>2.899</b>	<b>9.578</b>	<b>238</b>	<b>7.484</b>

Tabela 5. 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	-	2	581	82	-	-	-	12.732
28/01/10	13.118	324	184	-	308	-	-	24	-	-	367	24	-	-	-	14.348
<b>TOTAL</b>	<b>76.958</b>	<b>1.841</b>	<b>959</b>	-	<b>1.509</b>	-	-	<b>395</b>	-	<b>2</b>	<b>2.732</b>	<b>237</b>	-	-	-	<b>84.634</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>10.994</b>	<b>263</b>	<b>137</b>	-	<b>216</b>	-	-	<b>56</b>	-	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>34</b>	-	-	-	<b>12.091</b>

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																-

O VDM Semanal foi considerado igual ao VDM Mensal

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	-	2	534	76	-	-	-	11.576
28/01/10	11.903	298	170	-	283	-	-	22	-	-	338	22	-	-	-	13.035
<b>TOTAL</b>	<b>69.831</b>	<b>1.694</b>	<b>883</b>	-	<b>1.389</b>	-	-	<b>363</b>	-	<b>2</b>	<b>2.514</b>	<b>219</b>	-	-	-	<b>76.895</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>9.976</b>	<b>242</b>	<b>126</b>	-	<b>198</b>	-	-	<b>52</b>	-	<b>0</b>	<b>359</b>	<b>31</b>	-	-	-	<b>10.985</b>

- 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.

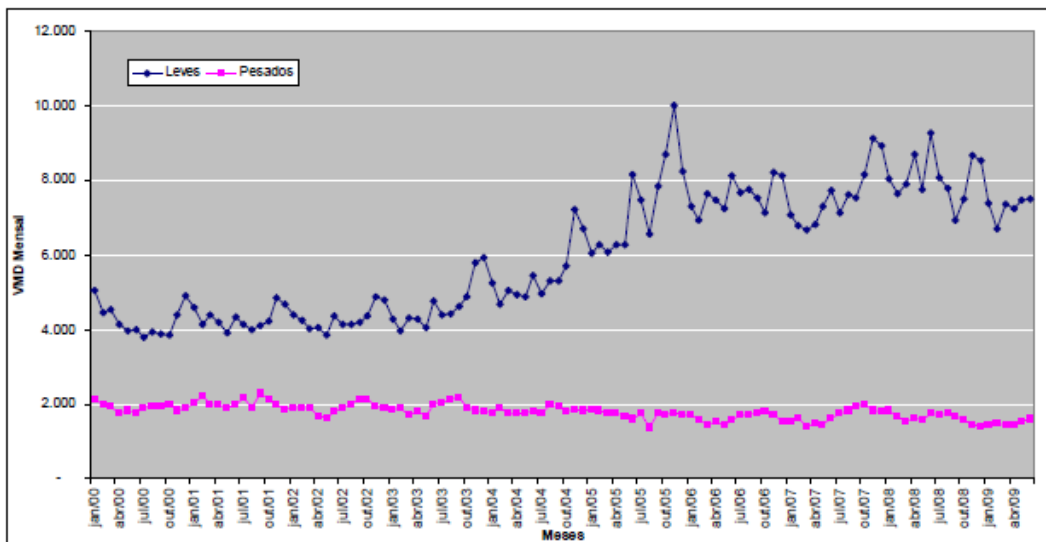


Figura 20. Estatísticas de tráfego (VMD mensal). Praça Pedágio de São Miguel do Iguaçu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013.

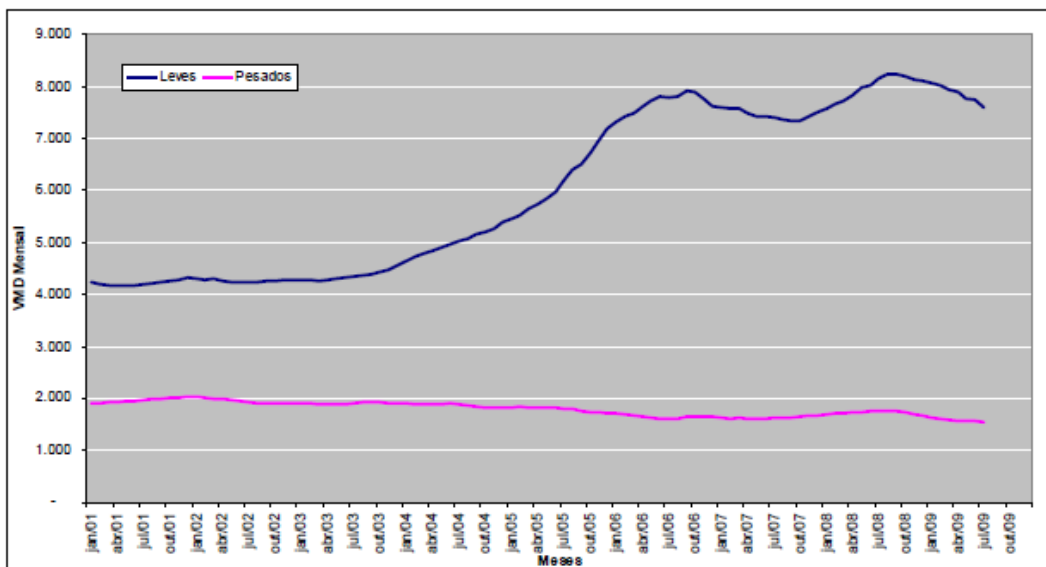


Figura 21. Estatísticas de Tráfego (média móvel 12 meses). Praça de Pedágio de São Miguel do Iguaçu (BR-277 km 704+500). Fonte: VETEC, 2013.

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 6. 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
<b>TOTAL</b>	<b>20.586</b>	<b>597</b>	<b>562</b>	<b>1.238</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>611</b>	<b>-</b>	<b>133</b>	<b>195</b>	<b>1.339</b>	<b>488</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>25.789</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>3.431</b>	<b>100</b>	<b>94</b>	<b>206</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>102</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>223</b>	<b>81</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4.298</b>

**Tabela 7. 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
<b>TOTAL</b>	<b>24.167</b>	<b>493</b>	<b>557</b>	<b>-</b>	<b>468</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>59</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>697</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>26.477</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>3.452</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>-</b>	<b>67</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.782</b>



Tabela 8. 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:								
Ponte Internacional da Amizade						Foz do Iguaçu		Ciudad del Este								
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
<b>TOTAL</b>	<b>24.167</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>-</b>	<b>1.295</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>731</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27.359</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>3.452</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>-</b>	<b>185</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>104</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.908</b>

Tabela 9. 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 Iguaçu	2.877	47	52	42	-	-	15	-	-	6	44	9	-	-	-	3.092
Aeroporto - Foz do Iguaçu	3.482	152	72	74	-	-	11	-	7	-	23	2	-	-	-	3.823
Aeroporto - Argentina	1.030	92	48	42	-	-	-	-	-	3	5	-	-	-	-	1.220
Foz do Iguaçu (Centro) - Aeroporto	3.332	184	131	68	-	-	11	-	-	-	12	-	-	-	-	3.738
Foz do Iguaçu (Centro) - Argentina	3.271	62	77	36	-	-	-	-	3	2	91	1	-	-	-	3.543
<b>TOTAL</b>	<b>15.040</b>	<b>577</b>	<b>431</b>	<b>271</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>41</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>181</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16.580</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>2.507</b>	<b>96</b>	<b>72</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.763</b>

## **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 seqüência:

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 10. 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

#### 4.8. Orçamento Geral das Obras de Implantação da Ponte e Acesso

RESUMO DO ORÇAMENTO		
RODOVIA : BR-277/PR TRECHO : PONTE S/ 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
VIADUTO DE ACESSO AO PORTO IGUAÇU	1.434.949,41	1,80
VIADUTO SOBRE A BR-469	4.044.041,91	5,07
VIADUTO SOBRE A BR-277	3.243.692,13	4,06
VIADUTO DE ACESSO À PONTE TANCREDO NEVES	1.751.695,98	2,19
ILUMINAÇÃO	7.550.368,23	9,46
INTERFERENCIAS	1.347.562,15	1,69
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>79.810.577,49</b>	<b>100,00</b>

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.



#### 4.9. 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 23. 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. Além disso, pode-se observar que o acesso à ponte não intercepta nenhum curso hídrico.



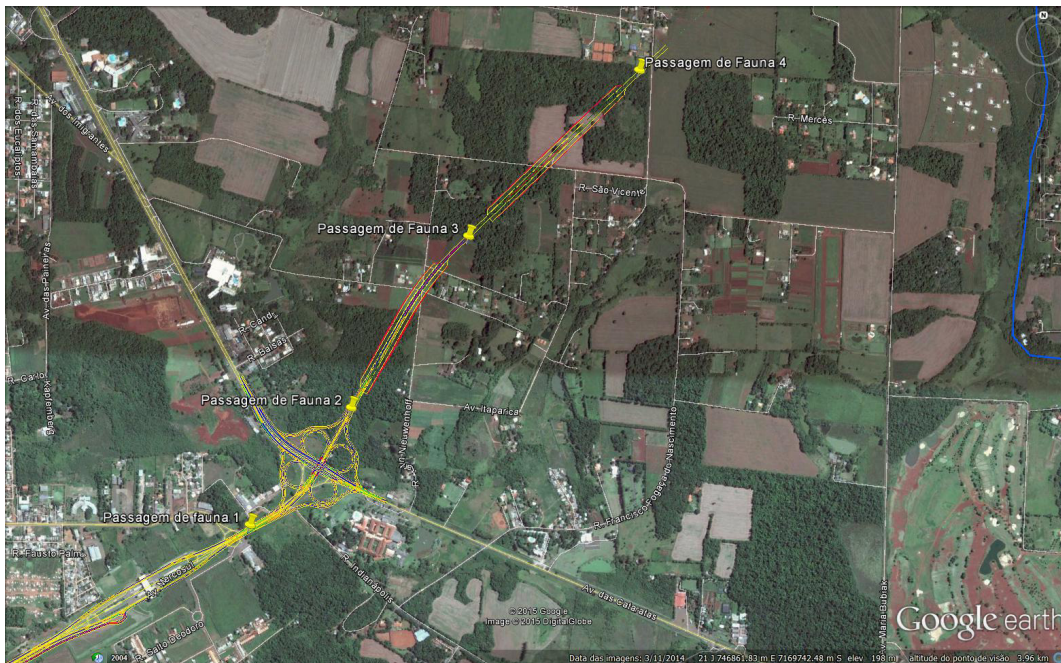
**Figura 24. Fragmentos florestais na região do acesso à Segunda Ponte. Fonte: Google Earth, 2015.**

4. 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 25. Pontos potenciais para passagem de fauna.**



**Figura 26. Detalhamento dos pontos potenciais para passagens de fauna.**

Foram considerados ambientes que envolvem áreas de deslocamento<sup>1</sup>, áreas de forrageamento<sup>2</sup>, áreas de descanso, que, associadas a cada

<sup>1</sup> Ambiente de deslocamento: área ocupada por uma espécie silvestre que pode variar entre os grupos, entre 1 km<sup>2</sup>, 30 km<sup>2</sup> até 200 km<sup>2</sup>.

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

**Tabela 11. Pontos potenciais de passagens de fauna.**

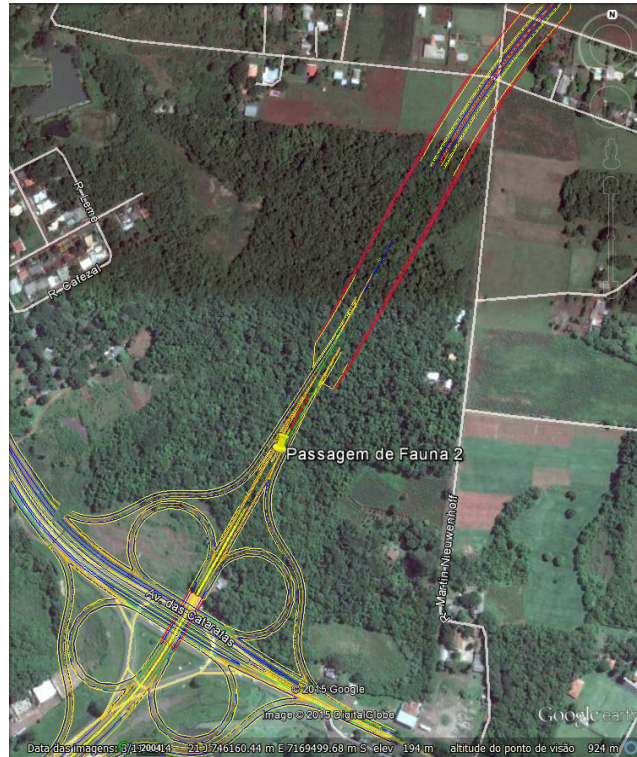
Estação Amostral	Localiz.	Caracterização	Justificativa	Coordenadas 21J	
P1	ADA	Conexão entre fragmentos	Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, médio (ambiente de transição)	745694.00 E	7168909.00 S
P2	ADA	Fragmento florestal	Área de potencial passagem de fauna silvestre de pequeno, 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



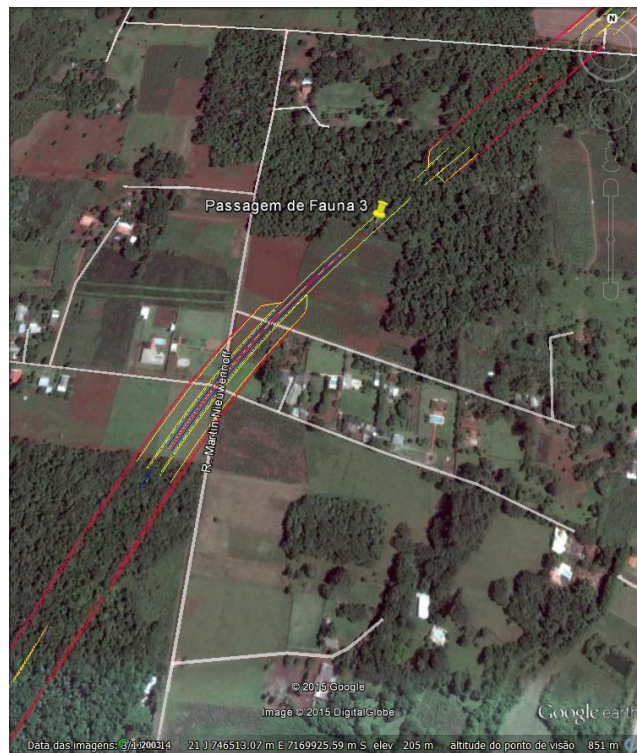
**Figura 27. Ponto 1.**

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





**Figura 28. Ponto 2.**



**Figura 29. Ponto 3.**



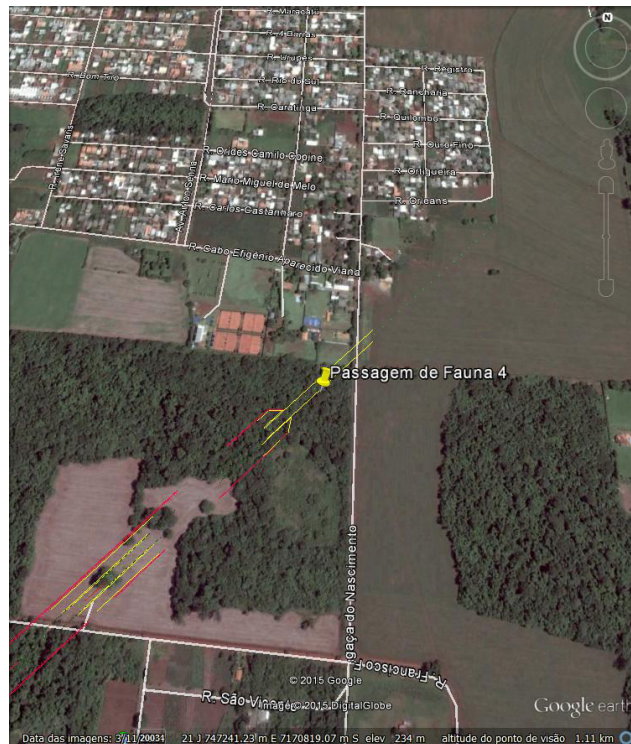


Figura 30. Ponto 4.

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.

**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 cm<sup>2</sup> de diâmetro. Os demais 1,5 m deverão possuir malha com até 5,0 cm<sup>2</sup> de diâmetro.



**Figura 31. 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 adeque 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. INFORMAÇÕES SOBRE O 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 sócio-econômicos 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 Sócio-Econômico*
  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:

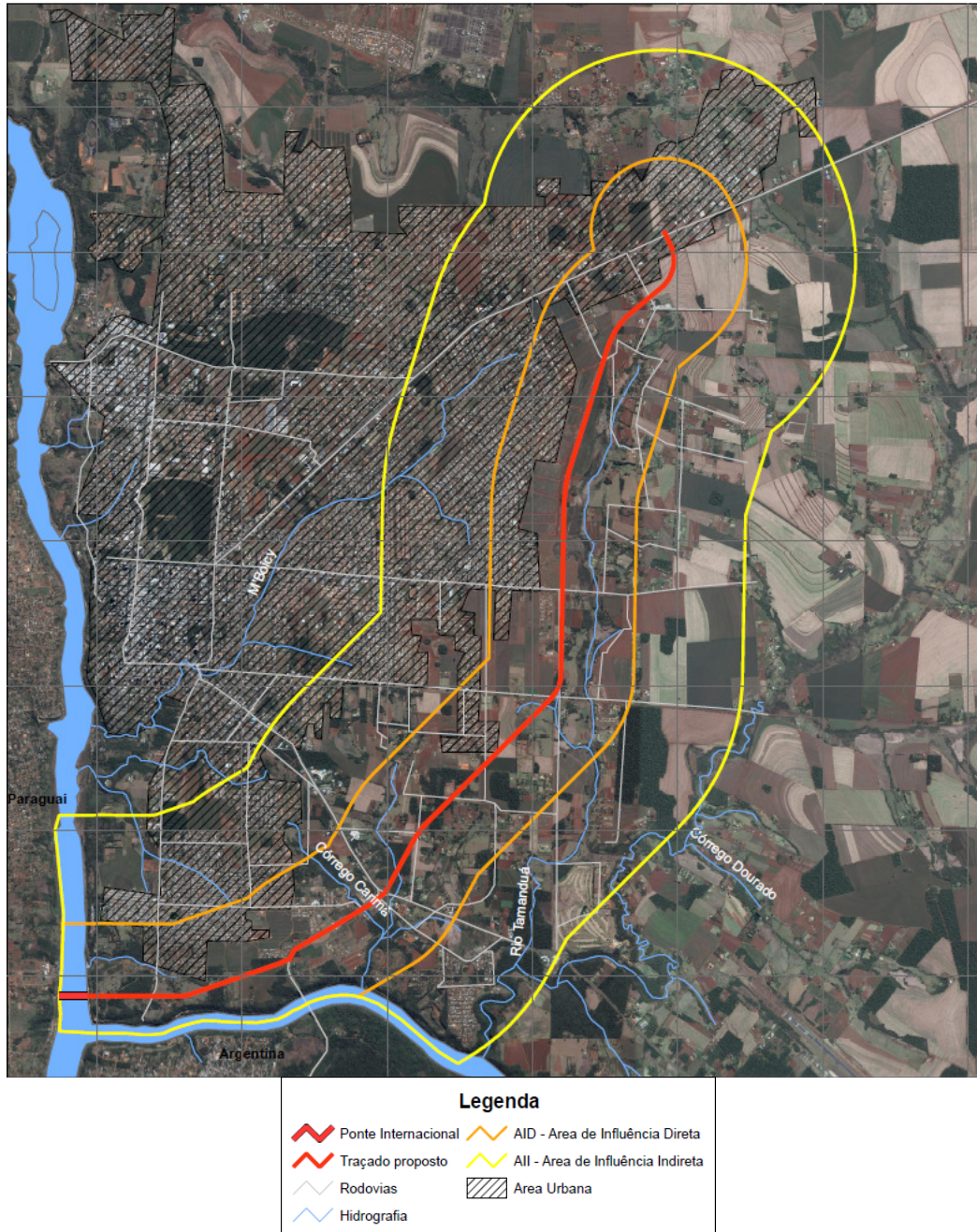


Figura 32. Áreas de influência do empreendimento.



### 5.3. Área de Influência Indireta (All)

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 sócio-econômico. Para a Segunda Ponte Brasil-Paraguai, foi considerado como All 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 All 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:

<b>MEIO FÍSICO</b>
<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 Iguazu 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>
<b>MEIO BIÓTICO</b>
<i>Flora</i>
<i>Caracterização da Vegetação</i>
<i>Floresta Estacional Semidecidual</i>
<i>Formações Pioneiras com Influência Fluvial (Várzeas Aluviais) 200</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>
<b>MEIO SOCIOECONÔMICO</b>
<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 km<sup>2</sup>, com densidade demográfica de 526,1 hab./km<sup>2</sup>. 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./km<sup>2</sup>) e para o país (aproximadamente 50 hab./km<sup>2</sup>).

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 précolonial 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 Internacional sobre o rio Paraná  Criada a Comissão Mista Brasileira – Paraguaia, 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 Iguazu, fronteira como



DATA	DOCUMENTAÇÃO
	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 Paraguaia – Brasileira para a Construção do 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.

### *5.6. Descrição e Avaliação dos Impactos Ambientais*

#### **Metodologia Adotada**

Para o desenvolvimento deste item foram estabelecidas, por meio de sucessivas reuniões entre os membros da equipe técnica, correlações entre os temas diagnosticados e as atividades previstas para o empreendimento em suas diferentes fases de instalação e operação. A discussão e análise dessas correlações, elaboradas em conjunto e individualmente para cada tema diagnosticado, originou a lista dos impactos identificados. Esta lista passou, em seguida, por nova sessão de discussões e análises, com o objetivo de definir a classificação dos impactos identificados.

Após a caracterização da área de estudo na fase antecedente às ações de impacto ambiental, que consistiu na etapa de diagnóstico, na qual se procurou conhecer os atributos da qualidade ambiental mais afetada pelas



ações impactantes da implantação do empreendimento, foram listadas as ações que terão maior influência sobre o meio ambiente, ou seja, as causas do impacto, e identificados e classificados os impactos ambientais mais significativos, através da atuação de uma equipe técnica multidisciplinar.

As metodologias aplicadas para avaliação dos impactos devem apresentar a abrangência do conjunto de atributos considerados na caracterização dos impactos. Com vistas à avaliação dos impactos quanto à possibilidade de prevenção, mitigação, compensação ou potencialização, os mesmos foram classificados utilizando-se a classificação por meio (físico, biótico e antrópico), considerando e qualificando as seguintes características:

### ***Fase***

Indica em que fase do empreendimento o impacto se manifesta, podendo ser nas fases de projeto (PRO), implantação (IMPL) e/ou operação (OPER).

### ***Adversidade***

Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente.

### ***Importância***

Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental. Por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

### ***Abrangência***

Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais (REG). Considerou-se como efeito local àquele que se restringe à Área Diretamente Afetada do Empreendimento e, regional, aquele que se reflete na Área de Influência Direta.

### ***Reversibilidade***

Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (REV) ou irreversíveis (IRR). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

### ***Temporalidade***

Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo (CP), e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em

relação a sua causa, caracterizando-se como de médio prazo (MP) ou longo prazo (LP).

### **Duração**

Critério que indica o tempo de duração do impacto, podendo ser permanente (PER), temporario (TEMP) ou cíclico (CIC).

### **Forma**

Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto (DIR), decorrente de uma ação do Empreendimento, ou se é um impacto indireto (IND), decorrente de outro ou outros impactos gerados diretamente ou indiretamente por ele.

### **Magnitude**

Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais.

Desta forma, a matriz de impactos ambientais construída seguiu a seguinte estrutura:

Matriz de Interação dos Impactos ambientais - Fase de instalação													
MEIO	CAUSA	IMPACTO	Classificação dos Impactos						DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO	PROGRAMAS AMBIENTAIS
			ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE						

A matriz de Interação dos Impactos Ambientais descritos foi construída de forma relacionada às medidas mitigadoras de cada impacto. Trata-se de uma forma de avaliação do impacto ambiental, possibilitando um aumento da consciência pública sobre o meio ambiente, maior proteção aos recursos naturais, maior ganho social, com ampliação da interação entre a sociedade e o empreendedor.

A Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais, construída de forma separada para cada meio (biótico, físico e socioeconômico) em seus diferentes componentes (ex. fauna, flora), apresenta as causas de cada

impacto, o impacto ambiental, e para cada), buscou atribuir valores para os impactos conforme memória de cálculo detalhada a seguir:

Para o cálculo da valoração dos impactos procurou-se valorá-los de maneira crescente, onde foram atribuídos valores de 1 para o menor até valor de 3 para o maior.

No caso da duração, foi atribuído o valor 1 para o temporário, pelo fato do impacto não atuar por longo período; 2 para o cíclico e 3 para o permanente.

Quanto à forma, foi considerada a forma direta com maior peso (2) pelo fato da maior incidência.

À magnitude foram atribuídos os valores de 1 para Pequena, 2 para média e 3 para impactos considerados de grande magnitude.

