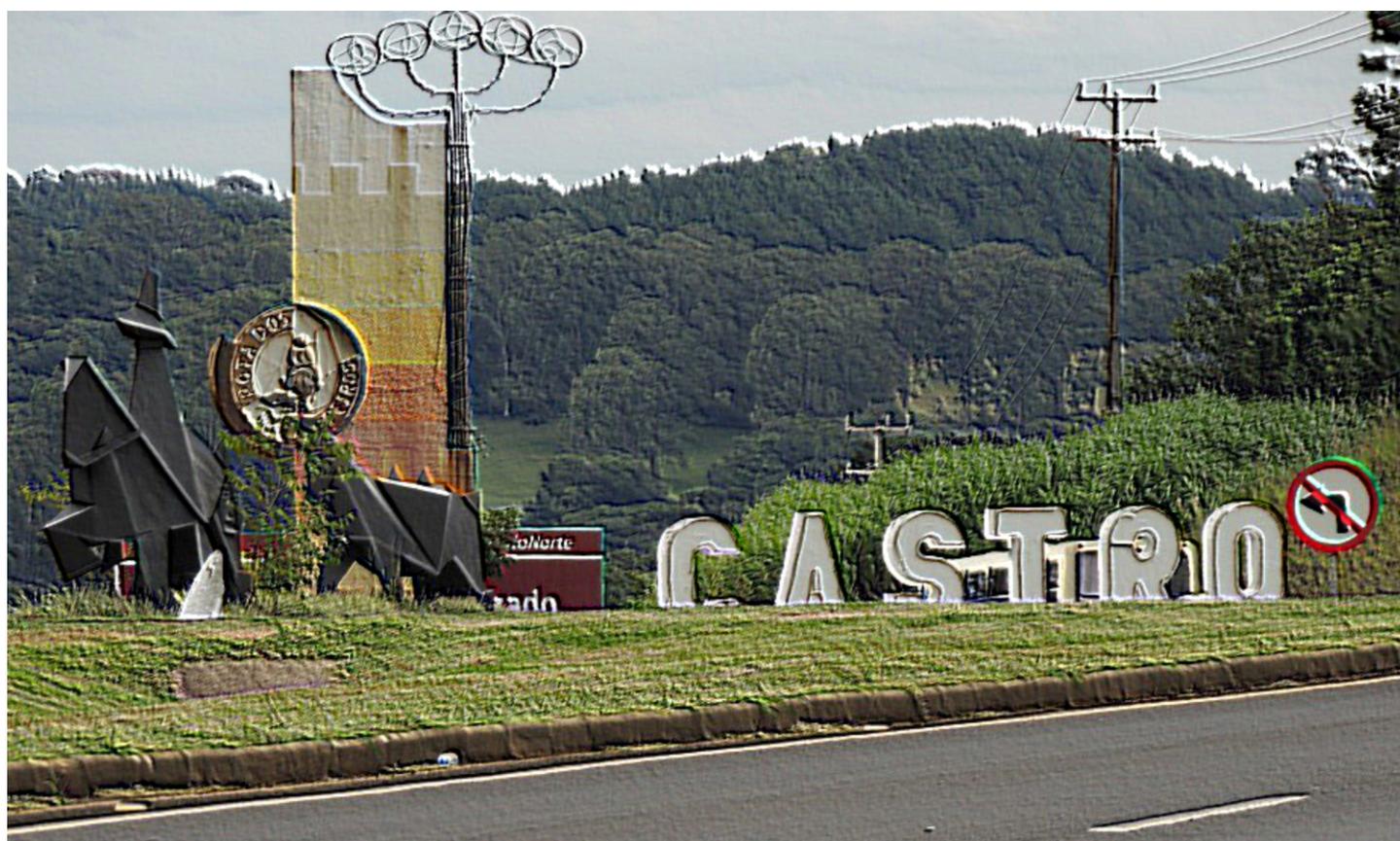




CONTORNO NORTE DE CASTRO/PR



RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO TOMO I

IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO
LIGAÇÃO ENTRE AS RODOVIAS PR-151 E PR-090
(DISTRITO INDUSTRIAL I E II DE CASTRO)
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Título: IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO LESTE DE CASTRO
LIGAÇÃO ENTRE AS RODOVIAS PR-151 E PR-090
(DISTRITO INDUSTRIAL I E II DE CASTRO)

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Execução

ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda.

*Rua Rosa Macarini, 557
Pinhais :: PR :: CEP 83.324-420
Fone (41) 3668 1614 :: Fax (41) 3668 3405
engemin@engemin.eng.br*

ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA.

IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO
LIGAÇÃO ENTRE AS RODOVIAS PR-151 E PR-090
(DISTRITO INDUSTRIAL I E II DE CASTRO)
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

RAS
TOMO I

ABRIL

2016

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral

José Luiz Pinto Muniz, Engenheiro Civil

Coordenação Geral do RAS

Ana Lizete Farias, Geóloga, M.Sc.