Para cada classificação de impactos foi construída uma tabela conforme segue:

	Pequena (PEQ)	Média (MED)	Grande (GRA)
Importância	1	2	3

	Local (LOC)	Regional (REG)
Abrangência	1	2

	Reversível (REV)	Irreversível (IRR)
Reversibilidade	1	2

	Curto Prazo (CP)	Médio Prazo (MP)	Longo Prazo (LP)
Temporalidade	1	2	3

	Permanente (PER)	Temporário (TEMP)	Cíclico (CIC)
Duração	3	1	2

	Direta (DIR)	Indireta (IND)	
Forma	2	1	
	Pequena (PEQ)	Média (MED)	Grande (GRA)
Magnitude	1	2	3

Matriz de Impactos ambientais - Fase de instalação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL

A hierarquização dos impactos foi realizada por meio (biótico, físico e socioeconômico) e divididas por fase e adversidade, considerando o total de impactos de forma que quanto mais significativo o impacto, sendo ele negativo ou positivo, maior será o seu valor final.

As decisões sobre a classificação apresentada acima, foram discutidas pela equipe de forma integrada e retrata uma tentativa de valoração dos impactos ambientais e sua hierarquização, sendo possível extrair a partir de sua análise uma priorização das medidas mitigadoras e compensatórias.

Cabe acrescentar que, as medidas mitigadoras foram apresentadas na forma de tabela e buscam apresentar alternativas no sentido de impedir ou minimizar os impactos. Assim, procurou-se associar cada medida mitigadora ao respectivo impacto e ao programa ambiental.

Os impactos ambientais descritos anteriormente foram classificados seguindo a metodologia definida neste estudo, resultando em uma matriz de impacto.

A seguir estão apresentadas três tabelas, a saber:

- **Tabela 1. Matriz de Interação dos Impactos** - fase de instalação, constando as causas dos impactos, impactos, fase, adversidade, importância, abrangência, reversibilidade, temporalidade, duração, forma, magnitude, bem como a indicação de medidas mitigadoras para cada impacto e o programa ambiental relacionado.

- **Tabela 1. Matriz de Interação dos Impactos** - fase de operação, constando as causas dos impactos, impactos, fase, adversidade, importância, abrangência, reversibilidade, temporalidade, duração, forma, magnitude, bem como a indicação de medidas mitigadoras para cada impacto e o programa ambiental relacionado. Encontra-se apresentada no Anexo I no final deste PBA.

- **Tabela 2. Matriz de Valoração dos Impactos** - Fases de instalação, onde são atribuídos valores para cada classificação de impacto, conforme tabelas de valores apresentadas anteriormente. Encontra-se apresentada no Anexo I no final deste PBA.

- **Tabela 2: Matriz de Valoração dos Impactos** - Fases de operação, onde são atribuídos valores para cada classificação de impacto, conforme tabelas de valores apresentadas anteriormente.

- **Tabela 3: Hierarquização dos impactos ambientais**, onde os impactos são classificados por meio do maior para o menor, identificados pelo meio ao qual pertencem e em qual fase do empreendimento (instalação e operação) cada um ocorre.

Cabe acrescentar que, 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 12. 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
FÍSICO	Alteração de Relevo.	-1	2	1	2	3	3	2	2	-15
	Conflitos Minerários	-1	2	1	1	1	1	2	1	7
	Instabilidade das Margens	-1	2	1	2	3	3	2	2	-15
	Exposição do Solo a Processos Erosivos	-1	2	1	1	3	3	2	2	-14
	Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens	-1	2	1	1	3	3	2	2	-14
	Impermeabilização do Solo.	-1	1	1	1	1	1	2	1	-8
	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral	-1	3	1	2	3	3	2	3	-17
	Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários	-1	2	1	1	2	1	2	2	-11
	Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	-1	3	1	1	2	3	2	3	-15
	Emissão de de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos	-1	2	1	1	1	1	2	2	-10
BIÓTICO	Redução de cobertura vegetal	-1	1	1	2	2	3	2	2	-13



Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL
	Ampliação da fragmentação	-1	2	2	1	2	1	2	2	-12
	Redução da capacidade de conectividade	-1	2	2	1	2	1	1	2	-11
	Redução da qualidade ambiental dos fragmentos	-1	2	2	2	2	3	2	2	-15
	Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento	-1	1	1	2	1	3	2	2	-12
	Alteração dos habitats aquáticos nas áreas de influência do empreendimento	-1	2	1	1	1	3	2	2	-12
	Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas	-1	2	1	1	2	1	2	2	-11
	Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios	-1	1	1	1	1	1	2	1	-8
	Migração das espécies para fragmentos os adjacentes	-1	3	1	2	1	3	2	3	-15
	Aumento da caça e atividades cinégicas	-1	3	1	1	1	3	2	3	-14
	Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas	-1	3	1	2	1	3	2	3	-15
	Aumento do número de espécies atropeladas	-1	3	1	2	2	3	2	3	-16
	Isolamentos populacionais	-1	2	1	2	1	3	2	2	-13

Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL
	Interferências em sítios de vida	-1	1	1	2	1	3	1	1	-10
	Geração de Estresse	-1	1	1	1	1	1	1	1	-7
	Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas	-1	2	1	1	2	1	2	2	-11
SÓCIO ECONÔMICO	Dúvidas e ansiedade em relação ao empreendimento	-1	2	1	1	1	2	2	2	-11
	Aumento na oferta de postos de trabalho	1	3	2	2	2	2	2	3	16
	Negociação e aquisição de terras	-1	3	1	2	2	3	2	3	-16
	Especulação Imobiliária	-1	2	1	1	2	2	1	2	-11
	Relocação de benfeitorias e remanejamento da população	-1	3	1	2	2	3	2	3	-16
	Alterações no quadro de saúde da população	-1	2	1	1	2	3	2	2	-13
	Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais no Canteiro de Obras	-1	1	1	1	3	3	2	2	-13
	Pressão na infraestrutura de serviços essenciais	-1	2	2	1	3	1	1	2	-12
	Remobilização, soterramento e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos	-1	3	2	2	2	3	2	2	-16

Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de instalação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL
	Possível perturbação ou perda de vestígios e estruturas arqueológicas submersas	-1	2	1	1	1	3	2	1	-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

Tabela 13. Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação

Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL
FÍSICO	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral	-1	3	1	1	1	1	2	3	-12
	Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	-1	3	1	1	1	3	2	3	-14
	Emissão de gases e geração de ruídos	-1	2	1	1	1	1	2	2	-10
BIÓTICO	Ampliação da fragmentação	-1	1	1	2	3	3	2	1	-13
	Redução da capacidade de conectividade	-1	2	1	1	3	3	2	2	-14
	Redução da qualidade ambiental dos fragmentos	-1	2	2	1	2	1	1	2	-11
	Conversão de fragmentos em áreas urbanas	-1	3	1	2	3	3	1	3	-16
	Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento	-1	3	2	1	3	1	1	2	-13
	Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas	-1	1	1	2	3	3	2	2	-14

Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL
	Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios	-1	2	1	1	2	1	2	2	-11
	Aumento da caça e atividades cinégicas	-1	2	1	2	1	3	2	2	-13
	Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas	-1	1	1	1	1	3	1	1	-9
	Aumento do número de espécies atropeladas	-1	3	1	2	2	3	1	3	-15
	Geração de Estresse	-1	3	1	2	2	3	2	3	-16
	Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas	-1	1	1	1	1	1	1	1	-7
SÓCIO ECONÔMICO	Desmobilização de mão-de-obra	-1	3	2	2	3	3	2	3	-18
	Desestruturação da unidade produtiva familiar	-1	1	1	1	1	1	2	1	-8
	Aumento da arrecadação de tributos	1	3	2	2	3	3	1	3	17
	Aumento do turismo local	1	3	2	2	3	3	1	3	17
	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

Matriz de Valoração dos Impactos ambientais - Fase de operação										
MEIO	IMPACTO	ADVERSIDADE	IMPORTÂNCIA	ABRANGÊNCIA	REVERSIBILIDADE	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	FORMA	MAGNITUDE	TOTAL
	Descaracterização total ou progressiva de sítios arqueológicos existentes no entorno do empreendimento	-1	3	1	2	2	3	1	2	-14
	Melhorias ao acesso e condições de fruição a atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico	1	2	2	2	3	3	1	3	16
	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



Tabela 14. Hierarquização dos impactos ambientais

Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais		
Fase	IMPACTO	Intensidade total
OP	Aumento da arrecadação de tributos	17
OP	Aumento do turismo local	17
OP	Melhoria do acessos existentes, redução de acidentes de trânsito envolvendo veículos de carga e organização do Trânsito na Ponte da Amizade	17
INST	Aumento na oferta de postos de trabalho	16
OP	Melhorias ao acesso e condições de fruição a atrativos de interesse histórico, cultural e arqueológico	16
OP	Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas	-7
INST	Geração de Estresse	-7
INST	Impermeabilização do Solo.	-8
INST	Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios	-8
OP	Desestruturação da unidade produtiva familiar	-8
INST	Conflitos Minerários	-9
OP	Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas	-9
INST	Emissão de de material particulado, gases, ruídos e Geração de resíduos	-10
OP	Emissão de gases e geração de ruídos	-10
INST	Interferências em sítios de vida	-10
INST	Contaminação do solo e recursos hídricos por resíduos e efluentes sanitários	-11
INST	Redução da capacidade de conectividade	-11
INST	Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas	-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	Degradação dos cursos de água e dos habitats de espécies aquáticas	-11
INST	Redução da qualidade ambiental dos fragmentos	-11
OP	Deslocamento da fauna para outras áreas em função de distúrbios	-11
INST	Dúvidas e ansiedade em relação ao empreendimento	-11
INST	Especulação Imobiliária	-11
INST	Possível perturbação ou perda de vestígios e estruturas arqueológicas submersas	-11
OP	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral	-12
INST	Ampliação da fragmentação	-12
INST	Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento	-12
INST	Alteração dos habitats aquáticos nas áreas de influência do empreendimento	-12
INST	Pressão na infraestrutura de serviços essenciais	-12
INST	Privação de conhecimentos de interesse público relativo aos bens históricoarqueológicos e pesquisas realizadas durante as diferentes fases do licenciamento ambiental	-12
INST	Privação de conhecimentos de interesse público relativo aos bens históricoarqueológicos e pesquisas realizadas durante as diferentes fases do licenciamento ambiental	-12
INST	Redução de cobertura vegetal	-13
INST	Isolamentos populacionais	-13
OP	Ampliação da fragmentação	-13

<b>Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais</b>		
<b>Fase</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>Intensidade</b>
OP	Alteração dos habitats aquáticos na área de influência do empreendimento	-13
OP	Aumento da caça e atividades cinégicas	-13
INST	Alterações no quadro de saúde da população	-13
INST	Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais no Canteiro de Obras	-13
INST	Exposição do Solo a Processos Erosivos	-14
INST	Aumento nas Taxas de Assoreamento das Drenagens	-14
OP	Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	-14
INST	Aumento da caça e atividades cinégicas	-14
OP	Redução da capacidade de conectividade	-14
OP	Degradação dos cursos de água e das comunidades aquáticas	-14
OP	Descaracterização total ou progressiva de sítios arqueológicos existentes no entorno do empreendimento	-14
INST	Alteração de Relevo.	-15
INST	Instabilidade das Margens	-15
INST	Contaminação do solo e recursos hídricos por acidentes com cargas perigosas	-15
INST	Redução da qualidade ambiental dos fragmentos	-15
INST	Migração das espécies para fragmentos os adjacentes	-15
INST	Estabelecimento de espécies exóticas e domésticas	-15
OP	Aumento do número de espécies atropeladas	-15
INST	Aumento do número de espécies atropeladas	-16
OP	Conversão de fragmentos em áreas urbanas	-16

Matriz de Impactos Ambientais - Hierarquização de impactos ambientais		
Fase	IMPACTO	Intensidade
OP	Geração de Estresse	-16
INST	Negociação e aquisição de terras	-16
INST	Relocação de benfeitorias e remanejamento da população	-16
INST	Remobilização, soterramento e destruição parcial ou total de sítios arqueológicos	-16
INST	Contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral	-17
OP	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 (anteprojeto de engenharia), é ambientalmente viável desde que todos os programas ambientais propostos sejam implementados.



### *5.7. Medidas de Proteção Ambiental*

Os estudos ambientais abordam medidas de proteção ambiental, incluindo o diagnóstico florístico e faunístico, técnicas de desmatamento e recursos florestais aproveitáveis, além dos prazos de execução.

Abordam também:

- Programa de Gestão e Supervisão Ambiental;
- Programa de Monitoramento de Flora Remanescente
  - Manejo da fauna e flora;
  - Proteção dos trabalhadores e da população periférica.
- Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos;
- Plano Ambiental para Construção
  - A geração de resíduos sólidos e efluentes;
  - Construção de fossas sépticas;
  - Destinação final dos resíduos sólidos;
  - Definição de procedimentos e equipamentos para segurança do trabalhador;
  - Programa de Controle de Processos Erosivos;
  - Programa de Resgate de Transplante de Germoplasma Vegetal;
  - Programa de Controle de Supressão de Vegetação;
  - Programa de Monitoramento de Qualidade da Água;
  - Programa de Gerenciamento de Riscos e Atendimento à Emergências;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
  - reabilitação das áreas de jazidas de empréstimos e bota-foras;
  - controle ambiental na atividade mineral;
  - prazo de implantação das medidas concernentes à recuperação das áreas degradadas.
- Programa de Assistência à População Atingida
  - participação da comunidade;
  - execução da pesquisa socioeconômica;
  - avaliação socioeconômica;
  - alternativas de reassentamento;
  - planejamento operacional de assistência e assentamento;

- Programa de implementação do projeto de assistência à população atingida;
- Relatório do projeto de assistência à população atingida;
- Formas de reassentamento proposto.
- Programa de Resgate Arqueológico
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Fauna
  - Programa de Monitoramento de Atropelamento da Fauna;
  - Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas/Bioindicadoras
  - Programa de Compensação da Flora.

Além dessas medidas de proteção ambiental, também foram feitas outras tratativas posteriores à Audiência Pública, conforme citada em itens anteriores, como a emissão de Pareceres Técnicos emitidos pelo IBAMA, bem como a emissão da Licença Prévia nº 510 de 22/06/2015.

#### *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:

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

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 infraestrutura destinadas 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 nº 7.978, 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 n.º 12.248, de 31 de julho de 1998**

Cria o Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.

**Lei n.º 12.726, de 26 de novembro de 1999**

Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências.

**Decreto n.º 5.911, de 06 de novembro de 1989**

Aprova o Plano Diretor do Manejo Florestal da Região Metropolitana de Curitiba.

**Decreto n.º 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 n.º 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 n.º 1.753, de 06 de maio de 1996**

Institui a Área de Proteção Ambiental Estadual do Iraí, e dá outras providências.

**Decreto n.º 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 n.º 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 n.º 12.726/99.

**Decreto n.º 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 n.º 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 n.º 20, de 12 de maio de 1992**

Enquadra os cursos d'água da Bacia do rio Iguaçu.

**Resolução CEMA n.º 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 15. Equipe Técnica responsável pela elaboração do PBA.

Coordenação Técnica do Estudo				
Nome	Área de Atuação	Registro Profissional	CTF/IBAMA	Função
<b><u>Coordenação Geral</u></b>				
Fabio Araújo Nodari	Engº Civil	CREA-RS 78091/D	442329	Coordenador Geral
<b><u>Meio Físico</u></b>				
Edmar Cabral da Silva Junior	Geologia	CREA-DF: 10.752/D	248719	Coordenador do Meio Físico
Érico Neiva Tavares	Geografia	CREA-DF: 16487/D	5038625	Técnico do Meio Físico
<b><u>Meio Biótico</u></b>				
Elaine Cristina Reis Cardoso	Biologia	CRBIO:49.690/04 D	1504167	Coordenadora do Meio Biótico
<b><u>Meio Socioeconômico</u></b>				
Carla Valesca Moraes	Sociologia	CPF: 765.536.479-68	97418	Coordenadora do Meio Socioeconômico
Raquel Filgueiras da Silva	Pedagogia	CPF: 002.771.381-40	889679	Técnica do Meio Socioeconômico
Tatiana Costa Fernandes	Arqueóloga	CPF: 920.289.009-97		Arqueóloga

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 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
  - 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
  - b. Programa de Monitoramento de Espécies Ameaçadas/Bioindicadoras

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 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.

Todas as solicitações bem como condicionantes solicitadas nos documentos listados anteriormente foram atendidos nesse PBA.



## **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 dotar o empreendimento de mecanismos eficientes de gestão que garantam a execução de todas as ações planejadas para controlar, monitorar e compensar os impactos gerados, de forma a manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação e operação do empreendimento.

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

<b>Objetivo Geral</b>
Dotar o empreendimento de mecanismos eficientes de gestão que garantam a execução de todas as ações planejadas para controlar, monitorar e compensar os impactos gerados, de forma a manter um elevado padrão de qualidade ambiental na implantação e operação do empreendimento.

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
Colaborar com a gestão de todos os programas e planos presentes neste PBA.	Adotar medidas específicas para cada programa/plano de auxílio à gestão.	Analisar a execução de cada programa, afim de garantir sua execução.	Gráfico evolutivo da execução dos programas/planos atualizados com frequência.
Acompanhar a execução dos programas/planos presentes neste PBA.	Coordenar ações que garantam , no mínimo 95% a execução dos programas/planos ambientais buscando diminuir os impactos gerados.	Análise dos relatórios dos programas/planos.	Número de programas em dia com suas atividades x programas atrasados.
Adotar medidas eficientes de execução dos programas/planos e amenizadoras de impactos gerados.	Prevenir divergências entre os escopos dos programas/planos e suas execuções.	Produzir informes sobre os programas/planos, mostrando em calendário em que nível de execução cada programa está.	Número de solicitação de pedido de auxílio na execução das atividades dos programas/planos e seus atendimento.
Verificar os pontos onde cada programa está tendo dificuldade de execução.	Estabelecer um padrão que busque 100% de qualidade ambiental para os programas/planos presentes no PBA.	Criar cartilha com os padrões de qualidade ambiental desejáveis.	Quantitativo de relatórios completos e entregues à coordenação-geral.
Identificar à priori os possíveis impactos que podem ocorrer com a execução dos programas.	Definir 100% dos possíveis impactos que podem ocorrer com a implantação e execução do empreendimento.	Disponer de pessoal disponível para sanar possíveis dívidas quanto a adequada execução dos programas/planos ambientais.	Quantitativo de etapas concluídas com sucesso.
Definir e destacar as formas para atingir padrão de qualidade ambiental na implantação e	Executar 100% dos programas/planos ambientais.	Fiscalizar com frequência a execução dos programas/planos deste PBA e também o andamento das obras de implantação do	Número de impactos realizados ao ambiente, onde o ideal é buscar o menor possível.

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
operação do empreendimento.		empreendimento.	
	Otimizar o tempo de execução dos programas/planos no mínimo em 80%, evitando adiamento das atividades a serem executadas.	Manter pessoal apto a auxiliar na recuperação de áreas que foram degradadas.	Quantitativo de pendências x realizações efetiva dos programas/planos.
Garantir que as obras sejam desenvolvidas com estrita observância à legislação aplicável ao empreendimento	Garantir que 100% das áreas exploradas sejam licenciadas	Solicitar o licenciamento ambiental das áreas de apoio e fontes antes do início das atividades	Número de áreas exploradas com licenciamento prévio Número de licenças ambientais emitidas pelo órgão licenciador
		Controle e organização da documentação referente ao processo de licenciamento.	Tabela de controle de status das licenças
		Acompanhar a data de vencimento e os pedidos de renovação das licenças ambientais e notificar quando vencidas	Número de notificações emitidas Número de notificações solucionadas
		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
	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.	Responder 100% dos questionamentos realizados pelas instituições envolvidas	Elaborar notas técnicas, pareceres.
Participar de reuniões no IBAMA, FUNAI, 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 atendidas

#### *9.1.4. Público-Alvo*

O público-alvo compreende as comunidades afetadas diretamente e indiretamente pelo empreendimento, as comunidades organizadas ou não, órgãos governamentais de âmbito Nacional, Estadual responsáveis pelas questões ambientais, a empreiteira com seus engenheiros, bem como os operários.

#### *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 pela fiscalização das atividades inerentes à obra.

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.

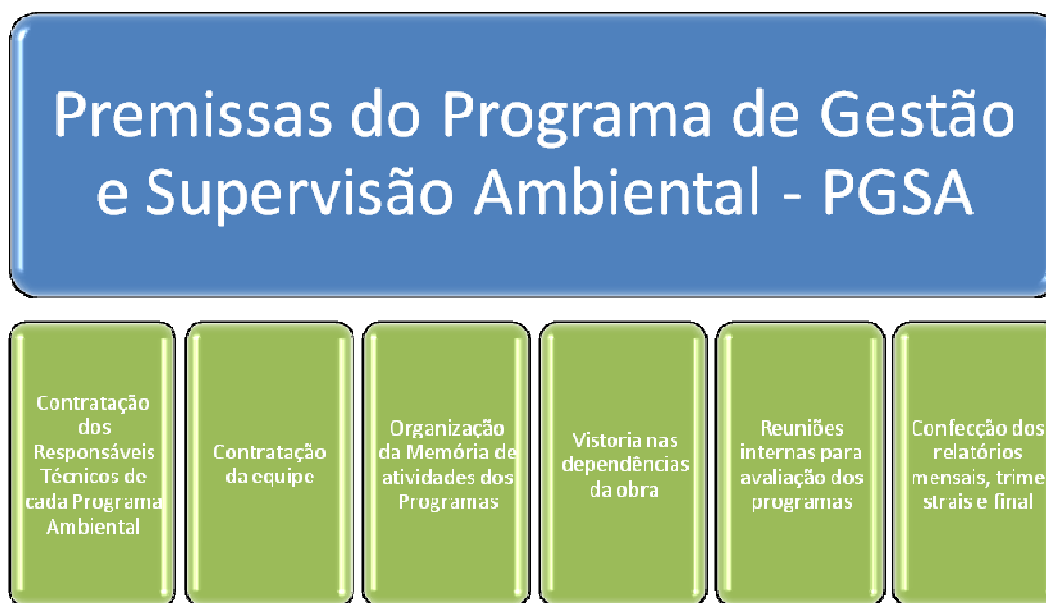
Para que o PGSA opere de forma eficaz, conforme seus objetivos são necessários as seguintes premissas gerais:

- a) Contratação da Equipe dos Programas: no primeiro mês serão contratados os Responsáveis - Técnicos, com o intuito de iniciar as atividades de coordenação dos programas ambientais. Logo depois, será contratada a equipe, observando a necessidade de cada programa;
- b) 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 ter uma planilha com o andamento e situação atual de cada programa. Para tanto o Coordenador deverá vistoriar, periodicamente a obra, observando cada etapa de todos os programas ambientais;
- c) 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;
- d) Reuniões internas para avaliação do Programa: 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.

- e) Confeção dos relatórios mensais: 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, e relatórios trimestrais para os órgãos ambientais fiscalizadores de âmbito federal, estadual e municipal, de modo a abastecer o IBAMA de informações precisas. 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. Ainda, no final do PBA, será realizada a última campanha do Monitoramento da Fauna, o coordenador do PGSA, deverá fazer um relatório final para o DNIT e o IBAMA, com o objetivo de relatar e avaliar a eficiência das atividades mitigadoras dos programas ambientais durante sua execução;



**Figura 33.** Principais premissas do PGSA.

### Atividades de cunho genérico

De acordo com o item 3.2.3.1. da IS-20 do Manual de Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários (DNIT, 2006), o PGSA, a partir do levantamento de toda a documentação técnica e

ambiental referente ao Empreendimento, deverá focar e dispor sobre o seguinte:

- a) Análise dos Planos de Trabalho apresentados pelos construtores, respectivos Planos de Ataque às Obras – bem como todos os serviços e processos construtivos;
- b) Estabelecimento, para submissão ao DNIT, da sistemática de informações a ser implementada, para atender a todo o elenco de atividades a serem desenvolvidas;
- c) Identificação das etapas de trabalho a serem desenvolvidas para o devido atendimento, em toda abrangência, dos objetivos preconizados pelo Programa;
- d) Elaboração do Plano de Trabalho do Programa, a saber, o Plano de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras;
- e) Instituição do Modelo correspondente e manutenção de um sistema de inspeção e avaliação permanente, do pessoal técnico encarregado de cada um dos sistemas relevantes;
- f) Instituição do modelo correspondente relativamente à manutenção de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade – bem como com os órgãos co-participantes do Projeto;
- g) Implantação de Programa de Auditorias Internas.

#### **Atividades específicas de supervisão ambiental**

Como atividades específicas do PGSA, a IPR-729 em seu subitem 3.2.3.2. entende:

- a) As inspeções das atividades construtivas devem ser efetivadas diariamente;
- b) Os procedimentos a serem adotados, com vistas à identificação e providências subseqüentes de áreas que exijam obras/serviços de estabilização e instalação de dispositivos de controle de processos erosivos e de carreamento de sedimentos;
- c) Avaliação dos solos a serem utilizados como material de cobertura adicional, e em área sensíveis;
- d) Avaliação da conformidade da execução dos serviços que interferem com os corpos hídricos;
- e) A elaboração dos registros do andamento das atividades ambientais de obra, as consolidações pertinentes – bem como a elaboração e emissão dos Relatórios Mensais;
- f) A elaboração, de forma gradual, do *As Built* Ambiental.

#### **Atividades específicas de gerenciamento dos programas ambientais institucionais**

A IPR-729 em seu subitem 3.2.3.2. entende como sendo atividades específicas de gerenciamento dos programas:

- a) Estabelecimento das metas relativas a cada um dos Programas Ambientais institucionais;
- b) Identificação das entidades envolvidas;
- c) Procedimentos relacionados com o Planejamento detalhado dos Programas e respectivo acompanhamento de evolução das respectivas implantações;
- d) Procedimentos a serem adotados, ante à eventual ocorrência de não conformidades – bem como de eventos que conduziriam à necessidade de reformulação do PBA;
- e) As atividades específicas do Programa de Comunicação Social e do Programa de Educação Ambiental – conforme retratado nestes Programas;
- f) A elaboração de registro de andamento das atividades realizadas em cada período, as consolidações pertinentes – bem como a elaboração e emissão dos Relatórios Mensais.