Coordenação Técnica

Ana Paula Gabriel Wosniak, Geóloga, Especialista em Análise Ambiental

Análise das Alternativas de Traçado

Mario Piconi Canha Neto, Engenheiro Civil

Descrição do Empreendimento

Jacídio Albini Salgado, Engenheiro Civil

Maria Emília Schwarz Accioly, Engenheira Civil

Claudia Maria Zilli, Engenheira Civil

Legislação Ambiental

Sandro Antônio de Moraes, Advogado

Equipe Meio Físico

Ana Paula Gabriel Wosniak, Geóloga, Especialista em Análise Ambiental

Laurival Melo Neto, Engenheiro Ambiental

Angela Lucia da Silva, Acadêmica de Geologia

Alan Carlos Lizot, Acadêmico de Geografia

Ramiel Duarte da Silva, Acadêmico de Geografia

Equipe Meio Biótico

Fabício Locatelli Trein, Biólogo

Raphael Eduardo Fernandes Santos, Biólogo

João Victor Geronasso, Biólogo

Almir Rogério Bracizevicz, Engenheiro Florestal

Equipe Meio Socioeconômico

Ciro André de Moraes, Economista, Especialista em Análise Ambiental

Ricardo Cherubin Tomedi, Sociólogo

SUMÁRIO

1	Apresentação	1-1
2	Introdução.....	2-1
3	Informações de Dados Cadastrais do Empreendedor e da Empresa Consultora.....	3-1
3.1	Identificação do Empreendedor.....	3-1
3.2	Identificação da Empresa Consultora	3-2
3.3	Identificação da Equipe Multidisciplinar	3-3
4	Regulamento Aplicável	4-1
4.1	Licenciamento Ambiental	4-2
4.2	Compensação Ambiental	4-3
4.2.1	Proposta de Compensação Ambiental.....	4-4
4.3	Normas Relativas à Delimitação de Áreas de Preservação Permanente – APPS.....	4-5
4.4	Normas Incidentes sobre os Procedimentos de Execução de Obra	4-7
4.4.1	Do Procedimento.....	4-8
4.4.2	Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	4-9
4.4.3	Emissões de Poluentes na Atmosfera	4-9
4.4.4	Penalidades Aplicáveis.....	4-10
4.5	Do Termo de Cooperação	4-11
4.6	Da Lei De Proteção as Comunidades Quilombolas	4-11
4.7	Da Lei de Proteção as Áreas Úmidas	4-12
4.7.1	Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP n.º 005, de 28 de março de 2008 (D.O.E.PR. n.º 0000 DE 00/03/2008).....	4-12
4.8	Da Partilha Nacional Das Competências	4-14
4.9	Da Legislação Federal.....	4-16
4.9.1	Do Meio Ambiente na Constituição Federal.....	4-16
4.9.2	Da Política Nacional do Meio Ambiente	4-17
4.9.3	Da Proteção aos Recursos Hídricos	4-18
4.9.4	Da Proteção Ambiental nas Comunidades Indígenas	4-19
4.9.5	Da Proteção à Flora	4-20
4.9.6	Da Proteção à Fauna.....	4-21
4.9.7	Da Proteção à Qualidade do Ar	4-21

4.9.8	Do Controle da Poluição Sonora	4-22
4.9.9	Da Proteção ao Patrimônio Cultural.....	4-22
4.9.10	Das Unidades de Conservação	4-23
4.9.11	Do Zoneamento Ecológico-econômico	4-24
4.9.12	Do Uso e Ocupação do Solo Urbano	4-25
4.10	Da Legislação Estadual.....	4-26
4.11	Da Legislação Municipal.....	4-30
4.12	Conclusão	4-35
5	Descrição do Empreendimento.....	5-1
5.1	Características Técnicas do Projeto	5-1
6	Definição das Áreas de Influência.....	6-1
6.1	Área de Influência Indireta (AII).....	6-1
6.1.1	Meio Físico	6-1
6.1.2	Meio Biótico.....	6-1
6.1.3	Meio Socioeconômico.....	6-2
6.2	Área de Influência Direta (AID).....	6-8
6.2.1	Meio Físico	6-8
6.2.2	Meio Biótico.....	6-8
6.2.3	Meio Socioeconômico.....	6-9
6.3	Área Diretamente Afetada (ADA).....	6-14
6.3.1	Meio Físico	6-14
6.3.2	Meio Biótico.....	6-14
6.3.3	Meio Socioeconômico.....	6-14
7	Diagnóstico Socioambiental.....	7-1
7.1	Unidades de Conservação	7-1
7.2	Meio Físico.....	7-4
7.2.1	Materiais e Métodos	7-4
7.2.2	Clima	7-5
7.2.3	Qualidade do Ar e Ruídos	7-14
7.2.4	Geomorfologia.....	7-30
7.2.5	Geologia.....	7-39
7.2.6	Recursos Minerais.....	7-45
7.2.7	Solos	7-51

7.2.8	Recursos Hídricos	7-67
7.2.9	Qualidade das Águas	7-79
7.2.10	Resíduos Sólidos.....	7-108
7.3	Meio Biótico.....	7-113
7.3.1	Materiais e Métodos	7-114
7.3.2	Fauna	7-150
7.4	Meio Socioeconômico	7-185
7.4.1	Materiais e Métodos	7-185
7.4.2	Inserção Regional.....	7-185
7.4.3	Caracterização da Área de Influência Indireta	7-190
7.4.4	Caracterização da Área de Influência Direta.....	7-226
7.4.5	Caracterização da Área Diretamente Afetada.....	7-231
7.4.6	Comunidades Tradicionais	7-253
8	Alternativas Locacionais	8-1
9	Análise Integrada.....	9-1
9.1	A paisagem constituída	9-1
9.2	A vegetação natural da região.....	9-2
9.3	Campos Gerais e a história do Paraná	9-3
9.4	A situação atual.....	9-4
9.5	Tendências Evolutivas.....	9-7
10	Prognóstico Ambiental.....	10-1
10.1	Metodologia Aplicada	10-1
10.1.1	Seleção dos Fatores Ambientais Impactáveis	10-2
10.1.2	Classificação e Valoração dos Atributos dos Impactos Ambientais.....	10-2
10.2	Descrição dos Impactos Ambientais.....	10-3
10.2.1	Meio Físico	10-3
10.2.2	Meio Biótico	10-17
10.2.3	Meio Socioeconômico.....	10-24
11	Medidas de Proteção e Programas Ambientais	11-1
11.1	Plano Ambiental da Construção	11-1
11.1.1	Justificativa e Objetivos	11-1
11.1.2	Público-alvo	11-1
11.1.3	Metas.....	11-1

11.1.4	Procedimentos Operacionais	11-1
11.1.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-2
11.1.6	Cronograma Físico	11-2
11.2	Programa de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos	11-3
11.2.1	Justificativa e Objetivos	11-3
11.2.2	Público-alvo	11-3
11.2.3	Metas.....	11-3
11.2.4	Procedimentos Operacionais	11-3
11.2.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-17
11.2.6	Cronograma Físico	11-17
11.3	Programa de Monitoramento e Controle de Ruído	11-17
11.3.1	Justificativa e Objetivos	11-17
11.3.2	Público-alvo	11-18
11.3.3	Metas.....	11-18
11.3.4	Procedimentos Operacionais	11-18
11.3.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-23
11.3.6	Cronograma Físico	11-24
11.4	Plano de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	11-24
11.4.1	Justificativa e Objetivos	11-24
11.4.2	Publico Alvo.....	11-24
11.4.3	Metas.....	11-24
11.4.4	Procedimentos Operacionais	11-25
11.4.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-32
11.4.6	Cronograma Físico	11-32
11.5	Programa de Monitoramento e Controle das Águas Superficiais	11-32
11.5.1	Justificativa e Objetivos	11-32
11.5.2	Público-alvo	11-33
11.5.3	Metas.....	11-33
11.5.4	Procedimentos Operacionais	11-33
11.5.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-36
11.5.6	Cronograma Físico	11-36
11.6	Programa de Controle de Supressão	11-36
11.6.1	Objetivos	11-37