Na figura a seguir, é possível observar um organograma que mostra todos os programas a serem desenvolvidos por este Plano Básico Ambiental - PBA.

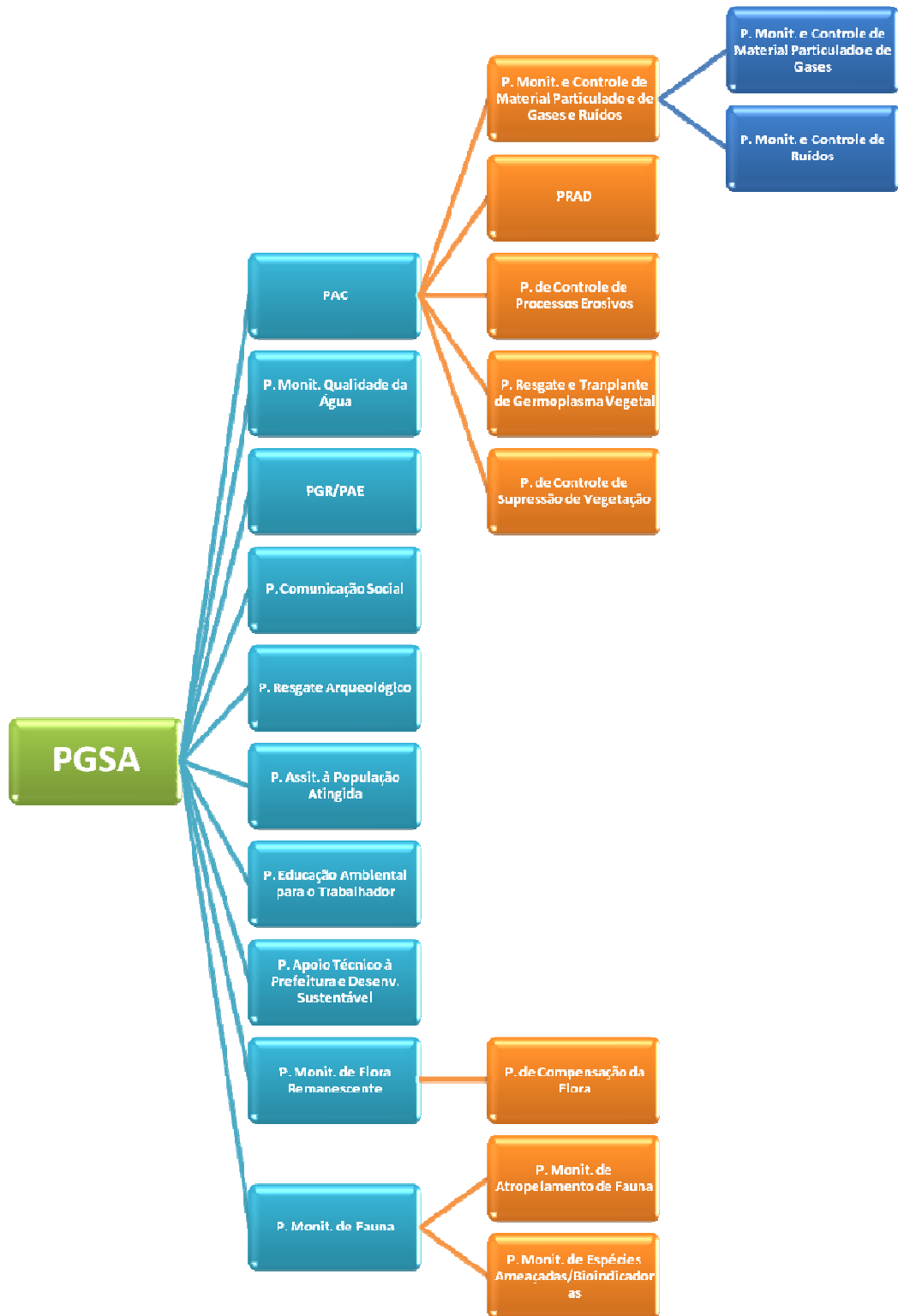


Figura 34. Organograma da Estrutura do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

Durante o andamento da obra, as principais ações e atividades da Coordenação de Gestão e Supervisão Ambiental deverão ser as seguintes:

- a) Executar o monitoramento e o acompanhamento de todas as atividades ambientais, inventariando e avaliando, periodicamente seus efeitos, resultados e propondo, quando necessário, alterações, complementações, ou novas ações e atividades, definindo as fases de estudos e projetos, e considerando também se os prazos contratuais e os recursos alocados estão de acordo com o andamento dos serviços;
- b) Realizar inspeções mensais nas dependências das obras, supervisionando o andamento dos programas ambientais quanto ao cumprimento dos cronogramas, a evolução da execução dos serviços com avaliação qualitativa e quantitativa, assim como a observância das respectivas especificações técnicas pertinentes.

É importante ressaltar que em caso de alteração significativa do projeto, o DNIT deverá informar previamente o IBAMA para manifestações e possível concordância. Deverão ser mantidas nos canteiros de obras cópias das licenças e autorizações ambientais inerentes às obras viárias.

#### *9.1.6. Etapas de Execução*

Este item apresenta as etapas de implantação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA.

- **Contratação da Equipe e Aquisição da Estrutura Física**

A contratação da equipe técnica deverá ser realizada o mais rápido possível para o pronto atendimento das necessidades da obra e dos órgãos fiscalizadores.

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 fiscalização 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 aparelho de Fax;
- 01 linha telefônica fixa;
- 03 linhas telefônicas móveis;
- 01 copiadora;
- 01 scanner;
- 02 impressoras;
- Internet banda larga;
- 02 computadores (tipo PC)
- 01 notebook;
- 05 aparelhos *Global Positioning System* (GPS);
- 02 máquinas fotográficas;
- 01 veículo sedan 4 portas para vistoria de campo;
- 10 dispositivos de armazenamento tipo “pen drive”;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI), para vistorias em campo.

- **Formulação do Banco de Dados**

O Banco de Dados do PGSA deverá abastecer a equipe técnica de informações suficientes para que se possam proceder as atividades programadas na metodologia. Para tanto lista-se a documentação básica que deverá permanecer em meio impresso e/ou digital no escritório:

1. Projeto Executivo de Engenharia;
2. Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);
3. Plano Básico Ambiental (documento norteador das atividades do PGSA)
4. Mapa de toda a obra, contendo a localização de todas as estruturas físicas de apoio, incluindo aquelas que se encontram distantes do eixo da obra.
5. Licenças Ambientais emitidas pela SEMA/PR, mesmo antes do início do PGSA.

O gerenciamento destas informações, assim como a integração destes dados poderá ser realizado utilizando-se um conjunto de programas (softwares) que organizam a informação e disponibilizam todos os dados de forma sistemática para fornecer aos técnicos mais agilidade nas decisões.

Portanto, sugere-se para a organização do Banco de Dados as seguintes ferramentas:

1. Editor de Texto;

2. Planilhas Eletrônicas;
3. Editor de *Slides* para pequenas apresentações;
4. Programas para tratamento de mapas e imagens de satélite;
5. Acesso à internet (de alta velocidade) e possibilidade de encaminhamento de mensagens eletrônicas.

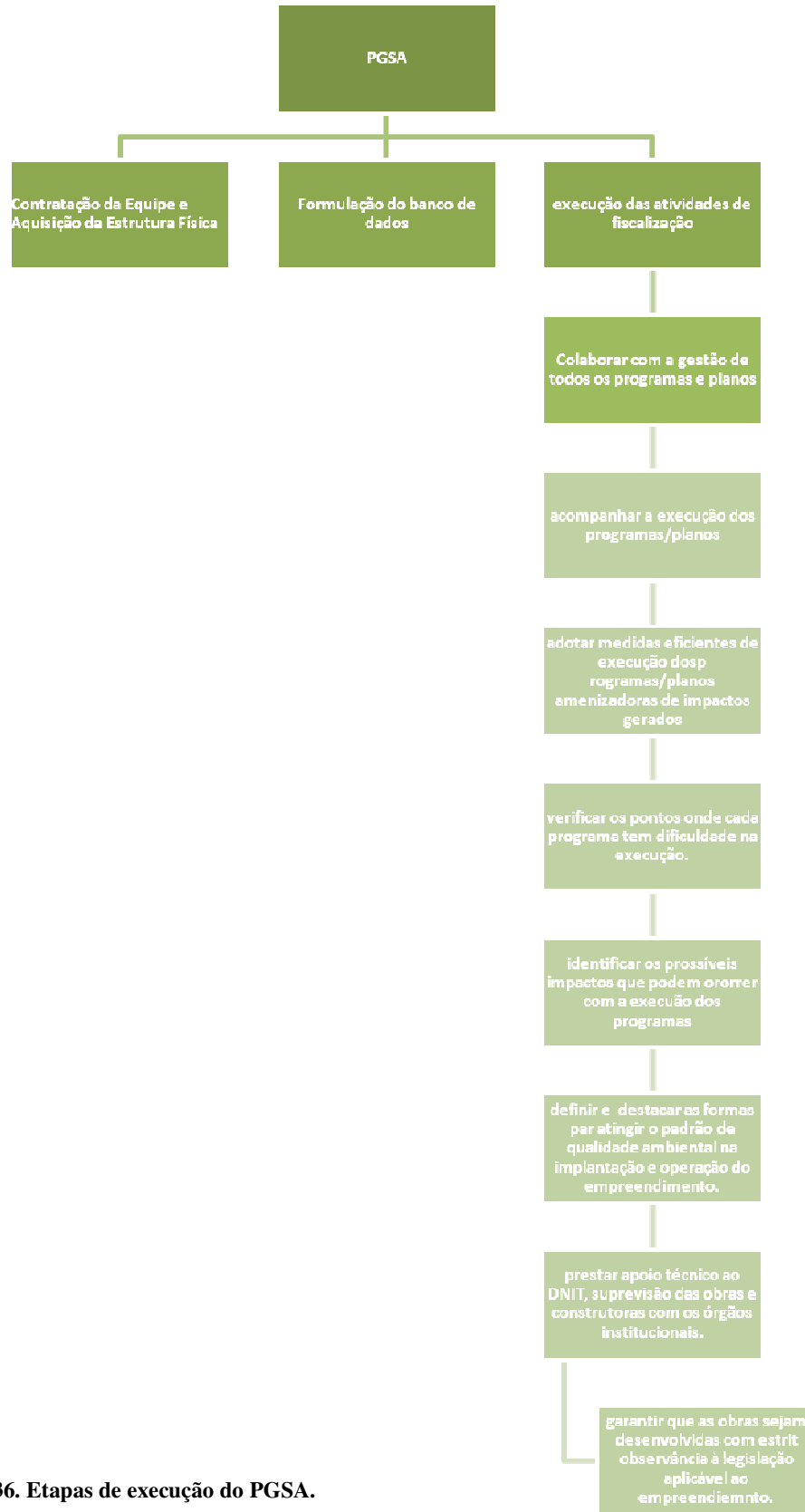
- **Execução das Atividades de Fiscalização**

A etapa final do PGSA é a execução do programa propriamente dita. Neste momento será executada toda a metodologia descrita.

O Coordenador do PGSA sempre que possível, acompanhado do Engenheiro e do Técnico Auxiliar, deverá vistoriar as obras com a regularidade definida no Plano de Trabalho, de modo a compilar todos os dados, conformidades e não-conformidades presentes no ambiente da obra, devendo reportar-se ao DNIT e aos demais órgãos de fiscalização ambiental em reuniões periódicas ou emergenciais.

Conforme detalhado nos itens anteriores, o PGSA tem como função principal não permitir que as questões relativas ao meio ambiente sejam motivos para a paralisação da obra.

Assim, a execução do PGSA e suas etapas de execução podem ser observadas no fluxograma a seguir:



**Figura 36. Etapas de execução do PGSA.**

### *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.

### *9.1.9. Recursos Necessários*

O PGSA será executado durante toda a duração dos programas ambientais, ou seja: nos 24 meses de acordo com o cronograma geral da obra acrescido de mais 1 ano (12 meses) referente aos programas de monitoramento a serem realizadas na fase de operação da rodovia. Serão 36 (trinta e seis) meses de execução do PGSA.

Tabela 16: Planilha Orçamentária - Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA

PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL - PGSA				
CUSTOS DIRETOS				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P0 - Coordenador	36	R\$ 15.392,68	554.136,48	
P3 - Engenheiro / Profissional Júnior	36	R\$ 7.806,42	281.031,12	
T4 - Técnico Auxiliar	36	R\$ 1.901,83	68.465,88	
A1 - Secretária	36	R\$ 2.645,69	95.244,84	
A2 - Auxiliar de Escritório	36	R\$ 1.709,34	61.536,24	
A2 - Motorista	36	R\$ 1.709,34	61.536,24	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 1.121.950,80</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 942.887,45</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 560.975,40</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
imóvel escritório	36	1	R\$ 1.580,14	R\$ 56.885,04
mobiliário para escritório	36	1	R\$ 678,26	R\$ 24.417,36
aluguel de veículo (sedan)	36	1	R\$ 2.814,79	R\$ 101.332,44
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 182.634,84</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 2.808.448,49</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 337.013,82</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 522.775,84</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 3.668.238,15</b>
<b>RODOVIA: BR-227/PR e Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	
* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.				



9.1.10. Cronograma Físico-Financeiro

PROGRAMA DE GESTÃO E SUPERVISÃO AMBIENTAL																																												
Objetivo Específico	Ações	-3	-2	-1	0	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			
Contratação do Programa																																												
Colaborar com a gestão de todos os programas e planos presentes neste PBA	Analisar a execução de cada programa, afim de garantir sua execução.																																											
Acompanhar a execução dos programas/planos presentes neste PBA	Análise dos relatórios dos programas/planos																																											
Adotar medidas eficientes de execução dos programas/planos e amenizadoras de impactos gerados.	Produzir informes sobre os programas/planos, mostrando em calendário em que nível de execução cada programa está																																											
Verificar os pontos onde cada programa está tendo dificuldade de execução.	Criar cartilha com os padrões de qualidade ambiental desejáveis.																																											
Identificar à priori os possíveis impactos que podem ocorrer com a execução dos programas.	Disponibilizar pessoal disponível para sanar possíveis dívidas quanto a adequada execução dos programas/planos ambientais.																																											
Definir e destacar as formas para atingir padrão de qualidade ambiental na implantação e operação do empreendimento.	Fiscalizar com frequência a execução dos programas/planos deste PBA e também o andamento das obras de implantação do																																											





#### *9.1.11. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento do PGSA será realizado pelo DNIT. Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios mensais, elaborados pelo coordenador do PGSA. Ao final será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado ao DNIT.

#### *9.1.12. Responsáveis pela implementação do Programa*

A implementação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental - PGSA será de responsabilidade do DNIT, a fiscalização do empreendimento será realizada pela Supervisão Ambiental da Obra. Enquanto que o acompanhamento e a avaliação dos resultados obtidos serão de co-responsabilidade do IBAMA e da equipe contratada para a execução do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental – PGSA, por meio de relatórios mensais.

A execução dos programas ambientais será responsabilidade da equipe técnica de cada programa, especificamente, do responsável técnico, devendo este registrar as atividades desenvolvidas durante o período das obras, por meio de relatórios, os quais deverão conter fotos e filmagens.

Os relatórios acima citados deverão conter os seguintes dados, a saber:

- Explanção 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.

Ao término do programa será elaborado um relatório final, que deve expressar a soma dos relatórios anteriores abrangendo toda a execução do trabalho.

#### *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.

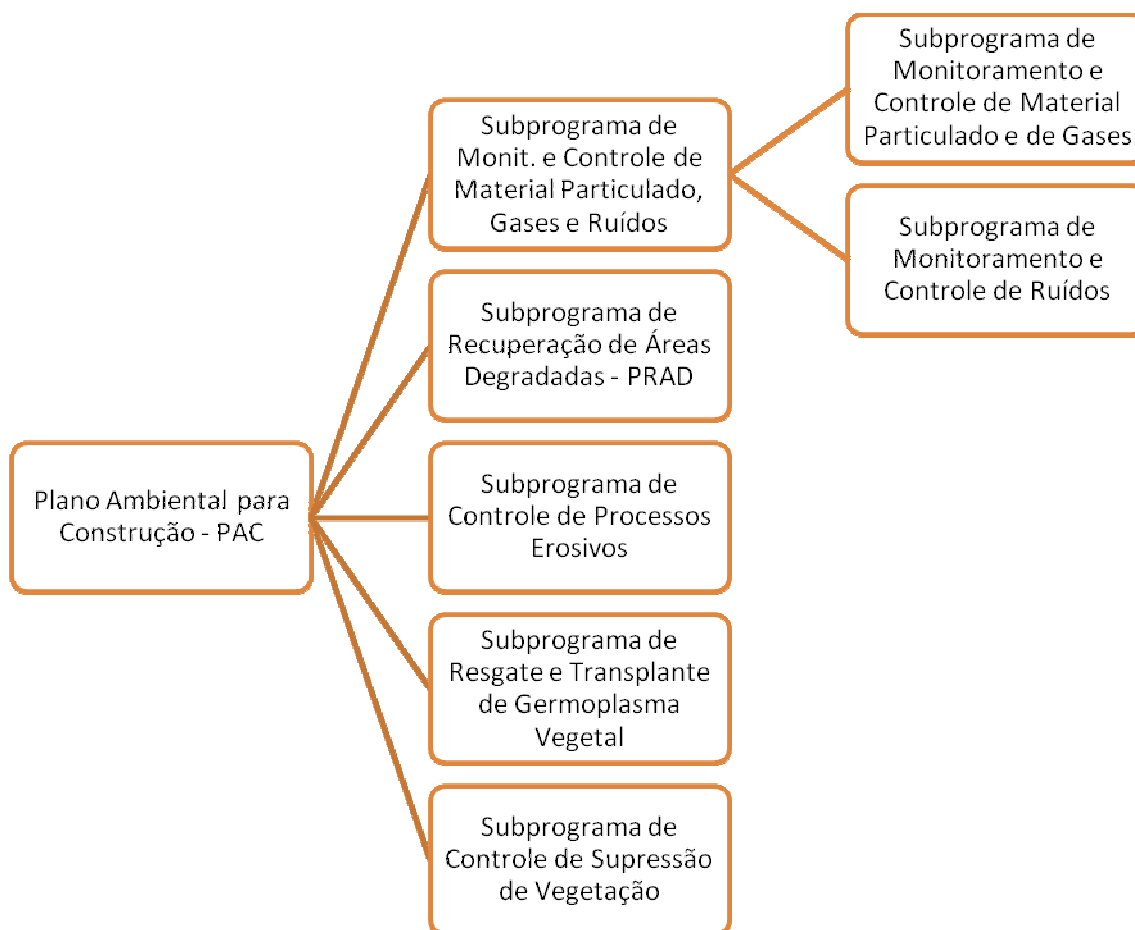


Figura 36. Fluxograma do PAC.

### 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 17. Quadro lógico de execução do Plano Ambiental para Construção.**

<b>Objetivo Geral</b>
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.

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
Identificar de forma sistemática, para cada atividade a ser desenvolvida nas fases de obras, os impactos ambientais significativos potenciais.	Identificar todos os riscos ambientais apresentados em cada atividade e em todas as fases da obra.	Levantamento de todas as fases e os processos da obra e seus respectivos riscos ambientais.	Número de possíveis riscos ambientais identificados em cada fase da obra.
Identificar e implantar medidas preventivas mitigadoras e de controle.	Mitigar 100% dos impactos ambientais.	Identificar os regulamentos, leis, resoluções e normas técnicas relacionados com o meio ambiente aplicáveis.	Número de normas identificadas.
		Identificar de medidas mitigadoras (soluções tipo) para cada fase da obra.	Porcentagem de medidas mitigadoras encontradas por risco ambiental.
		Implantar as obras obedecendo as diretrizes do PAC	Porcentagem de registros de não conformidade atendidos
		Implantar as ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle.	Número de medidas mitigadoras implantadas
Prevenir incêndios relacionados às obras e combater adequadamente os mesmos quando necessário	Evitar 100% incêndios e combatê-los adequadamente quando necessário	Treinamento em técnicas de combate a incêndios.	Número total de brigadistas por lote.
		Monitoramento da área de influência do empreendimento.	Número de incêndios adequadamente combatidos mensalmente
Identificar ações sinérgicas descritas em outros Programas constituintes do PBA da ponte e acesso.	Sincronizar 100% das atividades de obra de acordo com o cronograma dos outros programas do PBA	Conciliar o cronograma de obras/supressão.	Porcentagem de atividades que ocorreram em sincronia.
Instalação das áreas de apoio com seu devido licenciamento ambiental	Implantação das áreas de apoio segundo as normas de responsabilidade ambiental das contratadas	Solicitar antes do início das atividades a devida licença ambiental	Número de pedidos de licenciamento ambiental por lote de obra.
		Providenciar licenças e alvarás	Porcentagem de áreas de apoio

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
<p>Instalação das áreas de apoio com seu devido licenciamento ambiental</p>	<p>Implantação das áreas de apoio segundo as normas de responsabilidade ambiental das contratadas</p>	<p>para instalação de postos de abastecimento, depósitos de inflamáveis e depósitos de explosivos.</p>	<p>instaladas que possua o devido licenciamento ambiental</p>
		<p>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.</p>	<p>Quantidade de áreas, com indicação de volume estimado, de camada vegetal (solo de topo) armazenado para posterior uso.</p>
		<p>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.</p>	<p>Número e localização dos dispositivos instalados de proteção contra contaminações.</p>
		<p>Instalar conforme preconizado nas licenças ambientais emitidas.</p>	<p>Porcentagem de áreas de apoio/fonte instaladas conforme preconizado nas licenças emitidas.</p>
<p>Garantir a operação das áreas de apoio/fonte obedecendo ao licenciamento ambiental.</p>	<p>Operar 100% das áreas fonte de material e de apoio às obras com o seu devido licenciamento ambiental.</p>	<p>Medir periodicamente a água destinada ao uso por meio de instituição idônea</p>	<p>Índices de qualidade da água mensais</p>
		<p>Adotar equipamentos especiais, definidos de acordo com as condições locais, para proteção ao sistema de abastecimento e depósito de água, impedindo contaminações.</p>	<p>Porcentagem de equipamentos certificados utilizados na obra</p>
		<p>Efetuar monitoramento e manutenção do sistema implantado</p>	<p>Quantidades de inspeções realizadas trimestralmente</p>

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
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.	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 do subprograma de combate a incêndio
		Providenciar licenças e alvarás para operação de postos de abastecimento, depósitos de inflamáveis e depósitos de explosivos.	Porcentagem de instalações licenciadas que estão operando.
		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. Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos limites aceitáveis segundo as normas e legislações pertinentes
		Operar em condições requeridas de segurança de emissão de resíduos sólidos e efluentes líquidos	Quantidade de áreas atendendo às normas do subprograma de Gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Porcentagem de resíduos sólidos e efluentes líquidos em conformidade com os padrões de tratamento, controle e descarte.
		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.

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
Desmobilização das áreas de apoio imediatamente após o término das obras.	Remoção total dos acampamentos e áreas industriais e recuperação da área.	Remover todas as edificações, incluindo pisos e superfícies em concreto.	Quantidade de edificações removidas
		Remover todas as cercas, muros e outros equipamentos delimitadores de áreas.	Quantidade de cercas, muros e outros equipamentos delimitadores removidos
		Executar desmonte seletivo, agrupando por lotes: fiação, encanamentos, madeiras, alvenarias, coberturas, louças e ferragens	Quantidades de material separado por tipo classificado
		Transportar o entulho restante para áreas de bota-foras pré-selecionadas ou áreas licenciadas para tal finalidade	Porcentagem de material triado, reutilizado e descartado adequadamente.
		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 drenagem superficial implantados para decidir pela sua adequação ou erradicação	Porcentagem de sistemas de drenagem implantados que sofreram adequação
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	Quantidade de áreas recuperadas		



Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
		pelas Obras	
Recuperação das áreas de apoio/fonte obedecendo ao licenciamento ambiental específico	Recuperar ambientalmente as 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 as 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 conforme prazo preconizado em sua licença específica		Porcentagem de recuperações realizadas em no máximo 120 dias de sua exploração ou dentro do prazo preconizado em sua licença específica
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
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.	Reduzir no mínimo em 10 % a geração de resíduos e efluentes líquidos em relação ao gerado no mês antes da implantação do programa.	Definir as unidades geradoras	Quantificação das unidades geradoras.
		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
		Manusear, segregar e transportar todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados à destinação final.	Porcentagem de resíduos armazenados
		Controlar o processo de destinação final dos resíduos sólidos e efluentes líquidos	Quantidade de resíduos sólidos e efluentes líquidos encaminhados à destinação final por tipo
			Porcentagem alcançada de redução na geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos em relação ao gerado no mês antes

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
		gerados.	da implantação do programa. 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 dos resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados.	Classificar todos os resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados conforme Resolução CONAMA 348 de 16 de agosto de 2004.	Porcentagem de resíduos sólidos e efluentes líquidos classificados por classe
Implantação e manutenção da Coleta Seletiva	Fomentar a coleta seletiva.	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
		Instalação de baias de separação e acondicionamento de materiais sólidos	Quantidade de material separado por tipo.
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.	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
		Implantação rede de coleta de acordo com a fonte geradora	Quantidade de redes coletoras por fonte geradora em cada canteiro de obra
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 Quantidade de sanitários químicos instalados
		Efetuar o adequado recolhimento com posterior transporte para o sistema de tratamento do acampamento, quando for o caso.	Porcentagem de efluentes líquidos em conformidade com os padrões de tratamento, controle e descarte.
		Descarte de resíduos sólidos não reaproveitáveis conforme	Porcentagem de resíduos sólidos não reaproveitáveis

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
		regulação	descartados
Gerar informações necessárias à periódica avaliação das ações deste subprograma.	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. Relatórios trimestrais de acompanhamento do programa	Número de processos não rastreados Porcentagem de resíduos e efluentes gerados rastreados.
Implantação e execução do PCMSO-NR7	Garantir a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – NR-07, do Ministério do Trabalho.	Definir diretrizes para atuação da construtora no controle de saúde dos seus empregados.	Número de diretrizes definidas
		Realização dos exames médicos ocupacionais conforme NR7	Número de exames médicos periódicos
			Número de exames médicos admissionais
Implantação do PPRA – NR9	Garantir a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos existentes nos ambientes de trabalho.	Levantamento dos riscos e planejamento anual com estabelecimento de metas e prioridades.	Quantificação dos riscos por áreas e atividades.
			Qualificação das áreas e atividades quanto a Periculosidade e Insalubridade.
Garantir a saúde e segurança dos trabalhadores na implantação da rodovia bem como orientar atitudes defensivas/preventivas em todos os níveis de responsabilidades.	Treinar todos os trabalhadores diretamente envolvidos na construção da rodovia, no que se refere às questões que envolvem os cuidados com a saúde e segurança.	Treinamentos relativos às questões que envolvem os cuidados com a saúde e segurança	Número de treinamentos realizados com os trabalhadores diretamente envolvidos na construção da rodovia
			Quantidade de DDS mensais e temas abordados
Capacitação em saúde, segurança do trabalho e emergências médicas	Estabelecer procedimentos e prover recursos materiais e humanos a serem utilizados nos aspectos de segurança, de assistência de saúde e em emergências médicas, visando evitar danos físicos, preservar vidas e propiciar o adequado atendimento.	Treinamentos em prevenção de acidentes e uso de EPIs.	Número de treinamentos realizados.
		Treinamentos em emergências médicas.	Número de treinamentos realizados.
		Capacitação e treinamentos realizados pelo PEA	Número de treinamentos realizados.
		Treinamentos de combate a incêndios	Número de brigadistas formados
Estabelecer diretrizes de ações preventivas, educativas e de monitoramento para se controlar as condições de saúde	Alcançar índices mensais de redução de acidentes e doenças transmitidas por contágio direto, doenças transmitidas	Promover a conscientização e sensibilização quanto aos riscos laborais e boas práticas de saúde.	Porcentagens mensais de acidentes típicos.
			Número de dias sem que seja constatada a ocorrência de

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
no ambiente de trabalho.	pela contaminação de água e alimentos e doenças sexualmente transmissíveis próximos a zero.		acidentes de trabalho. Porcentagens de doenças transmitidas por contágio. Porcentagens de doenças transmitidas pela contaminação de água e alimentos.
		Formação de CIPA (NR25)	Número de palestras, treinamentos, atividades realizadas SIPAT
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
		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.
Implantar medidas de controle ambiental na faixa de domínio (aceiros, sistemas de acionamento de brigadas, vigilância).	Possibilitar o combate imediato a eventuais incêndios.	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.
Sensibilizar os moradores, trabalhadores e usuários da rodovia sobre os riscos e prejuízos relacionados à prática de queimadas.	Diminuir a zero as queimadas na faixa de domínio da rodovia a partir de um processo de conscientização da população.	Realizar campanhas educativas e preventivas em conjunto com o Programa de Educação Ambiental e divulgar conceitos básicos, medidas preventivas e telefones de emergência para os operários e usuários da rodovia	Número de campanhas realizadas com colaboradores.
			Número de campanhas realizadas com moradores.
			Número de campanhas realizadas com usuários da rodovia.
			Número de materiais didáticos e informativos distribuídos nas campanhas.

#### 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.

Serviços Preliminares

São os serviços realizados nas fases iniciais das obras com objetivo de liberar frentes para atuação da construtora.

Tabela 18 – 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	- Realizar o manejo adequado do



Subatividades	Fatores/Eventos Geradores	Procedimentos e Ações a serem adotados
Supressão vegetal e limpeza.	limpeza.	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 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



Subatividades	Fatores/Eventos Geradores	Procedimentos e Ações a serem adotados
		Iniciado sem que a sinalização correspondente esteja implantada).
		- Estabelecer velocidade máxima compatível 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 talvegues.	
	- 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.

## 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.dnmp.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.

#### 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 fiscalização 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 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

### 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.

### 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 19.

**Tabela 19 - 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 talwegues.	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	

Subatividades	Fatores/Eventos Geradores	Procedimentos e Ações a serem adotados	
		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 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 20: 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"
ÁREA DE EMPRÉSTIMO	
AE 02	S 25° 32' 42.5" e W 54° 31' 42.3"
AE 04	S 25° 35' 09.3" e W 54° 34' 03.6"
AE 04A	25° 35' 01.1" e W 54° 33' 37.6"
AE 05	S 25° 29' 41.3" e W 54° 31' 08.7"

Fonte: VETEC, 2013.

## 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 Inicial	Estaca Final	Estaca Inicial	Estaca Final
1	40	70	40	67 + 6
2	86 + 4	106	80 + 1	104
3	231	264	232 + 11	262 + 11
4	275	314	275	314

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 21 abaixo.

**Tabela 21 - 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.	<p>Controlar a ocorrência, adotando conforme a causa, um ou mais dos procedimentos a seguir:</p> <p>Cobertura da superfície do talude</p> <p>Implantação de mantas vegetais, tirantes e aplicação de gunita;</p> <p>Criação de banquetas.</p> <p>Contenção do talude por meio de estruturas adequadas de contenção (gabiões ou outras);</p> <p>Redução da inclinação do talude;</p> <p>Deixar as cristas sem arestas vivas, fazendo uma concordância por meio de um arco de circunferência;</p> <p>Observar a existência de superfícies propícias a deslizamento devido a</p>

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.

## 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 devem ser 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, 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 22 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 22 - 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.
		Observar a ocorrência de erosão interna (Piping).

Sub Atividades	Fatores/Eventos Geradores	Procedimentos e Ações a serem adotados
	- Recalques.	<p>Observar as condições da 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>

### 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 os seguintes possíveis locais a serem utilizados como bota-fora:

- BF-01: Antigo Aterro Sanitário. (Dist. 2,71 km) (coordenadas 745475 E; 7171660 S);
- BF-02: Subestação da Copel. (Dist. 3,67 km). (coordenadas 744538 E; 7172440 S); e
- BF-03: Pedreira Britafoz. (Dist. 11,54 km). (coordenadas 742810 E; 7179708 S).

Áreas de Preservação Permanente e demais unidades de conservação não poderão ser utilizadas como bota-foras de qualquer dimensão.

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.

### 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.

### **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 37 - Exemplo de revestimento de taludes com gramíneas.**  
Fonte: Norma DNIT 074/2006 – ES.

### **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 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

### **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 restolhos 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.

### **Pavimentação**

A pavimentação é uma atividade inerente ao empreendimento e que necessita de cuidados especiais em sua execução, os quais estão resumidos na Tabela 23.



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 23 - 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.
Execução das camadas.	- Avanço de cada camada do revestimento em meia pista, prejudicando a segurança do	Observar a perfeita sinalização, prática já consagrada principalmente à noite. Em rodovia de pista simples, pode-

Subatividades	Fatores/Eventos Geradores	Procedimentos e Ações a serem adotados
	tráfego.	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.

### Vias de Serviço e Acessos

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.
- 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.

### 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.

### **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.

### **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.

### **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.

### **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 24 - 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.



Subatividades	Fatores/Eventos Geradores	Procedimentos e Ações a serem adotados
		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 propriedades lindeiras.	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 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.

## 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 (EPs), 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.

### **Controle da Saúde dos Trabalhadores**

As ações previstas incluem o controle dos exames pré-admissionais e periódicos com a inclusão de testes e exames específicos para a detecção das endemias da região de seus colaboradores (contratados e

terceirizados); a verificação da vacinação, de seus colaboradores contra febre amarela, tétano e hepatite B; a divulgação das medidas básicas para prevenção de doenças sexualmente transmissíveis (DST), de acidentes de trabalho e com animais peçonhentos, especialmente os acidentes ofídicos, promovendo campanhas preventivas e educativas no ambiente de trabalho. Os casos identificados nos exames periódicos serão notificados para posterior repasse das informações aos serviços públicos de saúde.

Os trabalhadores portadores de patologias ou agravos à saúde diagnosticados nos exames periódicos deverão ser encaminhados aos serviços públicos de saúde, para tratamento.

Ressalta-se que os exames pré-admissionais e periódicos, bem como a verificação do estado vacinal dos trabalhadores das empresas contratadas, são de competência das mesmas, que poderão manter um serviço saúde próprio ou não. Independentemente, por sua vez, as contratadas encaminharão todas as informações de saúde de seus trabalhadores à construtora.

Neste sentido, caberá ainda a construtora manter sob controle as condições sanitárias dos alojamentos e dos locais das obras com relação ao abastecimento de água e destino adequado dos dejetos e dos resíduos, bem como proceder às ações de identificação de locais de criadouros de vetores e de sua eliminação por drenagem, aterro e limpeza da vegetação.

A construtora, como empresa contratante, manterá contato estreito com os setores das contratadas responsáveis pela saúde e segurança dos trabalhadores, objetivando verificar o cumprimento das orientações expostas acima, cabendo às contratadas disponibilizar, para efeitos de fiscalização, toda e qualquer documentação pertinente à saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos no empreendimento.

#### Elaborar e executar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.

O PCMSO tem por objetivo a promoção e a preservação da saúde do conjunto dos trabalhadores. Tem caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos à saúde dos trabalhadores. A NR-7 determina que deve ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, assim como ter controle especial de vacinação e na prevenção de doenças tropicais potenciais.

Faz parte do PCMSO a realização obrigatória dos exames médicos: admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, compreendendo avaliação clínica e exames complementares. A avaliação clínica, além da anamnese ocupacional detalhada, deve preocupar-se com a detecção de doenças com risco de disseminação, principalmente quando em trabalhadores provenientes de regiões endêmicas.

De acordo com a NR-7 compete ao empregador garantir a elaboração e efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia e custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao PCMSO.

### Elaborar e executar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA

A NR-9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

O PPRA deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

1. Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
2. Estratégia e metodologia de ação;
3. Forma do registro, manutenção e divulgação dos dados;
4. Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.
5. O PPRA deverá incluir as seguintes etapas:
6. Antecipação e reconhecimentos dos riscos;
7. Estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle.

### **Segurança dos Trabalhadores**

O EPI (bota, capacete, luvas, etc.) é todo dispositivo de uso individual, destinado a proteger a saúde e a integridade física do empregado. Seu uso é obrigatório e deve ser condizente com a atividade desenvolvida.

Responsabilidades do Empregador:

- Adquirir o EPI;
- Fornecer somente EPI aprovado pelo Ministério do Trabalho;
- Orientar e treinar os empregados;
- Tornar obrigatório o seu uso.
- Responsabilidades do Empregado:
- Usar o EPI apenas para a finalidade a que se destina;
- Responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio;
- Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado;
- Guardar e higienizar seus EPIs.
- Elaborar e executar o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT

A implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção tem seus procedimentos estabelecidos na Norma Regulamentadora NR-18.

Integram o PCMAT os seguintes documentos:

- Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT;
- Layout inicial do canteiro de obras, contemplando, inclusive, previsão de dimensionamento das áreas de vivência;
- Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e doenças do trabalho, com sua carga horária.

O PCMAT deve contemplar as exigências contidas nas Normas Regulamentadoras NR-8 – Edificações, NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, NBR-7678 (Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção), NBR-9061 (Segurança de escavação a céu aberto) e ser elaborado por Engenheiro de Segurança do Trabalho.

#### Implantação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)

A NR-5 estabelece as diretrizes para constituição de uma comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA).

A CIPA tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador.

Dentre as atribuições da CIPA, destacam-se:

- Identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar o mapa de riscos, com a participação do maior número de trabalhadores, com assessoria do SESMT, onde houver;
- Elaborar plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde no trabalho;
- Participar da implementação e do controle da qualidade das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho;
- Realizar, periodicamente, verificações nos ambientes e condições de trabalho visando à identificação de situações que venham a trazer riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores;
- Realizar, a cada reunião, avaliação do cumprimento das metas fixadas em seu plano de trabalho e discutir as situações de risco que foram identificadas;
- Divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho;



### **Poluição Atmosférica**

O tema Controle de Material Particulado e Gases será executado como subprograma do PAC e sua metodologia detalhada no itens **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

### **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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

### **Manejo de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**

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, caliça 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 m<sup>3</sup>, estes resíduos ocupariam um total de 1,2 a 2,1 m<sup>3</sup> por contêiner.

No empreendimento em questão não serão geradas quantidades significativas de resíduos Classe D.

**Tabela 25 - 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:	
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 26.

**Tabela 26 - 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 27 a seguir.

**Tabela 27 - 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*3	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

- \*1 – Processo substitutivo da alvenaria tradicional
- \*2 – Lajes fragmentadas, tijolos
- \*3 – Solo proveniente das escavações
- \*4 – Sobra de concreto
- \*5 – Quebra de tijolos
- \*6 – Aço agregado nas lajes demolidas
- \*7 – Aço (sobra no corte das barras de aço)
- \*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

## **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 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;

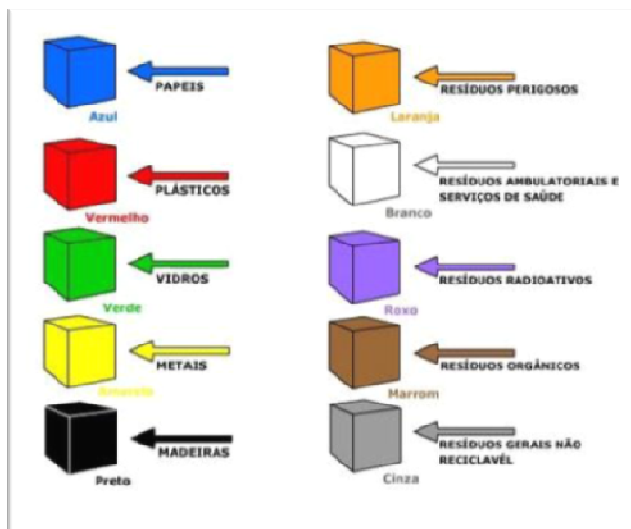
Todo o processo de envio e transporte de resíduos deverá ser realizado em conformidade com a legislação ambiental: quando houver movimentação de resíduos perigosos para fora da unidade geradora, os geradores, transportadores e as unidades receptoras de resíduos perigosos deverão, obrigatoriamente, utilizar 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 38 – 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 m<sup>3</sup>.
- 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 transporte vertical (grandes peças)
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia para pequenos volumes. Como alternativa para grandes volumes, bags ou fardos
Serragem	Em sacos de rafia 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 rafia. 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 (bacias, 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

##### Resíduos Sólidos

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 28 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 28 - 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
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
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 29 - 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



Tipo de Área	Descrição	Condições para Utilização	Observações
			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 antiga versão da NBR 10004/2004	Licenciamento municipal e estadual específicos	Caracterização prévia dos resíduos definirá se deverão ser destinados a aterros industriais Classe I e II conforme antiga versão da NBR 10004/2004
Instalações de empresas que comercializam 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 congêneres, 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

## 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.

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, devendo tal ação ser fiscalizada pela Supervisão Ambiental.

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.

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).

### **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 30 - 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, pontaletes, 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 31 - 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	Áreas de transbordo e triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil licenciados pelos órgãos ambientais. Resíduos Classe A

Tipos de Resíduo	Cuidados Requeridos	Destinação
	agregado	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
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, trinças 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 32 - 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 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.

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 Tabela 33 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 33 - Remoção adequada dos resíduos (Pinto, 2005).**

<b>Tipo de Resíduos</b>	<b>Remoção dos Resíduos</b>
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
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, trinças 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.

<b>CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS</b>		
Informações do Gerador		
Nome/Razão Social:	CPF/CNPJ:	
Endereço da retirada:	Obra:	Data:
1ª Via – Gerador    2ª Via – Transportador    3ª Via – Destinatário		

CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS		
Tipo de Resíduo	Peso ou Volume	Unidade
Alvenaria, argamassas e concreto		
Gesso		
Madeira		
Papel		
Metal		
Plástico		
Solo		
Material Asfáltico		
Volumosos (incluindo poda)		
Outros (especificar):		
<b>TERMO DE RESPONSABILIDADE – RETIRADA DOS BAGS</b>		
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	
<b>Informações do Transportador</b>		
Nome ou razão social	CPF/CNPJ	
Inscrição Municipal	Outros (especificar)	
Tipo do Veículo	Placa	
<b>Informações do Destinatário</b>		
Nome ou razão social	CPF/CNPJ	
Endereço da destinação		
<b>ASSINATURAS/CARIMBOS</b>		
Gerador	Transportador	Destinatário

### 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).
- 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 34) e de Transporte e Destinação Final (Tabela 35), conforme segue.

**Tabela 34 - 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 <sup>3</sup> )	
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		

Ficha de Monitoramento das Atividades de Triagem e Acondicionamento Temporário dos Resíduos		
triagem		
Acondicionamento errado		
Problemas nos equipamentos (bombonas, sacos etc.)		
Avaliação Geral		

**Tabela 35 - 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 <sup>3</sup> )	
Alvenaria, argamassas e concreto		
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		

Ficha de Monitoramento das Atividades de Transporte e Destinação Final dos Resíduos		
Outros (especificar)		
Avaliação Geral		

### 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 39 – Placas de sinalização para obras.**

Fonte: DNIT – IPR 238.

#### *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 Fiscalização*

As atividades de fiscalização 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 trimestrais de execução do programa e, no final da execução, um relatório final, sempre enviados a equipe do PGSA para avaliação.

Nos relatórios trimestrais 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 4.771 de 1965, que institui o novo Código Florestal, com as alterações advindas da Lei nº 7.803, de 1989, e da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24/08/2001;
- 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 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;
- 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 CONAMA nº 303/02, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- 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;

#### **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, independente 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 n° 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 os mesmos estarem inseridos nos custos indiretos do projeto.



9.2.12. Cronograma Físico-Financeiro

PLANO AMBIENTAL PARA CONSTRUÇÃO - PAC																																																		
Objetivo Específico	Ações	-3	-2	-1	0	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									
		Contratação do Programa																																																
Identificar de forma sistemática, para cada atividade a ser desenvolvida nas fases de obras, os impactos ambientais significativos potenciais	Levantamento de todas as fases e os processos da obra e seus respectivos riscos ambientais.																																																	
Identificar e implantar medidas preventivas mitigadoras e de controle	Identificar os regulamentos, leis, resoluções e normas técnicas relacionados com o meio ambiente aplicáveis.																																																	
	Identificar de medidas mitigadoras (soluções tipo) para cada fase da obra																																																	
	Implantar as obras obedecendo as diretrizes do PAC																																																	
	Implantar as ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle																																																	
Prevenir incêndios relacionados às obras e combater adequadamente	Treinamento em técnicas de combate a incêndios.																																																	





















### *9.2.13. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental e pela Supervisão Ambiental da Obra.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios mensais, elaborados pelo equipe da construtora responsável pela área ambiental. Ao final deste plano será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado à Coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental.

### *9.2.14. Responsáveis pela Implementação do Programa*

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 os mesmo estarem inseridos nos custos indiretos do projeto.

### *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. PROGRAMA 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. Programa 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'. Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases;
  - a". Programa de Monitoramento de Controle e 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 de Vegetação - PSV.

#### **a: Monitoramento e Controle de Material Particulado e de Gases**

##### *9.3.a.1. Justificativa*

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 2. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases

<b>Objetivo Geral</b>
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.

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Reduzir a emissão de poluentes atmosféricos.	Criar procedimentos de gestão e monitoramento de 100% dos resíduos, material particulado e gases durante a abertura do acesso, o funcionamento do canteiro de obras e locais considerados críticos.	Monitorar a emissão de particulados e gases nas frentes de obras e áreas de apoio, implementando medidas para sua diminuição.	Número de inspeções mensais realizadas.
		Realizar campanhas trimestrais de mensuração de gases e materiais particulados emitidos pelo maquinário das obras.	Número de máquinas analisadas
Estabelecer as principais medidas de controle da poluição atmosférica na fase de implantação do empreendimento.	Reduzir em 80% a quantidade de material particulado e gases emitidos para a atmosfera por meio de medidas mitigadoras, como por exemplo umedecimento do solo.	Definir os métodos de controle e manutenção dos equipamentos, máquinas e veículos quanto aos níveis de CO2 emitidos, conforme legislação vigente.	Número de Normas de Controle de Material Particulado e Emissão de Gases aplicadas.
		Implementar a prática de manutenção dos equipamentos e objetos de trabalho a fim de otimizar seu funcionamento.	Número de revisões realizadas.
		Umedecer, quando necessário, a área de trabalho para amenizar soerguimento de material particulado.	Número de atividades de umedecimento realizadas
		Instalar lonas ao transportar material particulado em caminhões.	Porcentagem de caminhões com lonas instaladas adequadamente.
		Promover ações que objetivam a redução dos impactos sobre a	Ministrar trimestralmente mini palestras sobre segurança do

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Estabelecer as principais medidas de controle da poluição atmosférica na fase de implantação do empreendimento.	saúde e a qualidade de vida da população diretamente afetada e dos trabalhadores.	trabalho.	
		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 o mesmo próximos de 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 obras e operação.

### *9.3.a.4. Metodologia e Descrição do Programa*

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, do 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.

Após a coleta dessas informações, foram propostas as atividades descritas a seguir, no intuito de atender aos objetivos propostos.

### *9.3.a.5. Atividades Previstas*

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.

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.6. Áreas de Exploração Mineral

As principais operações desenvolvidas nestes locais são: retirada de expurgo, movimentação de máquinas, perfuração, utilizando marteletes e/ou perfuratrizes de carreta; extração do bem mineral, utilizando explosivos variados.

Seguem-se processos de beneficiamento físico: britagem, rebritagem, 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 fogacheamento 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, rebritagem, 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.

### 9.3.a.7. 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.

#### **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 fiscalização constante para que sejam integralmente cumpridas.

### **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.8. Etapas de Execução*

Este programa deve ser executado basicamente em duas 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

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.

Após o término das obras, deverá ser feita uma última 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.

#### *9.3.a.9. 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.10. 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. A tabela a seguir, a seguir mostra os padrões de qualidade do ar para alguns dos poluentes atmosféricos normalmente analisados.

**Tabela 36: Padrões de Qualidade do Ar.**

Poluente	Padrão	Valor	Origem
Partículas totais em suspensão	Padrão Anual	80 µg/m <sup>3</sup>	Resolução CONAMA nº 03/90
	Padrão Diário	240 µg/m <sup>3</sup>	
Dióxido de enxofre	Padrão Anual	80 µg/m <sup>3</sup>	Resolução CONAMA nº 03/90
	Padrão Diário	365 µg/m <sup>3</sup>	
Monóxido de Carbono	Padrão 1 hora	35 ppm	Resolução CONAMA nº 03/90
	Padrão 8 horas corridas	9ppm	
Chumbo	Padrão Mensal	1,5 µg/m <sup>3</sup>	Califórnia, USA
Sulfato	Padrão Anual	4 µg/m <sup>3</sup>	USA
	Padrão Diário	12 µg/m <sup>3</sup>	
Benzopireno	Padrão Anual	10 ng/m <sup>3</sup>	Agência de Meio Ambiente da Alemanha
	Atmosfera não poluída e não urbana 24 horas	0,1 a 0,5 ng/m <sup>3</sup>	
	Atmosfera poluída 24 horas	74 ng/m <sup>3</sup>	Padrões de referência estabelecidos em estudos de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos realizados em Atenas /96

### 9.3.a.12. Recursos Necessários

Os recursos humanos e materiais necessários para o desenvolvimento deste programa, encontram-se definidos nas tabelas abaixo. Cabe ressaltar, que os custos serão detalhados e ajustados pelo empreendedor antes do início das obras e que, durante o andamento dos trabalhos, poderão ser adquiridos outros insumos conforme a necessidade da atividade.

Para o desenvolvimento dos trabalhos serão realizadas ações trimestrais para a atividade de amostragem de chaminés, totalizando oito campanhas de campo.

Além das 8 (oito) campanhas há necessidade de realização de mais cinco campanhas de monitoramento: uma 3 (três) meses antes do início das obras e outras quatro campanhas trimestrais no primeiro ano de operação.

**Tabela 37: Planilha Orçamentária - Programa de Monitoramento e Controle de Material Particulado e Gases - PMCMPG.**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MATERIAL PARTICULADO E GASES				
CUSTOS DIRETOS				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P3 - Profissional Júnior (Químico/Físico)	14	R\$ 7.806,42	109.289,88	
T4 - Técnico Auxiliar	14	R\$ 1.901,83	26.625,62	
A2 - Motorista	14	R\$ 1.709,34	23.930,76	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 159.846,26</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 134.334,80</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 79.923,13</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
aluguel de veículo (sedan)	14	1	R\$ 2.814,79	R\$ 39.407,06
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 39.407,06</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 413.511,25</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 49.621,35</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 76.972,64</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 540.105,23</b>
<b>RODOVIA: BR-227/PR e Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	
* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.				

#### 9.3.a.14. Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma de implantação deste programa deverá guardar correspondência com o cronograma de execução da rodovia.