11.6.2	Público-alvo	11-37
11.6.3	Metas.....	11-37
11.6.4	Procedimentos Operacionais	11-38
11.6.5	Responsabilidade	11-42
11.7	Programa de Resgate de Flora	11-42
11.7.1	Objetivos	11-43
11.7.2	Público-alvo	11-43
11.7.3	Metas.....	11-44
11.7.4	Procedimentos Operacionais	11-44
11.7.5	Responsabilidade	11-47
11.7.6	Cronograma Físico	11-47
11.8	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	11-47
11.8.1	Objetivos	11-48
11.8.2	Público alvo	11-48
11.8.3	Metas.....	11-49
11.8.4	Procedimentos Operacionais	11-49
11.8.5	Responsabilidade	11-54
11.8.6	Cronograma Físico	11-54
11.9	Programa de Educação Ambiental (Fauna).....	11-54
11.9.1	Justificativa e Objetivos	11-54
11.9.2	Público-Alvo.....	11-55
11.9.3	Metas.....	11-55
11.9.4	Procedimentos Operacionais	11-55
11.9.5	Recursos Necessários.....	11-56
11.9.6	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-56
11.9.7	Cronograma Físico	11-56
11.10	Programa de Resgate de Fauna.....	11-56
11.10.1	Justificativa e Objetivos	11-56
11.10.2	Público Alvo.....	11-59
11.10.3	Procedimentos Operacionais	11-59
11.10.4	Metas.....	11-60
11.10.5	Recursos Necessários.....	11-61
11.10.6	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-61

11.10.7	Cronograma Físico	11-61
11.11	Programa de Monitoramento de Atropelamentos da Fauna Silvestre	11-61
11.11.1	Justificativa e Objetivos	11-61
11.11.2	Público-Alvo.....	11-62
11.11.3	Procedimentos Operacionais	11-63
11.11.4	Metas.....	11-64
11.11.5	Recursos Necessários.....	11-64
11.11.6	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-65
11.11.7	Cronograma Físico	11-65
11.12	Programa de Comunicação Social.....	11-66
11.12.1	Justificativa e Objetivos	11-66
11.12.2	Público-alvo	11-67
11.12.3	Metas.....	11-67
11.12.4	Procedimentos Operacionais	11-68
11.12.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-68
11.12.6	Cronograma Físico	11-69
11.13	Programa de Sinalização das Estradas, Desvios e Acessos Durante a Construção 11-69	
11.13.1	Justificativa e Objetivos	11-69
11.13.2	Público-alvo	11-69
11.13.3	Metas.....	11-69
11.13.4	Procedimentos Operacionais	11-70
11.13.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-70
11.13.6	Cronograma Físico	11-70
11.14	Programa de Redução de Acidentes na Fase de Obras	11-70
11.14.1	Justificativa e Objetivos	11-70
11.14.2	Público-alvo	11-71
11.14.3	Metas.....	11-71
11.14.4	Procedimentos Operacionais	11-71
11.14.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-72
11.14.6	Cronograma Físico	11-72
11.15	Programa de Utilização de Mão de Obra Local.....	11-72
11.15.1	Justificativa e Objetivos	11-72



11.15.2	Público-alvo	11-73
11.15.3	Metas.....	11-73
11.15.4	Procedimentos Operacionais	11-73
11.15.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-73
11.15.6	Cronograma Físico	11-2
12	Conclusões e Recomendações	12-1
13	Referências Bibliográficas	13-1
14	Apêndices.....	14-1
14.1	Listas de Espécies da Fauna.....	14-1
14.2	Questionário Socioeconomia.....	14-38
15	Anexos	15-1
15.1	Ofício IAP 074/2014/IAP/GP.....	15-1
15.2	Laudo Qualidade da Água.....	15-3
15.3	ART.....	15-9



1 APRESENTAÇÃO

ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda. apresenta o Relatório Ambiental Simplificado - RAS, do Projeto de Engenharia do Contorno Norte de Castro, futura ligação entre as rodovias PR-151 e PR-090 (Distrito Industrial I e II de Castro), objeto do contrato firmado com a Cargill Agrícola S/A, Castrolanda – Cooperativa Agroindustrial Ltda. e Evonik Degussa, em dezembro de 2013. O documento subsidiará o processo de requerimento de licença prévia, pleiteado pelo Município de Castro junto ao Instituto Ambiental do Paraná-IAP.

O segmento da PR-090, compreendido entre a ponte do rio Taquara e o entroncamento com a PR-340, numa extensão aproximada de 5 km, é tratado separadamente, objeto de elaboração de um Plano de Controle Ambiental – PCA.

Pinhais, Paraná, Abril de 2016.

ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda.
Jacídio A. Salgado
Responsável Legal



2 INTRODUÇÃO

O objeto do presente licenciamento são as obras de terraplenagem, pavimentação e obras de arte especiais do Contorno Norte de Castro, numa extensão de 16,8 km. Está todo ele inserido no município de Castro, tendo seu início na rodovia PR-151, Estaca PI=0, nas coordenadas UTM 22J 603.036,803E / 7.267.089,427S, e seu final na rodovia PR-090, Estaca PF=16+836,90, nas coordenadas UTM 22 J 613.629,481E / 7.258.885,704S



3 INFORMAÇÕES DE DADOS CADASTRAIS DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

EMPREENDEDOR	
Nome	Prefeitura Municipal de Castro
Número do Registro Legal	77.001.311/0001-08
Endereço	Praça Pedro Kaled, 22 Castro –PR
Telefone	(42) 3906-2000
Representante Legal	Reinaldo Cardoso – Prefeito
Pessoa de Contato:	Marcos Bertolini
Endereço	Praça Pedro Kaled, 22 Castro, PR
Telefone/Fax	(42) 3906-2000
Endereço eletrônico	marcos@castro.pr.gov.br

3.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

EMPRESA DE CONSULTORIA AMBIENTAL	
Nome	ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda.
Número do Registro Legal	CNPJ 80.257.389/0001-94
Endereço	Rua Rosa Macarini, 557 – Pinhais/PR – CEP 83.324-420
Telefone/Fax	(41) 3668 1614 / (41) 3668 3405
Endereço Eletrônico	engemin@engemin.eng.br
Representante Legal	José Luiz Pinto Muniz – Diretor Técnico
Endereço Eletrônico	muniz@engemin.eng.br
Pessoas de Contato	Ana Paula Gabriel Wosniak – Geóloga
Endereço Eletrônico	anapaula@engemin.eng.br

3.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

José Luiz Pinto Muniz

Engenheiro Civil – CREA 1.828-D/PR – CTF 333.880
Coordenador Geral e Responsável Técnico

Ana Paula Gabriel Wosniak

Geóloga, Esp. em Análise Ambiental – CREA 30.050-D/PR – CTF 60.349
Coordenadora Técnica, Responsável Técnica, Coordenadora do Meio Físico, Geologia,
Geomorfologia, Solos e Recursos Minerais

Ana Lizete Farias

Geóloga – CREA 21.235-D/PR – CTF 194.555
Consultora para a Coordenação Geral do RAS

Mario Piconi Canha Neto

Engenheiro Civil – CREA 103.860-D/PR – CTF 929.162
Estudo de Alternativas de Traçado

Jacídio Albini Salgado

Engenheiro Civil – CREA 3.517-D/PR – CTF 60.525
Descrição do Empreendimento

Maria Emilia Schwarz Accioly

Engenheira Civil – CREA 6.910-D/PR – CTF 343.311
Descrição do Empreendimento

Sandro Antonio de Moraes

Advogado - OAB/PR 63.376 – CTF 5.497.712
Aspectos Legais

Laurival Melo Neto

Engenheiro Ambiental – CREA 84.428-D/PR – CTF 4.830.438
Clima, Qualidade do Ar e Ruídos, Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Claudia Maria Zilli

Engenheira Civil – CREA 78.835-D/PR – CTF 6.035.412
Hidrologia

Fabrcio Locatelli Trein

Biólogo – CRBio 45.227-07D – CTF 1.247.441

Coordenador do Meio Biótico, Mastofauna, Herpetofauna, Ictiofauna e Unidades de Conservação

Raphael Eduardo Fernandes Santos

Biólogo – CRBio 45.317-07D - CTF 324792

Avifauna

João Victor Geronasso

Biólogo, MSc. Ecologia Aplicada – CRBio 66.713-07D – CTF 5.321.812

Flora e Unidades de Conservação

Almir Rogério Bracizevicz

Engenheiro Florestal – CREA/PR 90.059-D – CTF 1.940.151

Supressão de Vegetação

Ciro André de Moraes

Economista, Esp. em Análise Ambiental – CORECON 6.399-1 PR – CTF 2.050.314

Coordenador do Meio Socioeconômico e Aspectos Econômicos

Ricardo Cherubin Tomedi

Sociólogo – CTF 5.796.586

Aspectos Sociais

Angela Lucia da Silva

Geóloga – CREA-JR 137.341/D-PR

Geoprocessamento

Ramiel Duarte da Silva

Acadêmico de Geografia – CREA-JR 8.781/D-PR

Auxiliar Meio Físico e Cartografia

Alan Carlos Lizot

Acadêmico de Geografia – CREA-JR 30.940/D-PR

Auxiliar Meio Físico e Cartografia

4 REGULAMENTO APLICÁVEL

O presente trabalho tem por escopo a confecção de uma análise aos institutos legais para o RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO - RAS, relativos a serviços de terraplanagem, pavimentação e obras especiais do Contorno Norte de Castro situado em Castro.

O texto objeto deste trabalho tem como objeto, apresentar o rol de normas e as disposições que devem ser aplicadas, à luz da legislação vigente, compreendendo os princípios do Direito Ambiental e seus Institutos Jurídicos de competência Federal, Estadual e Municipal.

Além da normativa acerca do RAS, o estudo expõe a conformidade legal quanto as normas ambientais incidentes aos fatos decorrentes das obras rodoviárias, dos impactos resultantes da operação normal da atividade e de eventos acidentais que eventualmente possam advir, tanto no desenvolvimento da obra quanto nos de operação da rodovia, com exposição e análise dos tópicos de relevância, considerando a Legislação Constitucional e Infraconstitucional.

O RAS tem como objetivo oferecer elementos para a análise da viabilidade ambiental de empreendimentos ou atividades consideradas potencial ou efetivamente causadoras de degradação do meio ambiente. Está previsto na Portaria n.º 158 de 10 de setembro de 2009 do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, art. 1.º Alínea “d”.

Recente Publicação no Diário Oficial do Estado Edição Digital n.º 9.485 de 3 de Julho de 2015, pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Resolução n.º 046-2015 SEMA - Seção IV Da Licença prévia (LP).

“Art. 12.º - A Licença Prévia é requerida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.”

Art. 13.º (...)

(...)

§ 2.º Será exigida a apresentação de Relatório Ambiental Simplificado - RAS, conforme Termo de Referência apresentado no Anexo 4, para empreendimentos viários terrestres contemplados no caput do Artigo 12, com extensão de até 50 Km ou obras que extrapolem a faixa de domínio e que não impliquem nos incisos de I a VI do parágrafo primeiro.”

4.1 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Na seara Federal observa-se o rol normativo que versam sobre o tema:

A Lei n.º 6.938/81 no seu art. 10 e parágrafos dispõem sobre a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para atividades e obras consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como as capazes sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, além de delinear alguns procedimentos para o licenciamento ambiental.

O procedimento de licenciamento, sobretudo, para aqueles que a legislação exige estudo de impacto ambiental, é complexo, compreendendo três modalidades de licenças dependendo da fase de desenvolvimento do projeto, conforme o contido no art. 17 do Decreto e art. 8.º da Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997, assim diz:

“O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.”

Depreende-se do contido na Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997, que o empreendimento rodoviário está sujeito ao licenciamento ambiental.

O Licenciamento Ambiental é matéria de cooperação comum da União, Estados e Municípios, conforme Lei Complementar n.º 140 de 08 de dezembro de 2011.

No plano Estadual dispõem-se da seguinte legislação acerca do tema:

- Resolução SEMA n.º 031, de 24 de agosto de 1998. Estabelece requisitos, critérios e procedimentos administrativos referentes a licenciamento ambiental, autorizações ambientais, autorizações florestais e anuência prévia para desmembramento e

parcelamento de gleba rural, a serem cumpridos no território do Estado do Paraná, na forma da presente Resolução.

- Resolução CEMA n.º 065 de 01 de julho de 2008. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimento a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências;
- Resolução Conjunta SEMA/IAP n.º 001, de 26 de janeiro de 2009. Altera anexo da Resolução conjunta SEMA/IAP n.º 022/07, que aprova a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação;
- Portaria IAP n.º 158/09. Aprova a matriz de impactos ambientais provocáveis por empreendimentos ou atividades potencial ou efetivamente poluidores e respectivos termos de referência, com finalidade de servir de parâmetro para avaliação dos Estudos e Projetos Ambientais que antecedem eventual licença ou autorização ambiental.

4.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A compensação ambiental pode ser entendida como um mecanismo de responsabilização dos empreendedores causadores de significativo impacto ambiental pelo prejuízo que causam ao meio ambiente.

Como a atividade econômica por eles desenvolvida repercute negativamente sobre um bem de uso comum do povo, o meio ambiente, direito fundamental das gerações presentes e futuras, deve o empreendedor, em contrapartida a sua atividade danosa, apoiar mecanismos que promovam a preservação ambiental. Por essa razão a lei prevê o investimento na criação, manutenção e implantação de unidades de conservação, que, sabidamente, são essenciais na preservação dos diferentes ecossistemas e fundamentais para a manutenção do equilíbrio biológico.

Cabe ressaltar que a Compensação Ambiental proposta esta baseada em Legislação Aplicável para empreendimentos licenciados com subsídio em EIA/RIMA.

A partir do Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002, ficou assim determinada a aplicação dos recursos da compensação ambiental:

“Art. 33. A aplicação dos recursos da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei n.º 9.985, de 2000, nas unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, deve obedecer à seguinte ordem de prioridade:

- *regularização fundiária e demarcação das terras;*
- *elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;*
- *aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;*
- *desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;*
- *desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.*

Parágrafo único. Nos casos de Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos da compensação somente poderão ser aplicados para custear as seguintes atividades:

- *elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;*
- *realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;*
- *implantação de programas de educação ambiental; e*
- *financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.”*

4.2.1 Proposta de Compensação Ambiental

Por ocasião da compensação ambiental, de acordo com os estudos realizados, sugere-se seja direcionado as verbas previstas em Lei, para a realização e implementação do Plano de Manejo do Parque Estadual do Caxambu, respeitadas a ordem de prioridade, valores, e demais prerrogativas legais.

4.3 NORMAS RELATIVAS À DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APPS

Segundo o atual Código Florestal, Lei n.º 12.651/12:

“Art. 3.º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;”

Áreas de preservação permanente (APP), assim como as Unidades de Conservação, visam atender ao direito fundamental de todo brasileiro a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme assegurado no art. 225 da Constituição. No entanto, seus enfoques são diversos: enquanto as UC's estabelecem o uso sustentável ou indireto de áreas preservadas, as APP's são áreas naturais intocáveis, com rígidos limites de exploração, ou seja, não é permitida a exploração econômica direta.

As atividades humanas, o crescimento demográfico e o crescimento econômico causam pressões ao meio ambiente, degradando-o. Desta forma, visando salvaguardar o meio ambiente e os recursos naturais existentes nas propriedades, o legislador instituiu no ordenamento jurídico, entre outros, uma área especialmente protegida, onde é proibido construir, plantar ou explorar atividade econômica, ainda que seja para assentar famílias assistidas por programas de colonização e reforma agrária.

Somente órgãos ambientais podem abrir exceção à restrição e autorizar o uso e até o desmatamento de área de preservação permanente rural ou urbana, mas para fazê-lo, devem comprovar as hipóteses de utilidade pública, interesse social do empreendimento ou baixo impacto ambiental (art. 8.º da Lei n.º 12.651/12).

As APP's se destinam a proteger solos e, principalmente, as matas ciliares. Este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos, garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática.

O Código Florestal atual, no seu art. 4.º, estabelece como áreas de preservação permanente:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;*

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;*
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;*

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado."

Como visto acima, os limites das APP's às margens dos cursos d'água variam entre 30 metros e 500 metros, dependendo da largura de cada um. Entre as mudanças introduzidas pelo Código atual esta é das mais controversas: embora mantenha as mesmas distâncias do Código revogado, ele inicia a medida a partir da calha regular (isto é, o canal por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano) dos rios e não mais a partir do leito maior (a largura do rio ao considerar o seu nível mais alto, isto é, o nível alcançado por ocasião da cheia sazonal). Isto significou uma efetiva redução dos limites das APP's às margens de cursos d'água, uma vez que a nova medida ignora as épocas de cheias dos rios. Dado que o regime fluvial varia ao longo do ano, a calha será menor nos meses secos que nos meses chuvosos.

Além das áreas descritas acima, ainda podem ser consideradas nesta categoria, quando assim declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas à contenção da erosão do solo e mitigação dos riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha; à proteção as restingas ou veredas; à proteção de várzeas; ao abrigo de exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; proteção de sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; assegurar condições de bem-estar público; auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares; proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (art. 6.º).

4.4 NORMAS INCIDENTES SOBRE OS PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO DE OBRA

O Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – DNIT editou norma de n.º 011/2004 que orienta e regulamenta os procedimentos de execução de obra rodoviária, define conceitos da qualidade e fixa diretrizes para incorporação de procedimentos e técnicas exigíveis no planejamento, na implantação, na implementação e na verificação da gestão da qualidade em obras rodoviárias do DNIT. Fornece também meios de monitoramento à capacidade de determinado processo em atingir os objetivos da qualidade no sistema implantado.