Na tabela abaixo 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	-3	-2	-1	0	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

**Responsabilidades**

	Equipe de Educação Ambiental
	Construtora
	DNIT

### *9.3.a.15. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) e pela Supervisão Ambiental da obra, apoiadas pelo DNIT.

A avaliação das atividades será realizada conforme definido no organograma.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios após o término de cada campanha de campo definida neste programa, elaborados pelo coordenador do PMCP. Ao final deste programa será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado à Coordenação do PGSA.

### *9.2.a.16. Responsáveis pela Implementação do Programa*

O responsável pela implementação do programa é o DNIT, tendo em vista se tratar do empreendedor e responsável geral pelas ações executadas na obra.

## **b: Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos - PMR**

### *9.3.B.1 Justificativa*

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 3. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos.

<b>Objetivo Geral</b>
Realizar o monitoramento e o controle dos níveis de poluição sonora gerados devido à construção da Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai e seu acesso em Foz do Iguaçu.

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Atingir o nível de poluição sonora existente na área das obras.	Criar procedimentos de gestão e monitoramento de 100% dos ruídos durante a implantação da obra e do funcionamento do canteiro de obras e locais considerados críticos.	Realizar campanhas de fiscalização dos objetos e equipamentos de trabalho, preferencialmente a cada três meses.	Índices de ocorrência de doenças relacionadas com o aumento dos níveis de ruídos, nos municípios envolvidos nas atividades, tais como, distúrbios do sono, estresse, perda da capacidade auditiva, surdez, dores de cabeça
Adotar sistemas de controle ambiental, como o isolamento da fonte de ruídos.	Minimizar a geração de ruído durante a etapa de obras civis, através da adoção de procedimentos adequados de construção civil.	Inspeccionar as atividades de trabalho dos operários para verificar se estão de acordo com as normas de trabalho.	Resultados da campanha de monitoramento da fauna e comparação com os níveis de ruídos atuais.
Impedir que a emissão de ruídos impacte no afugentamento da fauna local	Reduzir os impactos sobre a fauna local.	Realizar atividades conjuntamente com o programa de monitoramento da fauna de modo a identificar se há ou não o afugentamento da fauna.	
Adequar as ações do empreendimento aos procedimentos adequados de construção civil.	Garantir a melhoria das condições de trabalho no canteiro de obra.	Promover a manutenção preventiva e corretiva periódica de todos os equipamentos, máquinas e veículos.	
	Possibilitar o acompanhamento dos níveis de ruído e vibração em 100% da área de entorno do	Inspeccionar as atividades de	



Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
	<p>empreendimento</p> <hr/> <p>Cumprir 100% dos níveis permitidos de decibéis nas legislações vigentes.</p>	<p>trabalho dos operários para verificar se estão de acordo com as diretrizes e padrões dos procedimentos da construção civil.</p>	

### *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 Iguacu, 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.

Após a coleta dessas informações, foram propostas as atividades a seguir, no intuito de atender aos objetivos propostos.

#### *9.3.B.4.1. 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;

## Medidas de controle

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

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 conseqüentes 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.

**Tabela 39: Grupos de ruídos e tipos de fontes produtoras.**

<b>Grupos de Ruídos</b>	<b>Fontes Geradoras</b>
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;

### **Medidas de Controle**

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. Deverão ser empregados dispositivos adequados, preferivelmente os eletrônicos, que induzem os usuários da rodovia ao deslocamento em velocidade constante, próxima do limite estabelecido, que é de 60km/h ou 80km/h, conforme as características de cada travessia urbana. Não é recomendado o emprego de lombadas e faixas rugosas, devido ao incremento no nível de ruído produzido pelas acelerações e desacelerações dos veículos;
- 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. Em caso positivo, caberá à Concessionária do trecho a elaboração do projeto e sua implantação.

#### *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.

#### *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.

**Tabela 40: Padrões de Ruídos – dB (A).**

<b>Classes de Ruídos</b>	<b>Zonas de Hospitais</b>	<b>Residencial Urbana</b>	<b>Centro de Cidade</b>	<b>Área Industrial</b>
Ruído externo diurno	45	55	65	70
Ruído externo noturno	40	50	60	65
Ruído interno diurno	35	45	55	60
Ruído interno noturno	30	40	50	55

**Fonte:** Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990.

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 Supervisionamento Ambiental;
- Plano Ambiental para Construção;
- Programa de Comunicação Social.

### *9.3.B.9. Recursos Necessários*

Os recursos humanos e materiais necessários para o bom desenvolvimento deste programa, encontram-se definidos nas tabelas a seguir. Cabe ressaltar, que os custos serão detalhados e ajustados pelo empreendedor antes do início das obras e que, durante o andamento dos trabalhos,

poderão ser adquiridos outros insumos conforme a necessidade da atividade.

Resumidamente, serão realizadas 14 campanhas:

- 01 antes do início das obras;
- 12 campanhas bimestrais;
- 01 campanha no primeiro ano após a conclusão das obras, ou seja,

**Tabela 41: Planilha Orçamentária - Programa de Monitoramento de Ruídos - PMR.**

Programa de Monitoramento de Ruídos				
<b>CUSTOS DIRETOS</b>				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P2 - Profissional Pleno	14	R\$ 9.488,70	132.841,80	
T4 - Técnico Auxiliar	14	R\$ 1.901,83	26.625,62	
A2 - Motorista	14	R\$ 1.709,34	23.930,76	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 183.398,18</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 154.127,83</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 91.699,09</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
aluguel de veículo (sedan)	14	1	R\$ 2.814,79	R\$ 39.407,06
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 39.407,06</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 468.632,16</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 56.235,86</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 87.233,06</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 612.101,08</b>
<b>RODOVIA: BR - 227 - Ponte Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	

\* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.

### 9.3.B.10. Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma de implantação deste programa deverá guardar correspondência com o cronograma de execução da rodovia.

Para o desenvolvimento dos trabalhos serão realizadas ações bimestrais para a atividade de monitoramento de ruído, totalizando 12 campanhas de campo somada à campanha piloto a ser realizada antes do início das obras e mais uma campanha no primeiro ano após o término das obras, totalizando 14 campanhas.

Na tabela a seguir é apresentado o cronograma físico-financeiro de implantação referente às ações executadas no presente programa.





### *9.3.B.11. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) e pela Supervisão Ambiental da obra, apoiadas pelo DNIT.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios após o término de cada campanha de campo definida neste programa, elaborados pelo coordenador do PMR. Ao final deste programa será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado à Coordenação do PGSA.

### *9.3.B.12. Responsáveis pela Implementação do Programa*

O responsável pela implementação do programa é o DNIT, tendo em vista se tratar do empreendedor e responsável geral pelas ações executadas na obra.

## **9.4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS- PRAD**

### *9.4.1. Justificativa*

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

O quadro a seguir sintetiza e explana de forma objetiva e clara os objetivos tanto geral quanto específicos do programa, além de apresentar as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

**Quadro 4. Quadro lógico para o PRAD**

<b>Objetivo Geral</b>
Aplicar a recomposição e o equilíbrio das áreas desestabilizadas com a construção do empreendimento.

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Identificar as áreas degradadas	Identificar e cadastrar 100% das áreas degradadas.	Levantar mensalmente a ocorrência de áreas degradadas	Quantidades de áreas degradadas levantadas.
		Elaborar diagnóstico, classificação e tipologia de áreas degradadas.	Quantidade de diagnósticos elaborados
	Manter o empreendedor atualizado sobre as áreas degradadas existentes	Informar mensalmente ao Empreendedor e à Gestão Ambiental, a existência da área degradada encaminhando diagnóstico elaborado.	Número de novas áreas degradadas informadas ao empreendedor
Recuperar áreas degradadas.	Definir procedimentos e medidas que adaptem a utilização e reabilitação das áreas exploradas.	Escolha do projeto tipo a ser aplicado na recuperação da área, preferencialmente com base no Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias IPR-730/2006-DNIT (*) e Instrução de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais IPR 713/2005-DNIT(*)	Número de soluções tipo escolhidas que fazem parte do Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias IPR-730/2006-DNIT(*) e Instrução de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais IPR 713/2005-DNIT(*)
Manter a estabilidade dos taludes evitando processos erosivos	Diminuir os riscos de erosão nos taludes.	Realizar a cobertura vegetal nos taludes no máximo em 90 dias após sua execução	Número de taludes com aplicação de cobertura vegetal executado

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
		Garantir o sucesso da cobertura vegetal em 100% das áreas	<p>Porcentagem de taludes com aplicação de cobertura vegetal executado em no máximo 90 dias após sua execução</p> <p>Porcentagem de coberturas vegetais que efetivamente obtiveram sucesso</p>
Recompôr os taludes visando sua estabilização.	Promover a recomposição do equilíbrio físico das áreas desestabilizadas.	Adequar as inclinações dos taludes corrigindo o projeto executivo quando necessário	<p>Número de adequações realizadas ao projeto executivo original.</p> <p>Número de taludes efetivamente realizados após revisão de projeto</p>
Recuperar as áreas erodidas devido à implantação do empreendimento.	Recuperar os processos erosivos em até 06 meses após o avanço da frente de obra no ponto específico	Aplicar as atividades descritas anteriormente dentro do prazo de 06 meses.	Porcentagem de processos erosivos recuperados durante do prazo solicitado.
Recuperar os passivos ambientais preexistentes	Recuperar os passivos ambientais preexistentes em no máximo 01 ano após a finalização da obra de pavimentação	Aplicar as mesmas atividades descritas anteriormente para os passivos ambientais preexistentes dentro do prazo de 01 ano após a finalização da obra de pavimentação. (Identificação, planejamento e recomposição)	Porcentagem de passivos ambientais preexistentes recuperados durante do prazo solicitado.
Reabilitação dos corpos hídricos interceptados pelo empreendimento que sofreram impactos relacionados a intervenção direta das obras.	Reabilitar os corpos hídricos impactados pelo empreendimento em até 06 meses após a passagem da frente de obra.	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 dispositivos de contenção de sedimentos nas proximidades dos corpos hídricos
		Retirar os restos de obras, restos de material proveniente da supressão de vegetação do leito e das margens dos corpos hídricos	<p>Número de corpos hídricos que sofreram processo de remoção de material</p> <p>Número de corpos hídricos recuperados.</p>

#### *9.4.3. Público - Alvo*

Toda e qualquer comunidade que possa se beneficiar com as medidas implantadas para a recuperação das áreas degradadas. Cabe destacar que o ecossistema original, mesmo que momentaneamente explorado, com o advento desta recuperação imposta pelo processo de licenciamento, tende a reequilibrar mais rapidamente.

#### *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.

#### **Aspectos Gerais**

Com objetivo de recompor ou recuperar, da forma eficaz, as áreas diretamente alteradas pela obra, são listados a seguir alguns procedimentos genéricos a serem adotados nas diferentes etapas construtivas do empreendimento.

- As áreas que sofrerão intervenções e/ou alterações, 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;
- Em casos específicos, onde for constatada a necessidade, deverá ser executada a construção de rede de drenagem;
- 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 alguma limpeza que se fizer necessária, de escavações para fins de corte e aterro ou, ainda, de áreas de empréstimo, 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 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;
- 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;
- No caso de jazidas, quando originarem grandes depressões no terreno, estas poderão ser utilizadas como locais de bota-fora de materiais excedentes, não contaminados e retrabalhados de forma a permitir a uniformização, antes da aplicação da camada de solo fértil;
- 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.

#### Medidas Mitigadoras

- **Áreas de Empréstimos, Jazidas, Areais**

As orientações propostas são:

#### **Exploração de Jazidas e Áreas de Empréstimo**

As atividades de mineração para a extração de areia, cascalho, argila, solo, saibro e aterro são grandes causadores de impacto. A exploração do cascalho é muitas vezes realizada sem os devidos estudos prévios que poderiam otimizar o uso dos materiais disponíveis e a posterior recuperação da área.

A utilização correta de técnicas de exploração mineral possibilita a utilização desses recursos naturais de maneira otimizada, assim como redução nos custos de recuperação ambiental dessas áreas, principalmente no que diz respeito ao gasto com horas-máquina para reafeiçoamento do terreno, assim como no gasto com insumos para readequação do solo ao estabelecimento de plantas.

Dessa maneira, sugere-se que o método de exploração a ser aplicado seja o de “Lavra em tiras”. Este método permite a recuperação concomitante à exploração da jazida, onde esta é dividida em faixas com cerca de 30 a 40 metros de largura, paralelas às curvas de nível. O avanço da lavra é realizado seguindo-se as cotas inferiores para as superiores dentro de cada tira.

A seguir são apresentadas, seqüencialmente, as atividades necessárias à exploração racional dessas áreas:

#### **a. Das Jazidas de Cascalho**

A caracterização espacial e volumétrica de uma jazida deve ser realizada buscando-se agrupar as áreas e camadas em grupos homogêneos quanto à classificação e ao comportamento, de modo a propiciar uma maior racionalização do uso do material disponível, maior preservação do meio ambiente e menor custo de recuperação das áreas degradadas.

#### **b. Remoção da Cobertura Vegetal e Exploração do Cascalho**

O trabalho é iniciado com a retirada da vegetação, remoção e armazenamento da camada de solo vegetal (camada fértil do solo que apresenta espessura média de 20 cm) até atingir o nível do material de interesse à exploração. A camada de solo vegetal deve ser preservada, mesmo havendo presença de material de interesse misturado.

A remoção da cobertura vegetal e do “solo fértil” separadamente com capeamento do estéril – solo com concreções ferruginosas – é realizada até o nível do cascalho laterítico, observando-se que a remoção da cobertura vegetal deve ocorrer por etapas, em função do avanço da extração, no intuito de se proteger o solo.

O solo fértil deve ser acumulado em “leiras”, contornando toda porção topograficamente inferior e lateral da “tira”, a uma distância mínima de 5 m da escavação, de modo a criar uma plataforma com largura suficiente para permitir a suavização do talude da cava com o trator de esteiras antes do seu espalhamento sobre a área a ser recuperada e permitir o posterior abatimento do talude de 1V:4H (30% ou 3:1).

Ao término da primeira “tira”, inicia-se o desmatamento e o recolhimento da camada de solo fértil da faixa seguinte, acumulando-a em leiras a uma distância de 35 a 45 metros do barranco frontal da lavra. Ao mesmo tempo em que ocorre a exploração da segunda faixa, é iniciada a recuperação do solo da faixa explorada anteriormente, por meio do retaludamento dos barrancos, da regularização topográfica, da escarificação e do retorno da camada de solo fértil enleirado nas bordas, recobrimo o fundo da cava, repetindo-se sucessivamente até atingir a última “tira”. Havendo solo estéril, este deve ser separado do solo fértil, utilizando-o para recobrir o fundo da cava e utilizando o solo fértil como cobertura sobre o solo estéril.

A preservação de espigões no interior da cava separando as “tiras” adjacentes funciona como uma barreira ao escoamento superficial da água durante as chuvas, o que favorece sua infiltração no solo e diminui a lixiviação deste.

#### **c. Recomposição Topográfica**

Estabelecer uma comunidade vegetal em uma área minerada não é possível sem o manejo adequando de sua topografia e de seu substrato. Os



trabalhos de recuperação de um local que será revegetado se iniciam pelo ordenamento da água que escoar. Curvas de nível e barreiras têm como objetivo evitar que as águas das chuvas acumulem e escoem sob a forma de enxurradas.

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.

#### **d. Descompactação do solo**

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.

#### **e. Terraceamento**

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 adota 3 m para a base mínima, 0,50 m de altura mínima e canais de 0,40 m de profundidade.

#### **f. Retorno da Camada de Solo Vegetal**

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.

A ausência de horizontes superficiais do solo, como ocorre em áreas mineradas, pode ser contornada por meio da adição de resíduos orgânicos. A resposta a corretivos químicos, como calcário, é dependente da quantidade de matéria orgânica no solo. Os efeitos da adubação orgânica, ao contrário da química, estendem-se por longo tempo.

Entre as matérias orgânicas disponíveis, pode-se citar o esterco de gado, de galinha, *húmus* de minhoca, composto de lixo e o lodo de esgoto.

A retenção de sedimentos, matéria orgânica e sementes nos locais escavados é de grande importância para a aceleração de sua regeneração. A indução da regeneração por meio da escarificação dos substratos compactados, sem a incorporação de matéria orgânica ou plantio de uma camada vegetal protetora, não é eficiente. A cava voltará a um estado parecido com a de substrato recém abandonado. Compactação e erosão são os processos que atuarão no local com substratos descobertos e sem matéria orgânica.



### g. Seleção de espécies para Revegetação

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.

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,

- Rusticidade;
- Rápido desenvolvimento;
- Fácil propagação;
- Fácil implantação com baixo custo;
- Pouca exigência quanto a condições do solo;
- Fácil integração na paisagem;
- Inocuidade às condições biológicas da região;
- Fator de produção de alimento para a fauna.

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 43: 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
<i>Paspalum sauriae</i>	Gramma pensacola	TA, TC
<i>Pirostegia venusta</i>	Cipó	BQ, BA
<i>Tabebuia chrysostricha</i>	Ipê-amarelo	BQ,BA

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	APLICAÇÃO *
<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 a seguir poderão sofrer modificações, devidamente autorizadas, em função de disponibilidade de mudas e da adaptabilidade das espécies.

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 44. 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		
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 = ornitocoria (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](http://www.mataciliar.pr.gov.br))

**Tabela 45. 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
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

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		
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
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'alho						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

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		
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= quiropteroecoria (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](http://www.mataciliar.pr.gov.br))

### h. Produção de Mudanças

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, ou em hortos existentes na região. Existe a pretensão de instalação da produção próxima aos canteiros e instalações administrativas, devido às características da região e disponibilidade de distribuição. A obtenção de mudas em viveiros existentes na região da obra deverá ser priorizada, uma vez verificada a capacidade de atendimento à demanda, bem como a compatibilização das distâncias destas às áreas a reabilitar e a produção das espécies requeridas.

É recomendável evitar alto custo de aquisição e transporte mediante diminuição de perdas por locomoção e adaptação, bem como manter um perfeito relacionamento entre os locais de plantio e as espécies indicadas, buscando-se, assim, alcançar qualidade e produção adequadas aos programas propostos.

Na tabela a seguir encontram-se listadas as espécies recomendadas para recomposição da cobertura vegetal através de vegetação arbórea.

**Tabela 46. Lista de espécies recomendadas para a recomposição de áreas alteradas.**

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	APLICAÇÃO
<i>Allophulus edulis</i>	Chal-chal	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Bauhinia forticata</i>	Pata de vaca	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Cabraela canjerana</i>	Canjerana	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	BF, AE, CO, MC
<i>Casearia sylvestris</i>	Carvalinho	MC
<i>Cecropia catharinensis</i>	Embauba	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	BF, AE, CO, ET
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira	MC
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	BF, AE, CO, ET, JZ, MC
<i>Ficus spp</i>	Figueiras	MC
<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão	BF, AE, CO, ET, JZ

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	APLICAÇÃO
<i>Inga spp</i>	Ingás	MC
<i>Jacaranda micrantha</i>	Caroba	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Lantana Câmara</i>	Lantana	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Lithraea brasiliensis</i>	Pau-de-bugre	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo MC	BF, AE, CO, ET
<i>Myrsine ferruginea</i>	Capororoca	MC
<i>Ocotea porosa</i>	Canela-sassafrás	BF, AE, CO, ET
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Patogonula americana</i> Guajuv	Ira	MC
<i>Pterocarpus violaceus</i>	Pau-sangue	MC
<i>Salix humboldtiana</i>	Salso	MC
<i>Sapium glandulatum</i>	Leiteiro	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	Branquilha	MC
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Schyzolobium parahyba</i>	Guapuruvu	BF, AE, CO, ET
<i>Sloanea guianensis</i>	Laranjeira-do-mato	BF, AE, CO, ET
<i>Tabebuia spp</i>	Ipês	BF, AE, CO, ET, MC
<i>Terminalia australis</i>	Sarandi	MC
<i>Tibouchina sellowiana</i>	Quaresmeira	BF, AE, CO, ET, JZ
<i>Virola oleifera</i>	Bocuva	BF, AE, CO,ET

Legenda> Bota-foras – BF; áreas de empréstimo – AE; jazidas – JZ; canteiros-de-obra desativados – CO; estradas, caminhos e trilhas de serviço – ET; cabeceiras de pontes e matas ciliares alteradas – MC.  
 Fonte: Programa Mata Ciliar – Espécies Recomendadas para Recuperação de Áreas Degradadas (disponível em: [www.mataciliar.pr.gov.br](http://www.mataciliar.pr.gov.br))

A região em estudo já é apontada pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP como área prioritária indicada para restauração (conforme destacado no mapa) e, sendo assim, o município de Foz do Iguaçu conta com vários viveiros, municipais e particulares, além dos Viveiros IAP e do Parque Nacional do Iguaçu, que disponibilizam mudas das espécies indicadas anteriormente para o plantio nas áreas degradadas. Atualmente, o público-alvo dos viveiros são os cidadãos interessados em recuperar áreas degradadas ou produtores rurais que queiram recompor a vegetação nativa de suas propriedades. No entanto, é possível estabelecer parcerias com esses viveiros para aquisição das mudas necessárias à recomposição das áreas alteradas com a implantação do empreendimento.



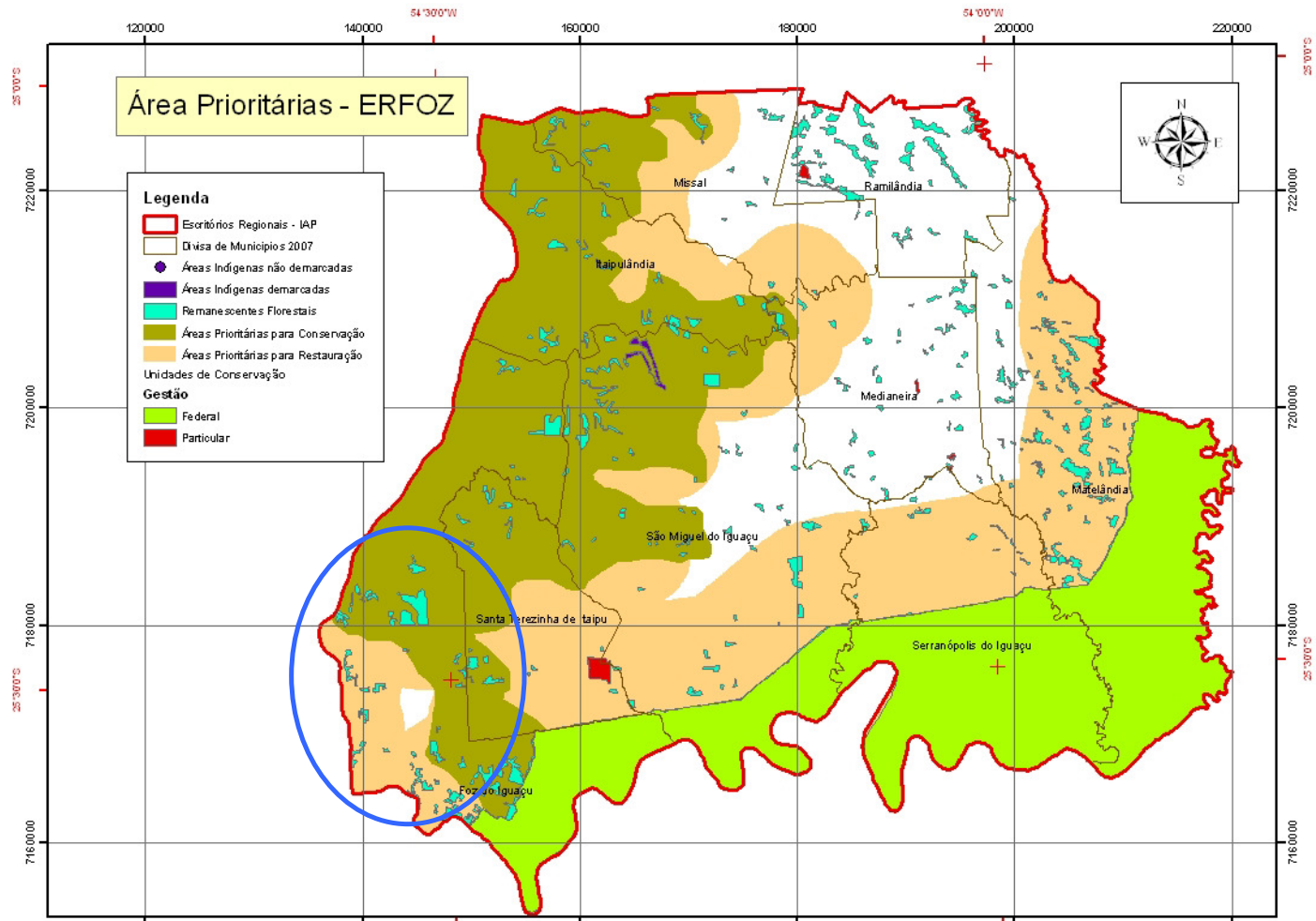


Figura 41. Áreas prioritárias para conservação. O círculo em azul mostra a área onde será implantada a Segunda Ponte e seu acesso em lado brasileiro.  
Fonte: IAP, 2010. Disponível em: [www.iap.pr.gov.br](http://www.iap.pr.gov.br)

### **i. Plantio**

Nesta fase, 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.

### **j. Preparo das Covas e Plantio**

Para toda a região, a presença de solos orgânicos (superficial), estes provenientes da abertura das covas será separado daquele mais profundo e reservado para posterior e integral aproveitamento na fixação das mudas. Antes do plantio, 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.