4.4.1 Do Procedimento

Diretrizes escritas que especificam os objetivos e a abrangência das atividades da organização e definem o modo como as atividades devem ser conduzidas, controladas, verificadas e registradas.

4.4.1.1 Do Controle Externo da Obra

É o nível de controle mantido pelo contratante e exercido pela fiscalização, auxiliado por supervisão contratada ou não, e pela equipe da auditoria da qualidade. Este controle deve verificar se foram atendidos os requisitos especificados em contrato e se as metas para qualidade foram atingidas.

4.4.1.2 Do Controle Ambiental

O executante da obra deve estabelecer e manter procedimentos documentados para identificar, ter acesso e possibilitar o cumprimento da legislação ambiental aplicável e de outros instrumentos legais e normativos, como acordos com outros órgãos públicos, códigos de praticas, etc.

4.4.1.3 Do Impacto Ambiental

No planejamento e na execução da obra rodoviária deve-se identificar os problemas ambientais previamente existentes e aqueles que podem decorrer de sua execução, e dos resíduos ou rejeitos produzidos no canteiro de obras. Deve-se estabelecer e manter procedimentos documentados para implementar ações de preservação do meio ambiente, observando o Corpo Normativos Ambiental Para Empreendimentos Rodoviários do DNER, a legislação e as praticas vigentes. Antes do inicio dos serviços, deverão ser fotografadas as áreas onde serão instalados a usina, o acampamento e a pedreira que será explorada e também a área de influencia da rodovia que será degradada pela execução da obra, com vistas a recuperação do ecossistema após a conclusão dos serviços.

4.4.1.4 Da Higiene e Segurança do Trabalho

O executante da obra deve estabelecer e manter procedimentos documentados para planejar e implementar a higiene e segurança do trabalho, observando a legislação em vigor.

4.4.2 Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

Todas as etapas de construção do trecho da rodovia objeto deste estudo devem ser realizadas em acordo com a legislação de segurança do trabalho e saúde ocupacional, incluindo as Normas reguladoras (NR) de Segurança e Prevenção de Acidentes, do Ministério do Trabalho, especialmente as seguintes:

- NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual;
- NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- NR 31 – Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura;
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (inclui o PCMAT), de acordo com da Lei Federal n.º 6.514/77 e Portaria do Ministério do Trabalho n.º 3.214/78.

4.4.3 Emissões de Poluentes na Atmosfera

No Brasil, a qualidade do ar é regida pela Lei Federal n.º 6.938/81, complementada pelas Resoluções CONAMA n.º 005/89 e n.º 003/90 nas quais, respectivamente, foi instituído o Programa Nacional de Qualidade do Ar (PRONAR) e elaboradas disposições sobre Qualidade do Ar, definições e padrões.

Durante a fase de obras, as fontes de poluição atmosférica esperadas são: a produção de poeira em áreas de solo exposto, pátios de armazenamento de insumos; e a emissão de gases por veículos e equipamentos com motores a combustão. Assim, o controle das alterações da qualidade do ar será realizado através de práticas para a diminuição da quantidade de poeira em áreas mais sensíveis (próximas a áreas urbanas) e do atendimento aos padrões de emissão atmosférica para veículos automotores.

A seguir são destacadas as Resoluções CONAMA aplicáveis, que tratam do tema:

- Resoluções CONAMA n.º 432/2011 e n.º 342/2003 - Estabelece novas fases de controle de emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA n.º 433/11. 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;
- Resolução CONAMA n.º 315/02. Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares-PROCONVE;
- Resolução CONAMA n.º 297/02. Estabelece os limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos;
- Resolução CONAMA n.º 382/06. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas;
- Resolução CONAMA n.º 005/89. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.

4.4.4 Penalidades Aplicáveis

A Lei dos Crimes Ambientais (Lei Federal n.º 9.605/98) dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Ela define os vários tipos de crimes contra o meio ambiente, especificando as penas aplicáveis de acordo com a gravidade do acontecimento, antecedentes criminais ambientais e situação econômica do infrator.

Nos termos de seu art. 60, é considerado crime construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes. A pena é de detenção, de um a seis meses, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

O Decreto Federal n.º 6.514, de 22 de julho de 2008, dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para

apuração destas infrações, como por exemplo, as formas de suspensão ou redução das multas mediante a cessão ou correção da degradação ambiental.

4.5 DO TERMO DE COOPERAÇÃO

O Presente Relatório Ambiental Simplificado, está sendo confeccionado com o objetivo em cumprimento ao acordo de cooperação, assinado entre os cooperados públicos e privados em data de 13 de agosto de 2013, devidamente previsto na cláusula 3 item 3.1.4 dos Estudos Ambientais, que deverão ser elaborados em conformidade com as normas vigentes e exigência dos órgão pertinentes.

O citado Termo de Cooperação público privado foi editado com o objetivo de obter dos cooperados a somatória de esforços para elaboração dos projetos da obra de construção do contorno norte na área suburbana no município de Castro, permitindo a ligação direta do Distrito Industrial de Castro com as rodovias PR-151 e PR-090, numa extensão estimada em 18 (dezoito) quilômetros.

4.6 DA LEI DE PROTEÇÃO AS COMUNIDADES QUILOMBOLAS

As Comunidades Quilombolas estão devidamente contempladas nos mecanismos jurídicos da nação. Presente na Carta Magna nos Atos e Disposições Constitucionais Transitórias em seu artigo 68 é reservado o direito definitivo a ocupação das terras, desde que reconhecido pelos institutos legais com a devida emissão do título:

Art. 68 “ . Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.”

A citada norma constitucional cria a obrigação ao Estado em construir políticas públicas destinadas ao reconhecimento das comunidades quilombolas, bem como a delimitação, demarcação e titulação de suas terras. Trata-se de um poder-dever de agir porque compreende prerrogativas públicas que constituem poderes para o administrador público, mas lhe impõem o seu exercício, já que a sua inércia atinge diretamente a sociedade.