### **k. Replantio**

Caso ocorra a morte das mudas replantadas devido a fatores diversos, tenha sido realizada a inspeção e tenham se passado quarenta dias a partir do plantio, a planta deverá ser replantada, exigindo, porém, uma maior atenção nas recomendações de adubação e manejo.

### **l. Revegetação com Herbáceas**

#### **– Enleivamento ou Plantio de Gramas em Placas**

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.

#### – Hidrossemeadura

Através de um estudo preliminar, com detalhamento climático e de solo da região estudada, a hidrossemeadura se define como sendo a implantação de vegetação herbácea através do lançamento de uma emulsão, contendo sementes em mistura com adubos minerais, massa orgânica e adesivos, utilizando a água como veículo. Uma outra questão importante é a escolha correta das espécies com potencial favorável ao desenvolvimento.

Predominantemente, utiliza-se uma mistura de gramíneas e leguminosas, normalmente perenes, com a finalidade de provocar um revestimento permanente sobre as superfícies sujeitas à erosão.

Para facilitar a fixação de nitrogênio do ar pelas leguminosas, impõe-se, em alguns casos, a readubação que, com o decorrer do tempo, provoca o melhoramento do substrato, tornando-o apto a receber outras sementes nativas.

As gramíneas recomendadas e que poderão ser utilizadas na hidrossemeadura são as que seguem: *Cynodon dactylon* (grama-bermuda), *Brachiaria humidicola* (braquiária) e *Paspalum sauriae* (pensacola). A leguminosa de interesse, que deve ser associada às demais espécies é *Desmodium* sp. (pega-pega).

A hidrossemeadura oferece melhores resultados quando executada a partir do mês de setembro até o mês de fevereiro, observando-se sempre as boas condições de umidade do substrato. A proteção das bermas é particularmente menos crítica, em função da área exposta ser plana e normalmente menos atingida pelos processos erosivos.

É importante atentar para o valor cultural das sementes, realizando os testes de germinação que se fizerem necessários, de forma a atingir 100%, podendo-se para isso aumentar a quantidade/ha.

#### – Semeadura Convencional

A implantação de cobertura vegetal através de semeadura convencional exige cuidados na preparação do substrato. A camada superficial deverá estar devidamente escarificada, corrigida e fertilizada, de acordo com as exigências indicadas nos laudos analíticos desse material.

As gramíneas recomendadas são as seguintes: *Paspalum sauræ* (pensacola), *Brachiaria humidicola* (braquiária) e *Cynodon dactylon* (grama bermuda).

Recomendam-se as densidades de semeadura a seguir referidas:

- Pensacola: 5,0 g semente/m<sup>2</sup>;
- Braquiária: 1,0 g semente/m<sup>2</sup>;

Bermuda: 1,0 g semente/m<sup>2</sup>.

A época preferencial de semeadura para as espécies mencionadas são os meses primaveris (a partir de setembro).

#### I. Irrigação

Consiste na irrigação das áreas plantadas, através de carro-pipa ou outro meio adequado, na época de seca, durante o primeiro ano do plantio.

#### j. Medidas para Controle de Erosão

Um dos principais problemas em áreas que foram mineradas e abandonadas é a erosão.

Os solos das regiões de cerrado são muito susceptíveis à erosão após a retirada da cobertura vegetal. Após a escavação, o substrato exposto também é altamente erodível e permite um rápido aprofundamento de voçorocas e desmoronamento, quando há a canalização de água pluvial.

Para a drenagem das vias de acesso às jazidas, quando existentes, é necessária a abertura de valetas de drenagens laterais, provida de saída d'água (bigodes) onde necessários, com o objetivo de promover a drenagem das águas superficiais no curso das vias de acesso.

- **A recomposição de áreas exploradas consiste:**

#### *Recomendações específicas*

- Areias de Rio

Já as areias de rio recomenda-se que a extração de areia em cursos d'água seja executada no leito dos mesmos, observando-se a preservação das margens ou que as margens sejam desmatadas o mínimo necessário, para passagem de equipamentos, e sejam posteriormente recompostas, considerando a CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006 que dispõe sobre casos excepcionais que possibilitam intervenção em APP.

- Pedreira

A pedreira é comercial e deverá atender às exigências ambientais tais como: apresentar o Licenciamento Ambiental em dia; 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.

- Fontes d'água
  - Durante a utilização das fontes indicadas, deverão ser evitados derramamento de óleos e outra atividade que possam poluir este manancial, evitando, desta forma, a sua contaminação;
  - Evitar as alterações das margens dos mananciais com desmatamentos desnecessários e sem degradar o leito natural ou sua margem;
  - Evitar modificações significativas da área de entorno destas fontes, evitando, desta forma, assoreamentos;
  - A empreiteira deverá obter a outorga de uso de água para esta finalidade.
- 
- **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.

### **Relativamente à exploração das áreas**

Caberá 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.

### **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.

### **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.

- **Plano para Desmobilização do Canteiro de Obras e Acampamento**

Quando da desativação do canteiro de obras, a área deve ser recuperada, com a remoção de todo o material inerente a obra (pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas, derramamentos de óleos, etc.). O material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada após a desmobilização, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

#### *9.4.5. Etapas de Execução*

Este item apresenta resumidamente as etapas de implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

##### 9.4.5.1. Contratação da Equipe e Aquisição da Estrutura Física

A contratação da equipe técnica deverá ser realizada o mais rápido possível para o pronto atendimento das necessidades da obra e dos órgãos fiscalizadores.

A estrutura física do PRAD deverá ser adquirida antes de sua implementação.

##### 9.4.5.2. Formulação do Banco de Dados

A documentação mínima para a formação de um banco de dados, de forma que seja possível auxiliar nas atividades previstas para este programa pode ser resumida na lista abaixo:

1. Projeto Executivo de Engenharia;

2. Estudo de Impacto Ambiental referente ao acesso à ponte em lado brasileiro;
3. Estudo Ambiental referente à Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná;
4. Plano Básico Ambiental;
5. Mapa e/ou linear de toda a obra, contendo a localização de todas as estruturas físicas de apoio, incluindo aquelas que se encontram distantes do eixo da obra.
6. Licenças Ambientais emitidas pelo IBAMA, mesmo antes do início do PRAD;
7. Cronograma das atividades que serão implementadas com uma previsibilidade de pelo menos 1 mês.

O gerenciamento destas informações, assim como a integração destes dados poderá ser realizada utilizando-se um conjunto de programas (softwares) que organizam a informação e disponibilizam todos os dados de forma sistemática para fornecer aos técnicos mais agilidade nas decisões.

Portanto, sugere-se para a organização do Banco de Dados as seguintes ferramentas:

1. Editor de Texto;
2. Planilhas Eletrônicas;
3. Editor de Slides para pequenas apresentações;
4. Programas para tratamento de mapas e imagens de satélite;
5. Acesso à internet (de alta velocidade) e possibilidade de encaminhamento de mensagens eletrônicas.

#### 9.4.5.3. Execução do Programa

A execução do programa será realizada pela equipe técnica da construtora composta por um profissional atuante na área ambiental e de projetos de engenharia (Eng. Ambiental, Florestal, Agrônomo, Eng. Civil e/ou Geólogo). Em casos específicos se utilizará equipe de topografia e análises laboratoriais.

#### *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

**Plano Básico Ambiental - PBA**  
**Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai**  
**(Presidente Franco) na BR-277/PR**

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 deverá estar incorporado nos recursos indiretos 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.











PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD																																									
Objetivo Específico	Ações	-3	-2	-1	0	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

**Responsabilidades**

	Equipe de Gestão Ambiental
	Construtora
	DNIT
	Supervisora de obras

#### *9.4.10. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental e pela Supervisão Ambiental da Obra, apoiadas pelo o DNIT. O IBAMA também atuará na fiscalização das atividades desenvolvidas por este programa.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios trimestrais. Ao final deste plano será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado à Coordenação do Programa de Gestão e Gestão Ambiental.

#### *9.4.11. Responsáveis pela Implementação do Programa*

A responsabilidade pela execução deste programa é da construtora.

#### *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.

IPR-DNIT 729. Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Programas Ambientais Rodoviários.

## 9.5. PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS - PCPE

### *9.5.1. Introdução*

O Programa de Controle de Processos Erosivos - PCPE da é 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 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, ademais de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

**Quadro 5. Quadro Lógico do Programa de Controle de Processos Erosivos**

<b>Objetivo Geral</b>
Minimizar os impactos ambientais causados pelos processos erosivos nas etapas construtivas do empreendimento, com a aplicação de ações operacionais específicas de controle.

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Prever danos a 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
		Garantir o sucesso da cobertura vegetal em 100% das áreas	Porcentagem de taludes com aplicação de cobertura vegetal executado em no máximo 90 dias após sua execução
Traçar medidas e dispositivos adequados ao processo de instalação e implantação do empreendimento.	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.	Porcentagem de coberturas vegetais que efetivamente obtiveram sucesso
	Reduzir a perda do solo e assoreamento da rede de	Controlar o carreamento de material particulado para os	Quantidade de processos erosivos controlados ou em processo de controle.
			Quantidade de solo perdido durante a implementação do

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
	drenagem em 100% dos casos.	corpos hídricos.	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 Programa 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 freqüentes da instalação de processos erosivos.

#### **b. Determinação dos Locais de Incidências Potenciais a Instalação de Processos Erosivos**

Para identificação das áreas mais sensíveis à ocorrência dos processos erosivos, deverão ser realizados os seguintes levantamentos ao longo de todo o traçado do empreendimento:

- Mapeamento, indicativo das áreas de ocorrência de afloramentos rochosos com os seus respectivos estágios de alteração, a tipologia da rocha e outras particularidades notáveis como fraturas, fiabilidade etc.;
- Indicação dos talwegues a montante eixo da rodovia ou com influência nas áreas de corte/aterro;
- A existência de taludes em processo de estabilização, onde o movimento de massas possa alterar as contribuições dos talwegues para os taludes considerados;
- Indicação da existência de sulcos de erosão em qualquer estágio de desenvolvimento;

- Mapeamento do tipo de recobrimento vegetal com o detalhamento das diferentes espécies de plantas ocorrentes na faixa de domínio da rodovia;
- Indicação das áreas mais elevadas com conformação de contrafortes definidores das bacias de captação de precipitações pluviométricas;
- O zoneamento das ocorrências de horizontes de solos diferenciados como colúvios, solos residuais, depósitos de tálus.

#### 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.

##### **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 pelas empreiteiras, segue uma lista de recomendações que serão cobradas pela fiscalização 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 moto-serra 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**

- 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 seqüência, 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 m<sup>3</sup>

A = superfície da área de contribuição, em m<sup>2</sup>;

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 vertedoro 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 vertedoro 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.

### **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 instabilidade 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 carregamento 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 infraestruturaviária, 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 talwegues: 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 carregamento 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 freqüentemente 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 sejam suficientes 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.

### **Estimativa de Custos**

Na tabela abaixo está apresentada a estimativa de custos relativos a contratação de profissionais para o desenvolvimento do Programa, que deverá ser executado durante toda a execução da obra, ou seja, 24 (vinte e quatro) meses, acrescidos de 1 ano de monitoramento após a conclusão das obras, totalizando assim, 36 meses de execução.

**Tabela 47: Planilha Orçamentária - Programa de Controle de Processos Erosivos - PCPE.**

Programa de Controle de Processos Erosivos - PCPE				
<b>CUSTOS DIRETOS</b>				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P2 - Profissional Pleno	36	R\$ 9.488,70	341.593,20	
T4 - Técnico Auxiliar	36	R\$ 1.901,83	68.465,88	
A2 - Auxiliar	36	R\$ 1.709,34	61.536,24	
A2 - Motorista	36	R\$ 1.709,34	61.536,24	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 533.131,56</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>				
			<b>R\$ 448.043,76</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>				
			<b>R\$ 266.565,78</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
aluguel de veículo (sedan)	36	1	R\$ 2.814,79	R\$ 101.332,44
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 101.332,44</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 1.349.073,54</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 161.888,83</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 251.121,95</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 1.762.084,31</b>
<b>RODOVIA: BR - 227 - Ponte Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	

\* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.

#### 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 do DNIT, por meio da Superintendência do Estado do Paraná . A execução dos serviços, previstos neste programa, será realizada pelas empreiteiras contratadas para a construção do empreendimento, fiscalizadas pela equipe técnica do PCPE.

O acompanhamento será realizado pelo coordenador do PCPE e pela Supervisão Ambiental da obra. A avaliação das atividades será de responsabilidade da equipe da Superintendência do DNIT.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios mensais, elaborados pelo coordenador do PCPE. Ao final deste programa será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado o DNIT.

#### *9.5.9. 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.

## **9.6. PROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL**

### *9.6.1. Justificativa*

A necessidade da realização do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal 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 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).

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 programa é o de garantir a integridade genética de espécies da flora, com destaque para as ameaçadas de extinção ou raras na região, presentes na área de influência da rodovia, contribuindo assim, para o aumento de informações científicas sobre a flora dos biomas interceptados.

### *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, ademais de trazer as metas, atividades e indicadores almejados para a concretização do programa e do empreendimento.

#### Quadro 6. Quadro Lógico do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma

<b>Objetivo Geral</b>
Garantir a integridade genética de espécies da flora, com destaque para as ameaçadas de extinção ou raras na região, presentes na área de influência da rodovia, contribuindo assim, para o aumento de informações científicas sobre a flora dos biomas interceptados.

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Preservar material genético das espécies da flora existentes na região, com destaque para as raras, endêmicas e protegidas	Garantir em 90% a permanência das espécies locais na região	Identificação dos pontos de coleta	Número de pontos de coleta.
	Preservar a diversidade genética dos remanescentes florestais existentes nas áreas onde se insere o empreendimento	Coleta do maior número de propágulos de espécies da flora, antes e durante a supressão de indivíduos arbóreos na AID.	Número de indivíduos resgatados e de matrizes por espécie.
	Garantir em 100% o resgate e transplante de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas identificadas na região onde ocorrerá supressão.	Coleta de TODOS os espécimes raros, ameaçados ou endêmicos identificados na área onde haverá supressão de vegetação.	Número de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas identificadas transplantadas.
Garantir a diversidade genética dentro das populações dessas espécies	Preservação de 100% das espécies encontradas na região.	Análise da eficiência do programa.	Número de espécies transplantadas com êxito durante a instalação do empreendimento. Índice de sucesso no transplante.

#### *9.6.4. Público Alvo*

O público-alvo do Programa é formado pelos proprietários das terras onde haverá supressão de vegetação nativa e a fauna associada.

#### *9.6.5. Metodologia e Descrição do Programa*

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.

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.

A gestão desses recursos genéticos, tais como o aproveitamento e/ou armazenagem de germoplasma e propágulos, será executado em associação com viveiros próximos, localizados, quando possível, no município de Foz do Iguaçu e no PARNA do Iguaçu, no sentido de desenvolver projetos de conservação e de recuperação de áreas degradadas na região e que também serão afetadas durante as obras.

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.

Anteriormente ao início das atividades de campo, será percorrido todo o traçado do acesso, visando identificar pontos de coleta de material fértil para reprodução.

Após a identificação dos pontos, será estabelecida a estratégia de trabalho, onde a prioridade para a coleta será nos trechos que apresentarem maior cobertura florestal, bem como em fragmentos florestais interceptados pelo empreendimento.

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.

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 41. Exemplo de coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – *Mauritia flexuosa* (Buriti).**



**Figura 42. Exemplo de coleta de sementes de *Miconia pubensis*. (Tingui).**



**Figura 43. Exemplo de Coleta de sementes de *Pterodon pubescens*. (Sucupira branca)**



**Figura 44. Exemplo de Coleta de frutos maduros visando à produção de mudas – *Hymenaea courbaril* (jatobá).**





Figura 45. Modelo de produção de mudas, oriundas do salvamento de germoplasma



Figura 46. Modelo para identificação das mudas a serem produzidas.

#### *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:

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.

**Escolha das espécies para compor o Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma:** Deverão ser priorizadas espécies associadas à mata ciliar do rio Paraná e na faixa de domínio do acesso, 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.

**Marcação de matrizes e estabelecimento de áreas de coletas:** Em campo deverão ser marcadas matrizes das espécies arbóreas escolhidas para o salvamento. Todas as matrizes deverão ser georreferenciadas. Deverão ser consideradas boas matrizes aquelas árvores com frutificação abundante. 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 quantificados e referenciados à matriz correspondente, datado e conduzido ao laboratório, ao armazenamento ou ao viveiro de mudas.



**Coleta de Sementes:** Deverão ser realizadas campanhas ao campo para coleta do material duas vezes por semana durante o primeiro mês das 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.

O resgate ou transplante deverão ser registrados (localidade, fotos, coordenadas, etc) e acompanhado até sua destinação adequada, o que deve ser informado periodicamente nos relatórios.

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. 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 informados 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 ser 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.

### **Instalação de Viveiros**

A instalação de viveiros pode ser indicada quando o porte do empreendimento e a supressão de vegetação justificarem o investimento. O que não corresponde à realidade da implantação da ponte e de seu acesso, onde a supressão será de pequeno porte e os fragmentos existentes encontram-se sob forte pressão antrópica.

Neste caso, o material coletado poderá ser doado ao viveiro existente no Parque Nacional do Iguaçu ou aos viveiros municipais. Estes dados deverão ser apresentados nos relatórios a serem elaborados no âmbito do programa.

**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 49. Exemplo de Tabela com os resultados da coleta de germoplasma.

Espécies	Família	Nome Popular	GS	SD
<i>Acacia ptyphylla DC.</i>	Fabadeae	Monjolinho	P	Auto
<i>Acrocomia aculeata (Jacq.) Lood.</i>	Arecaceae	Macaúba	SI	Zoo
<i>Genipa americana L.</i>	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 nos primeiros 6 meses de execução das obras, sendo executadas nesse período todas as etapas citadas anteriormente e descritas a seguir:

- Escolha das espécies para compor o Programa de Salvamento e Transplante de Germoplasma:
- Marcação de matrizes e estabelecimento de áreas de coletas:
- Coleta de Sementes:
- Análise da eficiência do Programa:
- Classificação das Espécies:
- Resultados.

#### 9.6.7. Inter-relação com outros Planos e Programas

O Programa de Salvamento de Germoplasma tem irter-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*

Para execução do Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma será necessária a contratação de um Engenheiro Florestal, dois auxiliares de campo e um motorista.

<b>Profissionais</b>	<b>Atribuições</b>
Engenheiro Florestal	Realizar o levantamento florístico.
02 auxiliares de campo	Auxiliar em campo o Engenheiro Florestal no levantamento florístico.
01 Motorista	Realizar o deslocamento da equipe em campo.

#### *9.6.10. Cronograma Físico-Financeiro*



O Cronograma Físico-Financeiro do Programa de Salvamento de Germoplasma é apresentado a seguir:

PROGRAMA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE GERMOPLASMA VEGETAL				
CUSTOS DIRETOS				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P3 - Engenheiro Florestal	7	R\$ 7.806,42	54.644,94	
T4 - Técnico Auxiliar	7	R\$ 1.901,83	13.312,81	
T4 - Técnico Auxiliar	7	R\$ 1.901,83	13.312,81	
A2 - Motorista	7	R\$ 1.709,34	11.965,38	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 93.235,94</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 78.355,48</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 46.617,97</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
aluguel de veículo (sedan)	7	1	R\$ 2.814,79	R\$ 19.703,53
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 19.703,53</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 237.912,92</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 28.549,55</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 44.286,06</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 310.748,54</b>
<b>RODOVIA: BR-227/PR e Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	
* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.				





### Responsabilidades

	Equipe de Resgate e Transplante de Germoplasma
	DNIT



#### *9.6.11. Acompanhamento e Avaliação*

A implantação deste Programa será de responsabilidade do DNIT. A execução dos serviços, previstos neste programa, será realizada pela equipe técnica contratada, fiscalizadas pela equipe técnica da Supervisão Ambiental da Obra.

#### *9.6.12. Responsáveis pela Implementação do Programa*

A responsabilidade de implementação do Programa Ambiental para Construção é do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

#### *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. 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 Brasilia, 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
- 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.

## **9.7. PROGRAMA 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 principal o de orientar e monitorar o corte e a retirada de vegetação das áreas de supressão para instalação do empreendimento.

### *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 monitorar o corte e a retirada de vegetação das áreas de supressão para instalação do empreendimento.

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
Coordenar as atividades de supressão de responsabilidade da Construtora com as exigências do licenciamento ambiental	Coordenar 100% das atividades de supressão realizando a sincronização de cronogramas de supressão previsto com a evolução real da obra e com os programas de afugentamento de fauna e de resgate de epífitas	Planejar detalhadamente as atividades, reunir e revisar as informações disponíveis (mapas, dados do Programa de Supressão de Vegetação - PSV, cronograma e plantas de detalhe das obras, etc.), reunir os equipamentos e materiais necessários	Porcentagem de atividades que ocorreram em sincronia (supressão prevista x evolução real da obra);
		Comunicar o DNIT antes do início das atividades de supressão com 15 dias de antecedência de todas as frentes de obra, conforme cronograma.	Porcentagem de ofícios enviados ao DNIT
		Aviso prévio a equipe responsável pelo afugentamento de fauna e de resgate de epífitas	Porcentagem de ofícios enviados às equipes de afugentamento de fauna e de resgate de epífitas (frentes de obra por lote e por período x ofícios enviados)
		Conciliar o cronograma de obras/supressão	Porcentagem de atividades que ocorreram em sincronia (supressão prevista x evolução real da obra);
Evitar acidentes com trabalhadores e usuários da rodovia durante o corte e retirada da madeira e limpeza da área.	Evitar 100% dos acidentes com trabalhadores e usuários da rodovia relacionados a supressão de vegetação.	Treinar a equipe executora, orientando-a sobre as normas e equipamentos de proteção e sobre os critérios e procedimentos para executar a supressão	número de trabalhadores treinados em cada frente de trabalho.
		Execução das atividades de supressão dentro das normas de segurança e uso de EPis	Quantidade de trabalhadores que utilizam EPis Número de acidentes registrados mensalmente durante as atividades.

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
Orientar e monitorar o corte e a retirada de vegetação das áreas de supressão para instalação do empreendimento	Redução de 20% no percentual da área de supressão de vegetação (relação previsto/executado)	Delimitação e sinalização da área de supressão planejada quanto à sua dimensão de forma a não abrir uma frente demasiadamente extensa de desmatamento	Porcentagem de frentes de supressão que realizaram a demarcação da área
	Redução de 20% no percentual da área de supressão de vegetação (relação previsto/executado)	Delimitar em campo as Áreas de Preservação Permanente - APP incidentes nos limites da área de supressão	Número de APP delimitadas
Orientar e monitorar o corte e a retirada de vegetação das áreas de supressão para instalação do empreendimento	Controlar 100% das atividades de corte, retirada e estocagem da madeira existente na área de supressão	Levantamento da área a ser suprimida	Porcentagem da área planejada/suprimida
		Identificação e marcação das árvores e plântulas de espécies protegidas por lei	Porcentagem de árvores e plântulas de espécies protegidas por lei identificadas / suprimidas
		Levantamento prévio da presença de animais	Quantidade de animais resgatados/afugentados/feridos
		Realização do afugentamento de fauna e acompanhamento dos serviços de supressão pela equipe responsável	
		Após autorização da equipe de afugentamento de fauna, início da atividade de supressão	Número de frentes de supressão acompanhadas pelas equipes de fauna
		Corte em etapas, manual e mecanizado	Extensão (KM) da vegetação suprimida e o lado em que foi realizada - unifilar
		Armazenar o material orgânico e a 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	Porcentual de supressão (relação previsto/efetivo)		
	Empilhamento e cubagem da madeira nos pátios de estocagem	Volume de madeira estocada	

Objetivo Específico	Metas	Atividades	Indicadores
Minimizar os impactos ambientais	Transplantar 100% dos indivíduos de espécies protegidas por lei passíveis de supressão	Planejamento prévio do transplante: seleção das áreas que receberão as árvores e plântulas, programação da melhor época a ser replantada, logística	Número de áreas definidas para a implantação do plantio compensatório e programação do procedimento por lote
		Identificar e marcar as plântulas de espécies arbóreas protegidas por lei, realizar registro fotográfico antes e depois da operação do transplante, em área onde não sofrerá supressão	Número de plântulas de espécies arbóreas protegidas por lei que foram identificadas e marcadas.
		Preparar as epífitas no forófito para o seu remanejamento, em local que tenha aproximação do mesmo ambiente de origem, com registro fotográfico antes e depois da operação	Número de epífitas preparadas
	Realizar procedimentos de proteção do solo	Recobrir com nova vegetação as áreas com solo exposto ou protegidas para minimizar a erosão, mesmo durante o período de execução das obras.	Quantidade de áreas de solo exposto que foram protegidas (m <sup>2</sup> )
	Dar o máximo de utilidade ao material suprimido	Selecionar a destinação adequada do material	Porcentagem de material suprimido que foi reaproveitado
		Encaminhar o material selecionado para o destino final	
		Planejamento para a implantação dos viveiros: projeto, escolha da localização, pesquisa de fornecedores de insumos, época de plantio, logística	Quantidade de mudas e insumos obtidos
		Firmar parceria com as instituições responsáveis pelas áreas selecionadas	Número de Projetos finalizados
			Número de parcerias realizadas com as áreas a sofrerem plantio



#### *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:

- 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;
- Corte de arbustos e árvores;
- Traçamento e empilhamento;
- Medição do volume suprimido;
- Obtenção do DOF e transporte de toras;
- Empilhamento e cubagem da madeira nos pátios de estocagem;
- Aproveitamento da matéria-prima estocada;
- Elaboração de relatório técnico sobre os procedimentos realizados e volumes suprimidos.