4.7 DA LEI DE PROTEÇÃO AS ÁREAS ÚMIDAS

Áreas úmidas são ecossistemas frágeis, de alta complexidade ecológica, importantes para o processo de estabilidade ambiental e manutenção da biodiversidade, que, por estarem em relevos planos ou abaciados, se encontram frequentemente com elevados níveis de saturação hídrica.

A Lei Federal n.º 6.938, de 31 de janeiro de 1981, com modificações posteriores, que estabelece a **Política Nacional do Meio Ambiente**, tem como objetivo a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, bem como a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida, além de impor ao poluidor e ao predador a obrigação de restaurar, recuperar e/ou indenizar os danos causados

A Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, ao instituir o **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC** – define preservação (no Artigo 2.º, inciso V) como o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, *habitats* e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais e (no inciso XIV do mesmo Artigo) estabelece que restauração é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

4.7.1 Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP n.º 005, de 28 de março de 2008 (D.O.E.PR. n.º 0000 DE 00/03/2008)

Define critérios para avaliação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, normatiza sua conservação e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades nelas permissíveis no Estado do Paraná e revoga a Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP n.º 045, de 25 de setembro de 2007.

4.7.1.1 Capítulo - Das normas e procedimentos sobre áreas úmidas

Art. 3º - Devido aos escassos remanescentes de áreas úmidas conservadas, tais áreas e seus entornos protetivos são considerados prioritários para a preservação, sendo proibidos licenciamentos ou autorizações para quaisquer finalidades ou intervenções que determinem ou possam vir a causar a sua degradação.

Parágrafo único - A intervenção de que trata o caput deste Artigo é qualquer ação de natureza física, química e/ou biológica que possa descaracterizar as áreas úmidas e seus entornos protetivos.

Art. 4º - Excepcionalmente, poderá ser admitida intervenção em áreas úmidas e em seus entornos protetivos, observada a normativa vigente e quando comprovada, através de estudos, a inexistência de alternativas técnicas e locais para a execução de obras, atividades ou empreendimentos de utilidade pública ou de interesse social, desde que não prejudique a função ecológica da área, a exceção de atividades de segurança nacional.

Parágrafo único - Nos casos das intervenções permissíveis, tais obras, atividades ou empreendimentos poderão ser licenciados pelo IAP, desde que o licenciamento ambiental obedeça às mesmas normas adotadas para as áreas de preservação permanente.

Art. 5º - O entorno protetivo das áreas úmidas será definido localmente e depende da declividade do relevo e da textura do solo, conforme a seguinte tabela:

Parágrafo 1º - Quando o entorno protetivo se sobrepuser à área de preservação permanente, na faixa de sobreposição prevalecerá a legislação referente às áreas de preservação permanente.

Parágrafo 2º - No entorno protetivo não poderá ser executada nenhuma atividade de revolvimento que promova o carreamento de solos para as áreas úmidas.

Art. 6º - As áreas úmidas e respectivos entornos protetivos sob intervenção deverão ser adequados ambientalmente, a partir da data de publicação da presente Resolução Conjunta.

Parágrafo único - A adequação ambiental de que trata o caput deste Artigo incluirá, dentre outras, as seguintes providências imediatas:

I) a proibição da utilização de agrotóxicos e da abertura de novos canais de drenagem;

II) a restrição da utilização de práticas de adubação e de calagem, que somente serão admitidas mediante análise de solos sob orientação técnica, com prazo de validade para os resultados analíticos de 3 (três) anos, sendo que a quantidade de amostras de solos deverá estar em consonância com os tipos de solos e com seus diferentes usos;

III) a retirada de animais domésticos;

IV) a recuperação imediata de áreas mineradas, mediante orientação e responsabilidade técnica comprovada;

V) a priorização do saneamento de efluentes em áreas habitacionais.

Art. 7º - Se as áreas úmidas e seus entornos protetivos, já sob intervenção, forem identificados como estratégicos para a conservação da biodiversidade, os órgãos ambientais exigirão dos responsáveis a sua restauração total, de forma a reinseri-los no processo de preservação

4.8 DA PARTILHA NACIONAL DAS COMPETÊNCIAS

A Carta Magna, em seu texto constitucional, CRFB 1988, ao dispor sobre a Organização do Estado e a Organização Político-Administrativo, em seu artigo 18, assevera “que a organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição.”

Nos dispositivos seguintes estabelece a forma dessa autonomia, conferindo a competência político-administrativa e a competência legiferante, para as três esferas de governo.

Da Competência Administrativa

Reza o artigo 23, da Constituição Federal de 1988, que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

“VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;”

Reporta-se tal dispositivo constitucional a atos políticos e administrativos, atribuindo à União, aos Estados-Membros e aos Municípios o dever de controlar e fiscalizar o meio ambiente.

Da Competência Legislativa da União e dos Estados

Dentre as matérias de competência legislativa a Carta Política, reservou à União no art. 22 competência privativa para legislar sobre as matérias ali elencadas.

No âmbito da legislação concorrente, diz o artigo 24 que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre:

“VI – florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

§ 1.º - no âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais;

§ 2.º - a competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados;

§ 3.º - inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena para atender suas peculiaridades “

Cuida o dispositivo em dizer que tanto a União, como os Estados-Membros podem legislar sobre as matérias ali enunciadas. Entretanto, no âmbito da competência legislativa concorrente a União tem seu poder limitado às normas gerais, conseqüentemente aos Estados e ao Distrito Federal restaram:

- a competência legislativa complementar que busca regulamentar, segundo as normas gerais federais, dispondo sobre a matéria de acordo com as peculiaridades regionais;
- competência legislativa supletiva, quando inexistir normas gerais editadas pela União, assume competência legislativa plena.

Além da competência legislativa concorrente, onde aos Estados restou o poder para legislar, complementar e supletivamente, foi lhes reservado, também o poder de legislar sobre outras matérias que não sejam vedadas pela Constituição (art. 25).

A Lei Complementar n.º 140 de 08 de dezembro de 2011, atribui as competências sob normas de cooperação entre a União, Estados e Municípios, dentre elas o Licenciamento Ambiental previsto no art. 2.º, e no art. 3.º confirma os objetivos fundamentais na execução de competência comum, no caso em tela, o Licenciamento Ambiental.