Nesse sentido, as atividades deverão ser realizadas conforme os procedimentos apresentados a seguir.

#### *9.7.6. Etapas de Execução do Programa*

##### **Antes do início da supressão**

Deverá ser realizado o planejamento detalhado das atividades. Ressalta-se que serão objeto de supressão somente áreas que possuam Autorização de Supressão Vegetal – ASV. Deve-se reunir e revisar as informações disponíveis (mapas, dados do Programa de Supressão de Vegetação - PSV, cronograma e plantas de detalhe das obras, etc.), reunir os equipamentos e materiais necessários, treinar a equipe executora, orientando-a sobre as normas e equipamentos de proteção e sobre os critérios e procedimentos para executar a supressão. (PBA)

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).

Realizar as supressões de vegetação estritamente necessárias, levantando-se previamente a área a ser realmente suprimida. 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.

#### Para o afugentamento de fauna

O início dos procedimentos de supressão deverá ser realizado apenas após a vistoria da equipe de afugentamento de fauna. 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).

### **Procedimentos de Supressão vegetal**

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.

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).

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.

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.

#### Procedimentos e orientações para a equipe de trabalho

As equipes de trabalho deverão ser orientadas pela equipe executora do programa de controle de supressão de vegetação e pela construtora em relação às normas, critérios e procedimentos para a execução da pavimentação, assim como normas de segurança, uso de equipamentos e de EPIs. Além disso, os trabalhadores deverão ser informados que os remanescentes de vegetação não podem ser explorados, proibindo-se qualquer atividade de extrativismo nessas áreas.

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.

Os equipamentos EPI são: capacete, protetor ocular, protetor auricular, luvas, botas, calça comprida e camisa de tecido resistente.

A equipe obrigatoriamente deve ter consigo uma cópia da 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.

Também deverá ser obtida autorização específica para retirada e transporte da madeira por terceiros.

#### 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.

#### 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).

##### *- 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.

##### *- Derrubada com trator de lâmina*

O corte com trator de lâmina poderá ser realizado em Áreas mais extensas e com vegetação composta de arbustos ou arvoretas.

##### *- Procedimentos de segurança*



As pistas deverão ser fechadas ao tráfego, para o corte de árvores altas junto à rodovia;

Placas de sinalização devem ser colocadas durante a execução do trabalho de supressão. (IN 3/2011 DNIT)

Para a remoção das árvores, a área considerada de risco será de 2 a 3 vezes a altura estimada das árvores a serem cortadas, devendo esta ser isolada para pedestres, veículos e animais;

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.

Deverá ser observada a direção da queda, evitando os remanescentes de vegetação nativa, a pista e árvores adjacentes, devido ao risco de tombamento em cadeia e com direção não controlada (Figura 47). A queda das árvores deverá ser direcionada no sentido longitudinal (paralelo à rodovia), evitando afetar a vegetação remanescente fora da faixa de domínio, utilizando-se para isso a introdução de cunhas no lenho (Figura 48);

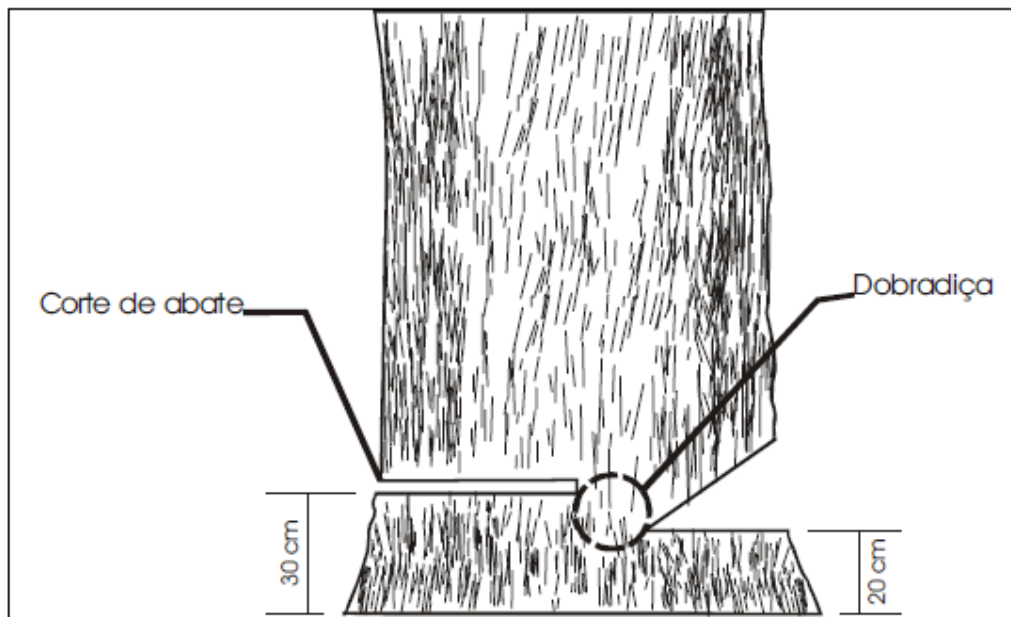


Figura 47 - Esquema para a realização do corte direcionado



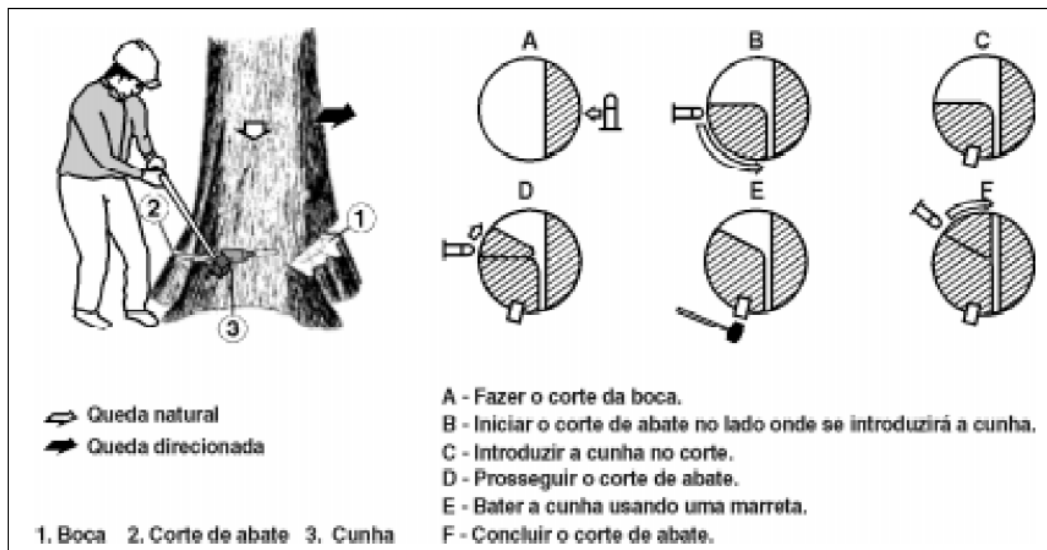


Figura 48 - Direcionamento de queda com uso de cunhas

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 49);

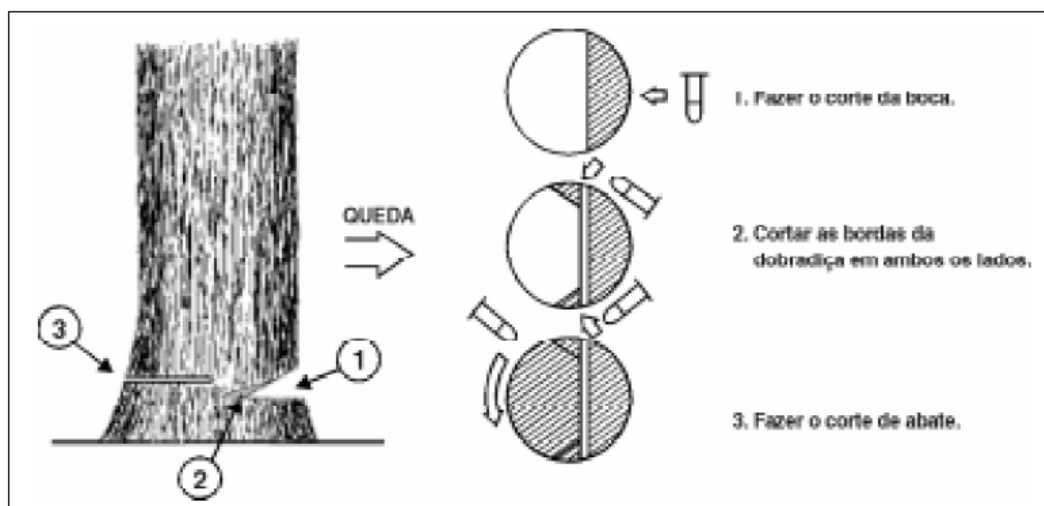


Figura 49 - Esquema de corte do fuste

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.

### **Após a Supressão**

Imediatamente após o término dos trabalhos de supressão devem ser iniciados os trabalhos de terraplenagem. O material lenhoso deverá ser retirado da área ou relocado para áreas de armazenamento previamente estabelecidas onde ficará aguardando o seu destino final. Eventualmente as toras 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.

### **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:

- metros 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 50).



**Figura 50 - Madeira empilhada após seccionamento**

#### Destinação da Vegetação Cortada

##### *- 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.

##### *- 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).

### 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;
- Selecionar a destinação adequada do material;
- Encaminhar o material selecionado para o destino final.

### Relatórios

Além das ações gerais dos relatórios de monitoramento que deverão ser mensais, deverão constar nos relatórios as ações do período, especificando qual foi o treinamento dado, bem como as frentes de supressão abertas, o material lenhoso gerado e sua destinação. Tais dados deverão ser apresentado nos relatórios, em forma de tabelas como a que segue:

BR	BR-277/PR	TRECHO		EXTENSÃO TOTAL	
LI					

LOTES	KM (SNV-XXXX)			OBRAS (MM/AAAA)		SUPRESSÃO (MM/AAAA)		STATUS OBRA (EM KM)		SUPRESSÃO EM APP (ha)		SUPRESSÃO FORA APP (ha)		VOL. LENHOSO (m³)		VOL. LENHOSO (m³)			SPPROTEG.	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:

Deverá ainda ser apresentado um relatório final ao fim das atividades, 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).

#### *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*

Para execução do PSV será necessária a contratação de um Engenheiro Florestal, dois auxiliares de campo e um motorista.

<b>Profissionais</b>	<b>Atribuições</b>
Engenheiro Florestal	Realizar o levantamento florístico.
02 auxiliares de campo	Auxiliar em campo o Engenheiro Florestal no levantamento florístico.
01 Motorista	Realizar o deslocamento da equipe em campo.

#### *9.7.10. Cronograma Físico-Financeiro*

Os trabalhos de supressão de supressão da vegetação acontecerão no primeiro ano de execução das obras.

PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PCSV				
CUSTOS DIRETOS				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P3 - Eng. Florestal/Biólogo/Agrônomo	12	R\$ 7.806,42	93.677,04	
A2 - Auxiliar de Campo	12	R\$ 1.709,34	20.512,08	
A2 - Auxiliar de Campo	12	R\$ 1.709,34	20.512,08	
A2 - Motorista	12	R\$ 1.709,34	20.512,08	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 155.213,28</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 130.441,24</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 77.606,64</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
aluguel de veículo (sedan 71 a 115 CV)	12	1	R\$ 2.814,79	R\$ 33.777,48
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 33.777,48</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 397.038,64</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 47.644,64</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 73.906,36</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 518.589,64</b>
<b>RODOVIA: BR-227/PR e Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	
* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.				







**PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - PCSV**

Objetivo Específico	Ações	Mês																																															
		3	2	1	0	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								
	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																																																
elaboração de Relatórios mensais																																																	
Elaboração de Relatório Final																																																	

**Responsabilidades**

	Equipe de Gestão Ambiental
	Construtora
	DNIT
	Equipe do Programa de Fauna

### *9.7.11. Acompanhamento e Avaliação*

A implantação deste Programa de Controle de Supressão de Vegetação - PCSV será de responsabilidade do DNIT. A execução dos serviços, previstos neste programa, será realizada pelas empreiteiras contratadas para a construção do empreendimento, fiscalizadas pela equipe técnica do PCSV.

O acompanhamento será realizado pelo coordenador do PCSV e pela Supervisão Ambiental da obra. A avaliação das atividades será de responsabilidade da equipe do DNIT.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios mensais, elaborados pelo coordenador do PSV. Ao final deste programa será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado ao DNIT.

### *9.7.12. Responsáveis pela implementação do Programa*

A responsabilidade de implementação do Programa de Controle de Supressão de Vegetação - PCSV é do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

### *9.7.13. 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. 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 Brasilia, 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
- 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, de modo a desenquadrá-los.

### *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 7. Quadro Lógico do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água**

<b>Objetivo Geral</b>
Garantir que as obras de pavimentação da rodovia não impactem a qualidade das águas dos rios interceptados, de modo a desenquadrá-los.

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
Apontar medidas preventivas para a manutenção da qualidade da água nos rios interceptados pelo acesso à ponte, incluindo o rio Paraná.	Registrar 100% dos cursos d'água interceptados pelo acesso à ponte, incluindo o rio Paraná.	Verificar o cadastro dos cursos d'água interceptados pelo empreendimento no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos.	Número de corpos hídricos existentes.
	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 processos erosivos.
	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.
	Diminuir em 100% as ocorrências de contaminação do solo na APP e dos corpos hídricos por óleos, graxas e demais hidrocarbonetos combustíveis, no processo de captação de água.	Retirar apenas o volume de água definido para cada outorga	Volume de água retirada em cada ponto outorgado.
			Número de revisões e manutenções periódicas realizadas nas bombas de captação de água e nos caminhões pipa.
			Número de ocorrências de vazamentos de óleos, graxas e demais hidrocarbonetos

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
<p>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 bacteriológica.</p>	<p>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.</p>	<p>Reconhecer e georreferenciar os pontos de amostragem selecionados.</p> <p>Levantar previamente o enquadramento dos corpos hídricos selecionados</p> <p>Caracterizar os pontos de amostragem</p> <p>Coletar amostras de água para análise</p> <p>Mensurar os parâmetros físicos, químicos e biológicos nas amostras de água coletadas.</p> <p>Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local.</p>	<p>combustíveis.</p> <p>Número de pontos georreferenciados</p> <p>Número de corpos hídricos enquadrados pelos comitês de bacias</p> <p>Número de corpos hídricos considerados como da classe 2, conforme artigo 42 da resolução CONAMA 357/2005.</p> <p>Número de pontos caracterizados por meio de relatório.</p> <p>Número de amostras coletadas.</p> <p>Análise dos índices de: Condutividade Elétrica, Turbidez, Sólidos Totais em Suspensão, pH, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Total, Amônia, Nitrito, Fosfato Total, DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), Óleos e Graxas e Coliformes Fecais.</p> <p>Porcentagem dos resultados em que os parâmetros analisados ficaram dentro dos limites do enquadramento definidos, para os cursos hídricos monitorados.</p>
<p>Monitorar as medidas preventivas de engenharia aplicadas para a manutenção da qualidade da água nos cursos d'água interceptados pela ponte e seu acesso.</p>	<p>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 por ventura possam acontecer.</p>	<p>Supervisionar as obras próximas a corpos hídricos para que não sejam carregados materiais para o leito dos mesmos.</p> <p>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.</p> <p>Discutir sobre as possíveis fontes de poluição dos corpos hídricos.</p>	<p>Porcentagem de ocorrências de não conformidades solucionadas</p> <p>Porcentagem de ocorrências de não conformidades solucionadas</p> <p>Porcentagem de contaminações ligadas diretamente às obras</p>



# DNIT

Objetivos Específicos	Metas	Atividades	Indicadores
		Apontar as medidas corretivas necessárias	Porcentagem de medidas corretivas aplicadas para as não conformidades emitidas correlacionadas a qualidade da água.

#### *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.

##### **Medidas preventivas**

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.

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 tomar os cuidados necessários 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 as 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.

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.

#### 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 deverá ser apresentada nos relatórios de acompanhamento dos programas ambientais.

#### 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.

### **Atividades de Monitoramento da Qualidade da Água**

#### 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 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.

De acordo com as informações contidas no EIA/RIMA serão definidas as regiões passíveis de poluição das águas ao longo da obra, para que estas sejam definidas como pontos de amostragem.

Os pontos de amostragem estão descritos na tabela abaixo, conforme consta no EIA, bem como a justificativa para a escolha de cada um.

**Tabela 50.** Corpos Hídricos Monitorados.

Ponto	Corpo D'Água	Tipo	Coordenadas Geográficas		Justificativa para sua escolha
			Sul	Oeste	
1	Rio Tamanduá	Superficial	25°30'57,5"S	54°31'17"O	Acompanhamento da qualidade da água na frente de obras
2	Rio Tamanduá	Superficial	25°32'11,7"S	54°31'23,9"O	Acompanhamento da qualidade da água na frente de obras
3	Rio Tamanduá	Superficial	25°32'58,9"S	54°31'25,9" O	Acompanhamento da qualidade da água na frente de obras
4	Rio Iguazu	Superficial	25°35'25,2"S	54°34'44,9" O	Acompanhamento da qualidade da água na frente de obras, bem como da implantação do Centro de Fronteira.
5	Confluência dos Rios Iguazu e Paraná	Superficial	25°35'22,1"S	54°35'27,8"O	Determinação do padrão para posterior comparação do potencial de depuração da poluição do rio Iguazu com o as águas do rio Paraná.
6	Rio Paraná	Superficial	25°34'34,7"S	54°35'29,8"O	Determinação do padrão para posterior comparação do potencial de depuração da poluição do rio Iguazu com o as águas do rio Paraná.



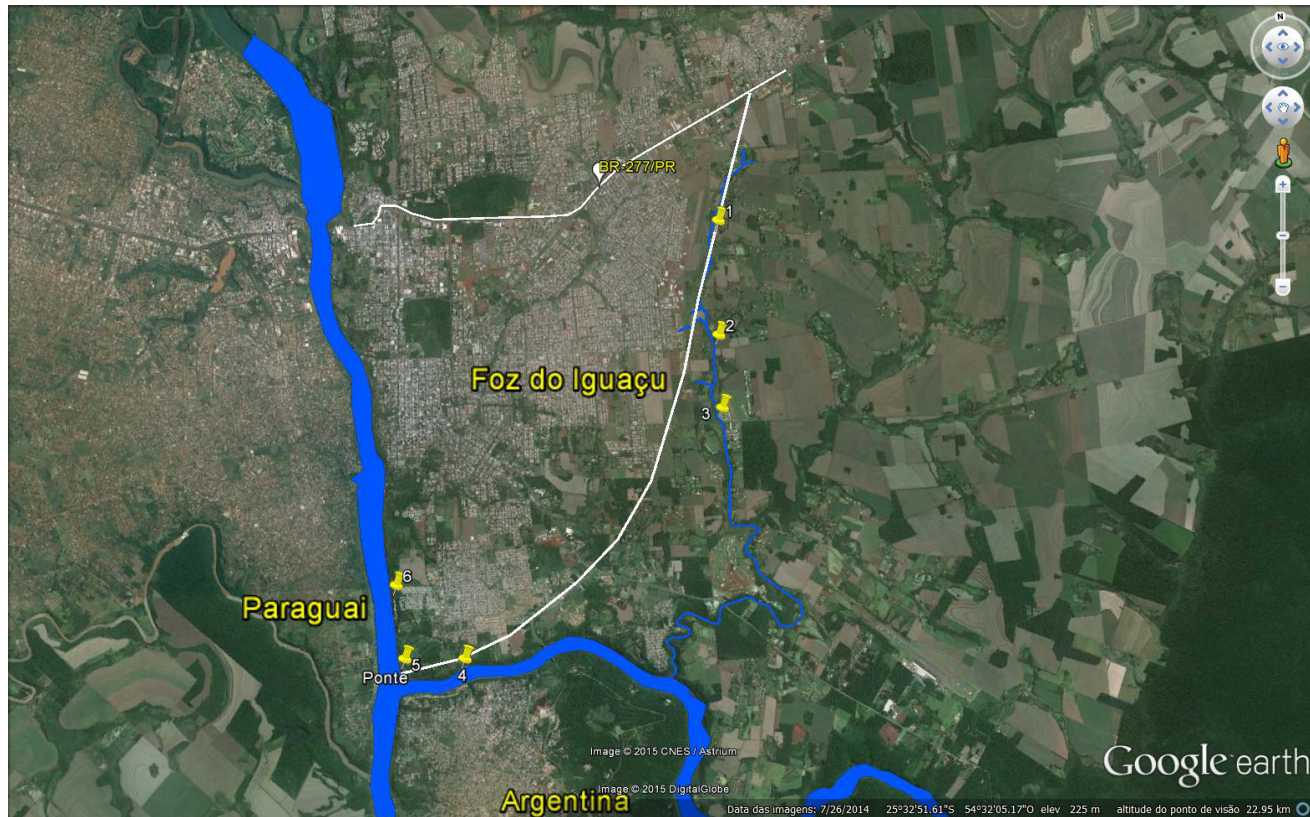


Figura 51. Localização geral dos pontos de coleta na região de implantação da Segunda Ponte e seu acesso. Fonte: Google Erath, 2015.

Nos pontos 1 e 5, serão analisadas amostras a montante e a jusante do empreendimento, já que, nos pontos citados, o empreendimento irá transpor os rios Tamanduí e Paraná, respectivamente. Nos demais pontos, paralelos ao traçado do empreendimento, serão analisadas amostras apenas a jusante do empreendimento.

#### Levantar previamente o enquadramento dos corpos hídricos selecionados

No Brasil, o enquadramento das águas superficiais é definida pela Resolução n° 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 a Tabela 51 a seguir:

**Tabela 51 - Preponderantes das Águas segundo os 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.					
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					
Dessedentação de animais					
Navegação					
Harmonia paisagística					
Usos menos exigentes					

Fonte: Resolução CONAMA nº 20, 18/06/1986.

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.

#### Caracterizar os pontos de amostragem

Em todos os pontos de amostragem, deverão ser analisadas as condições fisiográficas 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, contendo 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 substâncias visíveis no momento da coleta;*
- *Aspectos fisiográficos da área de drenagem;*
- *Uso predominante das águas observado em campo e;*
- *Demais Observações complementares necessárias para a análise dos resultados.*

#### Coletar amostras de água para análise

A coleta e preservação das amostras deverão ser baseadas no roteiro do Standard 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.

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 Referênica para a elaboração do Plano Básico Ambiental fornecido pelo IBAMA, deverão ser analisados os seguintes parâmetros de qualidade da água.

**Tabela 52 – Parâmetros a serem analisados.**

Parâmetros	Unidade	Importância
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L O <sub>2</sub>	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.

Parâmetros	Unidade	Importância
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.
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 <sub>2</sub>	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	□S/cm	Expressa à capacidade de condução de corrente elétrica demais dissolvidos e ionizados presentes na água

Fonte: Resolução CONAMA nº 357, 2005.

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 da montante e a 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.

#### *9.8.9. 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 .

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, atuando 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.

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, atuando 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.

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.

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.

#### *9.8.10. Etapas de Execução*

Este programa deve ser executado basicamente em três etapas:

##### 1ª Etapa

Ocorrerá concomitante 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.

##### 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.

### 3ª Etapa

Monitoramento no ano seguinte ao término das obras, com a realização de campanhas trimestrais.

#### *9.10.11. 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.

#### *9.10.12. 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 27.

**Tabela 53: 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.

### 9.10.13. Recursos Necessários

Cabe ressaltar que os custos serão detalhados e ajustados pelo empreendedor antes do início das obras e que, durante o andamento dos trabalhos, poderão ser adquiridos outros insumos conforme a necessidade da atividade. Entretanto, abaixo encontra-se tabela de custos.

**Tabela 54: Planilha Orçamentária - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água - PMQA.**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA (PMQA)				
CUSTOS DIRETOS				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P3 - Químico	21	R\$ 7.806,42	163.934,82	
T4 - Técnico Auxiliar	21	R\$ 1.901,83	39.938,43	
A2 - Motorista	21	R\$ 1.709,34	35.896,14	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 239.769,39</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 201.502,20</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 119.884,70</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
Amostragem de água	12	6	R\$ 6.848,60	R\$ 493.099,20
aluguel de veículo (sedan)	21	1	R\$ 2.814,79	R\$ 59.110,59
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 59.110,59</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 620.266,87</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 74.432,02</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 115.458,96</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 810.157,85</b>
<b>RODOVIA: BR-227/PR e Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	<b>15 Km</b>		<b>DATA BASE: JUNHO/2015</b>	

\* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.

### 9.10.14. Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma de implantação deste programa deverá guardar correspondência com o cronograma de execução das obras de construção da ponte.

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.

O monitoramento do programa estenderá por mais um ano após a conclusão das obras, realizando 4 campanhas trimestrais. O total geral de campanhas são 12 campanhas.

Na tabela a seguir é apresentado o cronograma físico-financeiro de implantação referente às ações executadas no presente programa.

Tabela 55: Cronograma Físico do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA - PMQA																											
Objetivos	Ações	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Contratação da execução do programa																											
Apontar medidas preventivas para a manutenção da qualidade da água nos rios interceptados pela rodovia.	Cadastrar todos os cursos d'água interceptados pela rodovia no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos, conforme a recomendação da SEMA/PA no ofício nº 26581/2014/COR/DIREH e resolução ANA nº 317/2003.																										
	Estabilizar todos os taludes de corte e aterros próximos aos corpos hídricos para que não ocorra o carreamento de material para os corpos hídricos.																										
	Apresentar a outorga ou declaração de dispensa de outorga para o uso da água nas obras																										
	Retirar apenas o volume de água definido para cada outorga																										
	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.																										
Monitorar a qualidade das	Reconhecer e																										



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA - PMQA																										
Objetivos	Ações	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
águas nos corpos hídricos selecionados, nos pontos interceptados ou tangenciados 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 bacteriológica.	georreferenciar os pontos de amostragem selecionados.		■																							
	Levantar previamente o enquadramento dos corpos hídricos selecionados		■																							
	Caracterizar os pontos de amostragem		■			■			■			■			■			■			■			■		
	Coletar amostras de água para análise		■			■			■			■			■			■			■			■		
	Mensurar os parâmetros físicos, químicos e biológicos nas amostras de água coletadas.			■			■			■			■			■			■			■			■	
	Analisar os resultados, levando em consideração a caracterização da área e as atividades de frente de obras no local.			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■			■	■	
Monitorar as medidas preventivas de engenharia aplicadas para a manutenção da qualidade da água nos rios interceptados pela rodovia.	Supervisionar as obras próximas a corpos hídricos para que não sejam carreados materiais para o leito dos corpos hídricos.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	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.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Discutir sobre as possíveis fontes de poluição dos corpos hídricos.				■				■				■				■				■				■	
	Apontar as medidas corretivas necessárias				■				■				■				■				■				■	
Relatório Trimestral de Acompanhamento					■				■				■				■				■				■	



PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA - PMQA																										
Objetivos	Ações	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Relatório final do Programa																										

**Responsabilidades**

- Construtora
- DNIT
- Gestão Ambiental
- Equipe de execução do PMQA

#### *9.10.15. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento será realizado pela coordenação do Programa de Gestão e Supervisão Ambiental (PGSA) e pela Supervisão Ambiental da obra, apoiadas pelo DNIT.

A avaliação das atividades será realizada conforme definido no organograma a seguir.

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios após o término de cada campanha de campo definida neste programa, elaborados pelo coordenador do PMQA. Ao final deste programa será elaborado um Relatório Final de Avaliação a ser encaminhado à Coordenação do PGSA.

#### *9.10.16.. Responsáveis pela Implementação do Programa*

O responsável pela implementação do programa é o DNIT, tendo em vista se tratar do empreendedor e responsável geral pelas ações executadas na obra.

#### *9.10.16. 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).

## **9.9. 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 P<sub>2</sub>R<sub>2</sub>, desenvolvido pela Defesa Civil, como será descrito a diante.

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 8. Quadro Lógico do Programa Plano de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência**

<b>Objetivo Geral</b>			
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.			
<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Metas</b>	<b>Atividades</b>	<b>Indicadores</b>
Definir quais os tipos de cargas perigosas que trafegam na região onde será implantada ponte e seu acesso.	Prevenir em 100% a ocorrência de acidentes com cargas perigosas.	Identificação, junto às instituições pertinentes de quais os tipos de cargas perigosas que trafegam na Ponte da Amizade.	Número de veículos pesados que trafegam na Ponte da Amizade. Percentual de cargas perigosas que trafegam na Ponte da Amizade.
Elaboração da Análise Preliminar de Risco		Identificar pontos críticos na rodovia de acesso à ponte que possam ocasionar acidentes com cargas perigosas Confecção de Plano de Gerenciamento de Riscos	Número de pontos críticos identificados e georreferenciados.
Ampliar o conhecimento sobre prevenção de acidentes, com cargas perigosas.	Interação com 100% das instituições envolvidas.	Realização de reuniões entre as entidades envolvidas para elaboração de um Plano de Atendimento à Emergências.	Número de reuniões realizadas entre os órgãos envolvidos (Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária Federal, dentre outros)
Adotar o "Manual de Sinalização Rodoviária para Rota de Produtos Perigosos" como padrão de projeto	Implantar padrões das ações em 100% dos pontos concentrados de possíveis acidentes.	Identificação dos pontos críticos de ocorrência de acidentes.	Número de ações de prevenção em caso de ocorrência de acidentes Número de acidentes com cargas perigosas ocorridos no acesso à ponte por ano. Número de atendimentos de emergência realizados na ponte e no seu acesso.
Evitar a contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis,	Prevenir 100% da probabilidade de ocorrências com produtos	Instalar dispositivos de contenção nos pontos críticos identificados.	Porcentagem de dispositivos de contenção instalados.





óleos, graxas e produtos químicos em geral	perigosos.	Treinamento de pessoal	Número de acidentes com cargas perigosas ocorridos no acesso à ponte por ano.
		Fiscalização do cumprimento da legislação para transporte de produtos perigosos e implantação de um Plano de Prevenção e Emergência de Acidentes com cargas perigosas.	Número de atendimentos de emergência realizados na ponte e no seu acesso.

#### 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 a nível estadual.

#### 9.9.5. Metodologia e Descrição do Programa

Primeiramente, é necessária a identificação do tipo de cargas que transitam atualmente na Ponte da Amizade e que conseqüentemente transitarão pela Segunda Ponte e seu acesso até a BR-277/PR.

Posteriormente à identificação do tipo de cargas, torna-se necessária a elaboração de uma Análise Preliminar de Risco.

Esta Análise Preliminar de Risco apresentará a metodologia para execução do Programa , elencando as ações de segurança necessárias e que deverão ser integradas entre empreiteiras de obras, bem como a metodologia da Supervisão Ambiental e entidades intervenientes, para aumento da segurança viária e da população exposta.

Dependendo do porte do acidente, haverá participação adicional de órgãos municipais, estaduais e federais na adoção de ações emergenciais.

#### Identificação dos tipos de cargas

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 56. 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*
1. Adubos ou fertilizantes	6750
2. Máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos	3033
3. Plásticos e suas obras	2609
4. Papel e cartão; obras de pasta de celulose	1348
5. Ferro fundido, ferro e aço	1301
6. Alumínio e suas obras	1094
7. Produtos cerâmicos	987
8. Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros	971
9. Obras de ferro fundido, ferro ou aço	841

10. 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 57. Principais produtos exportados 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. Alcool	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 58. Cargas Perigosas que trafegaram pela Ponte da Amizade em 2014.**

Produtos	Total*
Asfalto	357
Tintas	233
Óleo lubrificante	216
Querosene	191
Gasolina	102
Verniz	95
Baterias	35
Inseticidas	35

<b>Produtos</b>	<b>Total*</b>
Produtos químicos	34
Vedacit	27
Adesivos	22
Fósforos	21
Acumuladores elétricos	18
Herbicidas	17
Cola vulk	15
Explosivos	15
Fogos de artifício	15
Resina fenólica	15
Tinta para impressão	13
Concentrado de coca-cola	10
Dolomita	10
Polylite	10
Thinner	10
Xilenos	10
Betume de petróleo	9
Óleo de xisto	9
Ácido fosfórico	8
Solvente	8
Carvão	7
Fosfato bicálcico	7
Dióxido de carbono	6
Fungicida	6
Líquido corrosivo	6
Peróxido de hidrogênio	6
Veneno	5
Denvercil	5
Eter metil-ter-butílico	5
Óleo de petróleo	5
Peróxido de hidrogênio (água oxigenada)	5
Resina poliéster	5
Acetona	4
Agrotóxico	4
Liofol	4
Petróleo	4
Fenol	4
Hidróxido de amônia	3
Óleo combustível	3
Oxyfume	3
Resina colofonia	3
Triazina	3
Ácido dodecilbenzenosulfônico	2
Aditivo para combustíveis	2
Amoníaco anhidro	2
Metiltilcetona	2
Monoetilenoglicol	2
Nitrocelulose	2
Óleo diesel	2
Perfumes	2
Retaminol	2
Acetato de etila	1
Ácido clorídrico	1
Ácido peracético	1
Busan	1
Butano	1
Clorito de sódio	1
Detergente	1
Diluyente para tinta	1
Dióxido de silício	1
Enxofre	1
Enzimas	1
Estieno	1
Etanol	1
Formol	1

Produtos	Total*
Hexano	1
Resina acrílica	1

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 Iguazu e a ponte interceptará a área de preservação permanente (APP) do rio Paraná.

### **Análise Preliminar de Risco**

Com o objetivo de programar as atividades construtivas e minimizar os possíveis acidentes típicos na região do empreendimento, deverá ser realizada uma Análise Preliminar de Riscos. Esta análise subsidiará a confecção de um Plano de Gerenciamento de Riscos que será implantado durante todo o período de construção da ponte e do acesso em lado brasileiro.

Esta análise deverá levar em conta os tipos de cargas perigosas que transitarão pela Segunda Ponte e seu acesso, bem como os trechos de maior risco apresentados no Projeto de Engenharia do empreendimento, como curvas sinuosas, declives, aclives, rotatórias, dentre outros.

Nestes pontos, haverá necessidade de maior atenção dos órgãos intervenientes, como a Defesa Civil do município de Foz do Iguazu, Corpo de Bombeiros, e outros, além da implantação de placas de sinalização e redutores de velocidades.

### **Identificação de Trechos Críticos**

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 houve apenas 11 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.



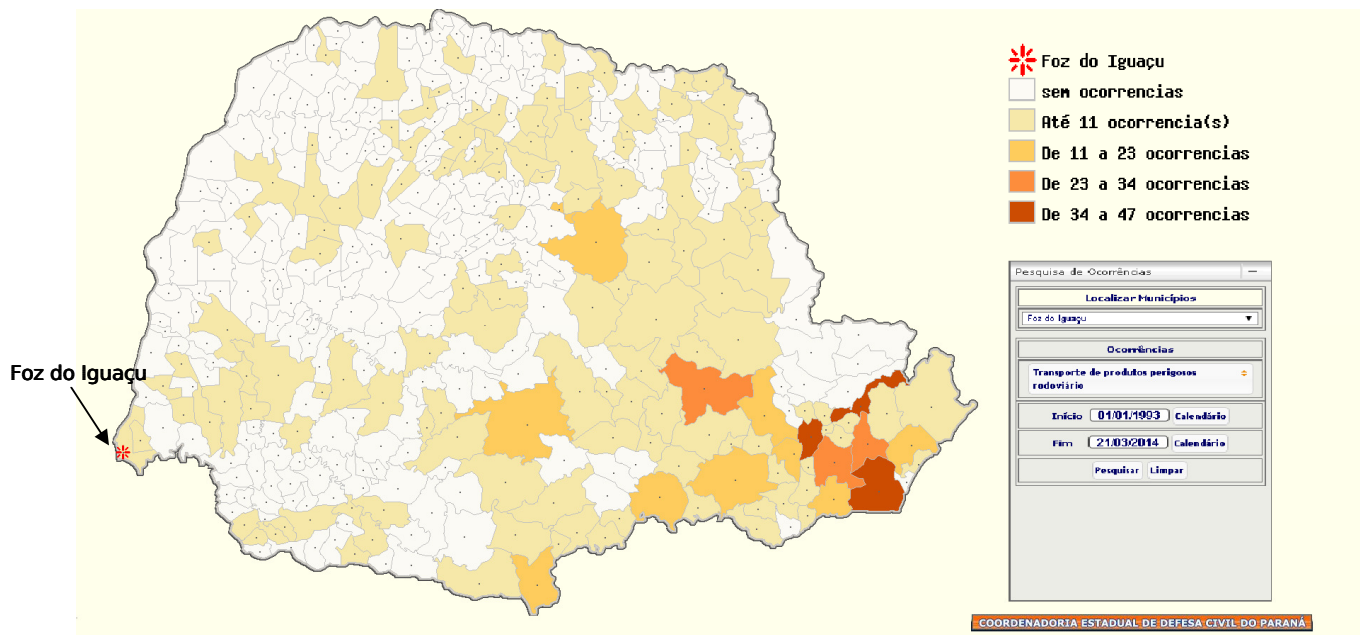


Figura 52. Ocorrência de acidentes envolvendo cargas perigosas no Estado do Paraná. Fonte: SEMA/PR, 2013.

Quanto à fiscalização 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 59. 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
0	0	0
TOTAL DE ACIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS – 2012		
RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	OUTROS
32	02	14
TOTAL DE FISCALIZAÇÕES DE PRODUTOS PERIGOSOS -2012		
COREDEC SEDES	TOTAL	
9ª FOZ DO IGUAÇU	04	

**Medidas Mitigadoras Gerais:**

Aumentar a fiscalização aos veículos e do cumprimento da legislação para o transporte de produtos perigosos.

A título de exemplo, 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”,

**Plano Básico Ambiental - PBA**  
**Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai**  
**(Presidente Franco) na BR-277/PR**

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 à emergências ambientais no País. Abrange as atividades que potencialmente possam causar acidentes com produtos químicos perigosos.

### Transposição de cursos d'água

Na fase de elaboração dos estudos (diagnóstico ambiental) foram identificados os cursos d'água que se encontram em situação de risco de poluição por produtos perigosos. Trata-se do próprio rio Paraná, onde serão realizadas as maiores intervenções. Neste ponto há perigo de derramamento em virtude do alto movimento de embarcações para a implantação das estruturas da ponte.

Outra área que requer cautela é o local onde será instalado o canteiro de obras, local onde poderão ser armazenadas quantidades significativas de produtos poluentes, como combustíveis, por exemplo.

### 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 9: 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..

### Instalação de dispositivos de contenção

Em pontos críticos que contenham fatores que possam gerar acidentes na rodovia como intersecções e que estejam próximos de áreas sensíveis como

curiosos hídricos, banhados, mananciais de abastecimento público, o DNIT, em conjunto com a supervisora de obras e a construtora, devem instalar dispositivos de contenção como caixas separadoras e demais dispositivos que por ventura sejam necessários, visando a mitigação imediata do impacto.

### **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.

Apresenta-se a seguir uma relação de instituições e respectivos telefones, a serem chamadas no caso de ocorrerem incidentes catastróficos, independentemente da distância e, conseqüentemente, do tempo de resposta.

#### **Polícia Rodoviária Federal**

A Polícia Rodoviária Federal tem como função básica o controle da via, podendo auxiliar no socorro a 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

#### **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 conseqüências 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.

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.

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.

### **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 à 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.

### **Corpo de Bombeiros**

Telefones: (45) 3523-2488

Endereço: Rua Quintino Bocaiúva, 499.

CEP: 85851-130 - Foz do Iguaçu – Paraná

### **Para Implantação do Programa**

#### **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 co-responsáveis 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.

#### **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.



## Gerenciamento de Riscos

A implantação de medidas estruturais preventivas de segurança será fornecida como subsídio ainda para a fase de projeto executivo, no sentido da prevenção de ocorrências de acidentes envolvendo veículos transportadores de produtos perigosos, ou na atenuação das conseqüências inerentes a essas fatalidades nas áreas de incidência maior 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).

### *9.9.6. Etapas de Execução*

#### **Seqüência de atendimento a incidentes envolvendo produtos perigosos:**

A Defesa Civil do Estado do Paraná determinou uma seqüência 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;

0. ocorrência do incidente

1. informação sobre o acontecimento da ocorrência

2. acionamento preliminar dos órgãos locais de resposta

3. informação à coordenadoria estadual de proteção e defesa civil

4. informação às gerências estaduais dos órgãos de resposta e apoio

5. deslocamento do socorro ao local do evento

6. ativação do sistema de comando de incidentes

7. análise da ocorrência

8. acionamento complementar de órgãos de resposta e apoio

9. atendimento à ocorrência

10. avaliação e monitoramento de danos ambientais e minimização de danos e prejuízos

11. recuperação da área

12. avaliação da recuperação pelo órgão ambiental

13. cadastramento da ocorrência na base de dados do sisdc .

#### **Planos de Ação de Emergência (PAE) para a Fase de Obras**

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 desenvolvê-lo e aplicá-lo.

Os técnicos de segurança do trabalho das empreiteiras receberão orientação da Supervisão Ambiental na elaboração dos respectivos Planos de Ação de Emergência.

A primeira abordagem será proceder ao levantamento dos riscos na manipulação, armazenagem e transporte de insumos perigosos no âmbito das obras (incluindo Canteiro de Obras e jazidas).

Num segundo estágio, serão verificados os riscos de acidentes na manipulação desses produtos. Finalmente, determinar as ações de pronta resposta, desenvolvendo um plantão de 24 horas e comunicações necessárias.

Planos regionais emergenciais devem ser levantados e avaliados, para um acoplamento supletivo, se necessário, destacando as áreas de atuação destes e compilação de toda a legislação pertinente no âmbito federal e do Estado do Paraná.

Ao técnico de segurança do trabalho de cada empreiteira caberá a coordenação do PAE na fase de obras. Quando ocorrer um acidente com cargas perigosas, este comunicará o fato 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.

### **Implementação do Sistema de Prevenção, Controle e Atendimento Emergencial**

A implementação do Sistema de Prevenção, Controle e Atendimento Emergencial será realizada pelo Coordenador do PAE e Supervisor Ambiental, com a participação de representantes dos órgãos vinculados ao Programa.

- **Abrangência e Deflagração**

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 10: Classificação de acidentes quanto a danos.**

<b>TIPO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
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 11: 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).

• **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 pertencente 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 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.

- **Desencadeamento de Ações de Controle de Emergência**

- a) Procedimentos de Aproximação para Equipes

Aproximar-se cuidadosamente do veículo envolvido na ocorrência, verificar se a placa com o número da ONU (painel de segurança) fixado no veículo corresponde ao produto informado. Se o acidente envolver outro veículo transportando produto perigoso, identificar as características deste, antes da aproximação. Além disso:

- ❖ Utilizar os EPIs apropriados, e manter-se sempre com o vento pelas costas;
- ❖ Não permanecer sobre poças de produto derramado;
- ❖ Evitar qualquer tipo de contato com o produto envolvido;
- ❖ Isolar a área do acidente;
- ❖ Verificar e eliminar, se possível, toda e qualquer fonte de ignição, tais como cigarros, motores ligados, etc.;
- ❖ Prestar os primeiros atendimentos quando for o primeiro a chegar ao local;
- ❖ Atuar em parceria com os órgãos envolvidos;
- ❖ Comunicar e gerenciar o cenário do evento e o andamento deste;
- ❖ Solicitar informações aos órgãos envolvidos, sempre que necessário;
- ❖ Atuar na operação de rescaldo;
- ❖ Permanecer no local até o término da emergência.



b) Procedimento de Combate

O procedimento de combate envolve ações como:

- ❖ Avaliação da situação;
- ❖ Medidas de controle;
- ❖ Ações de rescaldo;
- ❖ Descontaminação.

Outros procedimentos a serem seguidos estão implícitos nos procedimentos de combate, tais como:

c) Procedimento de Sinalização

- ❖ Indicação ou advertência destinada a orientar outros motoristas, devendo ser efetuada com mais zelo no período noturno, ou em condições adversas de tempo (chuva, neblina), onde qualquer tipo de sinalização já é bastante deficiente;
- ❖ Sinalizar o veículo, circundando-o através de cones e outros meios disponíveis no veículo, como fitas, cavalete, placas, e sempre que possível utilizar a vegetação local como meio de sinalização;
- ❖ Isolar a área numa distância a ser definida e monitorar constantemente, se ainda persistirem os riscos de explosão, incêndio ou contaminação.

Deve-se consultar sempre um manual onde constem dados sobre o produto e a distância mínima aceitável, onde pessoas possam ficar protegidas e permanecer com segurança, isentando-as das conseqüências do acidente.

É conveniente dividir a área perigosa em zonas e suas áreas, partindo-se das mais restritas à área liberada.

d) Procedimento de Desocupação de Área

Caberá às autoridades competentes desencadear ações destinadas a impedir a propagação das conseqüências de um acidente, determinando a evacuação das áreas.

Esses órgãos, que possuem os recursos e planos, normalmente realizam o trabalho de forma conjunta, dividindo ações de comunicação às famílias, tanto para retirada, como para o retorno e, sobretudo, definem quem decidirá se a evacuação da comunidade é realmente necessária. Quando é necessária, a participação do Exército também é solicitada para evitar possíveis saques a residências e proteger o patrimônio daquela comunidade.

## Sistema de Análise e Crítica dos Eventos

A implantação de um procedimento de sistemática de registros, com preenchimento de formulários-padrão claros, objetivos e digitalizados, será básica para formar um banco de dados, o qual será analisado e criticado para o aperfeiçoamento da prevenção e atendimento e a obtenção de resultados cada vez mais satisfatórios.

### **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.

### **Treinamento Preventivo**

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.

#### **a) 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.

#### **b) 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.

#### **c) 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 PCA. 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).

d) Duração

O curso será desenvolvido em 40 horas, perfazendo cinco dias úteis (uma semana), em dias de oito horas de treinamento.

e) 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.

f) 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 conseqüências 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.

Os convidados devem ser engenheiros, técnicos de meio ambiente e profissionais com larga experiência nos assuntos a serem abordados.

Finalmente, deverão ser realizadas reuniões técnicas de esclarecimento com a participação de consultores especializados em gestão de produtos perigosos e a empresa responsável pela 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.

#### *9.9.7. 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 n° 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 n° 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 n° 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.

### **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.

### **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.
- 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.
- 

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).

#### *9.9.8. 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.

9.9.9. Recursos Necessários

Tabela 60: Planilha Orçamentária - Plano de Gerenciamento de Risco - PGR e Plano de Ação de Emergência- PAE


PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PGR/PAE				
CUSTOS DIRETOS				
DISCRIMINAÇÃO	meses	VALOR		
		Valor /mês	TOTAL	
<b>A - EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO</b>				
P3 - Especialista em Saúde	24	R\$ 7.806,42	187.354,08	
T0 - Técnico em Segurança	24	R\$ 5.498,76	131.970,24	
T4 - Técnico Auxiliar	24	R\$ 1.901,83	45.643,92	
T4 - Técnico Auxiliar	24	R\$ 1.901,83	45.643,92	
A2 - Motorista	24	R\$ 1.709,34	41.024,16	
<b>SOMA (A)</b>			<b>R\$ 451.636,32</b>	
<b>B - Encargos Sociais A x 84,04%</b>			<b>R\$ 379.555,16</b>	
<b>C - CUSTOS ADMINISTRATIVOS (Ax50%)</b>			<b>R\$ 225.818,16</b>	
<b>D - DESPESAS GERAIS</b>				
	<i>Unidade/Mês</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Valor parcial</i>	<i>Valor total</i>
aluguel de veículo (sedan)	24	1	R\$ 2.814,79	R\$ 67.554,96
<b>TOTAL D</b>				<b>R\$ 67.554,96</b>
<b>I - SOMATÓRIO DOS CUSTOS DIRETOS (I = A+B+C+D)</b>				<b>R\$ 1.124.564,60</b>
<b>II = REMUNERAÇÃO DA EMPRESA (II = 12% de I)</b>				<b>R\$ 134.947,75</b>
<b>III - DESPESAS FISCAIS (16,62% de I + II)</b>				<b>R\$ 209.330,95</b>
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO (I+II+III)</b>				<b>R\$ 1.468.843,31</b>
<b>RODOVIA: BR-227/PR e Segunda Ponte Internacional Brasil-Paraguai</b>				
<b>EXTENSÃO (km):</b>	15 Km		DATA BASE: JUNHO/2015	
* Não incluídos os valores dos materiais a serem utilizados pela equipe técnica em campo.				

9.9.10. Cronograma Físico-Financeiro

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E ATENDIMENTO À EMERGÊNCIAS																																										
Objetivo Específico	Ações	-3	-2	-1	0	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	
Contratação do Programa																																										
Definir quais os tipos de cargas perigosas que trafegam na região onde será implantada ponte e seu acesso.	Identificação, junto às instituições pertinentes de quais os tipos de cargas perigosas que trafegam na Ponte da Amizade																																									
Elaboração da Análise Preliminar de Risco	Identificar pontos críticos na rodovia de acesso à ponte que possam ocasionar acidentes com cargas perigosas																																									
	Confecção de Plano de Gerenciamento de Riscos																																									
Ampliar o conhecimento sobre prevenção de acidentes, com cargas perigosas.	Realização de reuniões entres as entidades envolvidas para elaboração de um Plano de Atendimento à Emergências.																																									

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E ATENDIMENTO À EMERGÊNCIAS																																												
Objetivo Específico	Ações	-3	-2	-1	0	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			
Adotar o "Manual de Sinalização Rodoviária para Rota de Produtos Perigosos" como padrão de projeto	Identificação dos pontos críticos de ocorrência de acidentes.																																											
Evitar a contaminação do solo e recursos hídricos por combustíveis, óleos, graxas e produtos químicos em geral	Instalar dispositivos de contenção nos pontos críticos identificados.																																											
	Treinamento de pessoal																																											
	Fiscalização do cumprimento da legislação para transporte de produtos perigosos e implantação de um Plano de Prevenção e Emergência de Acidentes com cargas perigosas.																																											
	Elaboração de Relatório Final																																											

**Responsabilidades**

 Equipe de Gerenciamento de Riscos e plano de ação de emergência



PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E ATENDIMENTO À EMERGÊNCIAS																																																			
Objetivo Específico	Ações	-3	-2	-1	0	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										
	Construtora																																																		
	DNIT																																																		
	Equipe da Gestão Ambiental																																																		



#### *9.9.11. Acompanhamento e Avaliação*

O acompanhamento deste Programa será feito pelo DNIT por meio da Supervisão Ambiental da Obra.

#### *9.9.12. Responsáveis pela Implementação do Programa*

A responsabilidade de implementação do Programa é da empresa construtora juntamente com o Estado do Paraná, por meio das instituições pertinentes expostas anteriormente.

#### *9.9.13. Referências Bibliográficas*

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.

PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA INCIDENTES COM PRODUTOS PERIGOSOS NO MODAL RODOVIÁRIO, Divisão de Defesa Civil, Setor Operacional, Estado do Paraná, 2004.