Da Competência Legislativa dos Municípios

“Art.30 - Compete aos Municípios:

I – legislar sobre assuntos de interesse local;

II – suplementar a legislação federal e estadual.

VI – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.”

A competência legislativa municipal encontra exclusividade, isto é, privativa, quando se destina a regular os interesses preponderantemente locais.

A doutrina tem cuidado do tema “interesse preponderantemente local” como os assuntos que interessam apenas aos municípios, casos em que somente a lei municipal poderá estabelecer.

Quanto à competência suplementar (II), decorre de assuntos relacionados no artigo 24, que trata da competência legislativa concorrente, onde à União cabe editar as normas gerais: aos Estados, a regulamentação a nível regional; e aos municípios, a normatização no âmbito do interesse preponderantemente local.

Assim, mesmo quando se tratar de matérias previstas no inciso VIII, que envolvam assuntos ambientais, os Municípios devem observar as normas federais e estaduais incidentes.

Portanto, quando tratar de matéria ambiental a legislação municipal não pode contrariar normas federais ou estaduais.

4.9 DA LEGISLAÇÃO FEDERAL

4.9.1 Do Meio Ambiente na Constituição Federal

O ordenamento jurídico pátrio estabelece em vários diplomas legais as normas referentes à proteção ambiental.

Tendo por escopo a preservação da qualidade de vida, a Constituição Federativa da República do Brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988, dedica com exclusividade um capítulo ao meio ambiente, traduzido no art. 225 e incisos e parágrafos.

“Todos têm direito ao meio ambiente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações.”

“III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

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;

§ 3.º *As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.*

§ 4.º *A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.”*

4.9.2 Da Política Nacional do Meio Ambiente

A Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências, tendo por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Entre os princípios dessa Política destaca-se a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, proteção dos ecossistemas, controle das atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras e recuperação das áreas degradadas.

São instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

- o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- o zoneamento ambiental;
- a avaliação de impacto ambiental;
- o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras;
- o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente;
- o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação e absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental.

A Lei n.º 6.938/81 dita as regras gerais, necessitando para sua aplicação de outras leis, específicas sobre todos os elementos que compõem o meio ambiente, pois são nessas que estão as determinações dos critérios e graus estabelecidos em lei, as quais se abordam a seguir.

4.9.3 Da Proteção aos Recursos Hídricos

A Constituição Federal, diz que as águas dos lagos e dos rios podem pertencer, conforme sua localização, à União (art. 20, VI) ou aos Estados (art. 26, I), atribui competência exclusiva à União para legislar sobre águas, e assim fez a União editando a Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, prevê a gestão dos recursos hídricos de forma descentralizada e executada com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Entre as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos, destaca-se a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuários e zonas costeiras e dentre os seus instrumentos, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo usos preponderantes. Declinando à legislação ambiental o estabelecimento das classes.

A Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, considerando entre outros fundamentos, "que a classificação das águas doces, salobras e salinas é essencial à defesa de seus níveis de qualidade... de modo a assegurar seu uso preponderante" na seguinte ordem: abastecimento doméstico, proteção das comunidades aquáticas, recreação, irrigação, navegação, harmonia paisagística, agricultura e dessedentação de animais, faz a classificação dos corpos de águas, em classes e estabelece os níveis máximos permitidos para lançamento de efluentes e resíduos sólidos domésticos e industriais, de acordo com o enquadramento e classificação dos rios, além de autorizar os órgãos de controle ambiental a acrescentar outros parâmetros, ou tornar mais restritos os estabelecidos, a fim de atender as peculiaridades locais.

Os Estados-membros e municípios, não foram contemplados na distribuição de competências em matéria de recursos hídricos, entretanto, faz-se necessário aqui declinar que aos municípios foi estabelecida a competência de legislar sobre assuntos de interesse local e de complementar as legislações federal e estadual, no que couber, conforme já citado.

Os Estados, por sua vez possuem competência exclusiva para legislar sobre tudo o que não for de competência privativa federal ou municipal. Todavia, especialmente, em relação às questões afetas a água, deve-se remeter a distribuição constitucional de competências legislativas referentes aos temas afeto ao meio ambiente, visto que estão profundamente relacionadas com os recursos hídricos.

4.9.4 Da Proteção Ambiental nas Comunidades Indígenas

A Constituição Federal no seu art. 231 e parágrafos estabelecem a proteção aos índios e às terras por eles habitadas, bem como à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar.

A Lei n.º 6.001, de 19 de dezembro de 1973, que dispõe sobre o Estatuto do Índio, regula a situação jurídica dos índios ou silvícolas e das comunidades indígenas, com o propósito de preservar a sua cultura e integrá-los, progressiva e harmoniosamente, à comunhão nacional.

A referida lei no art. 46 estabelece que nas florestas indígenas, consideradas em regime de preservação permanente, de acordo com a letra g e § 2.º, do artigo 3.º, do Código Florestal, está condicionado à existência de programas ou projetos para o aproveitamento das terras respectivas na exploração agropecuária, na indústria ou no reflorestamento.

Por sua vez o Decreto n.º 1.141, de 19 de maio de 1994, que dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às atividades produtivas para as comunidades indígenas, no capítulo destinado à Proteção Ambiental, determina que nas ações voltadas à proteção ambiental das terras indígenas e seu entorno destinam-se a garantir a manutenção do equilíbrio necessário à sobrevivência física e cultural das comunidades indígenas e, portanto, deverá ser contemplado do seguinte:

- I - diagnóstico ambiental, para conhecimento da situação, como base para as intervenções necessárias;
- II - acompanhamento e controle da recuperação das áreas que tenham sofrido processo de degradação de seus recursos naturais;
- III - controle ambiental das atividades potencialmente ou efetivamente modificadoras do meio ambiente, mesmo aquelas desenvolvidas fora dos limites das terras indígenas que afetam;
- IV - educação ambiental, dirigida às comunidades indígenas e à sociedade envolvente, visando à participação na proteção do meio ambiente nas terras indígenas e seu entorno;
- V - identificação e difusão de tecnologias indígenas e não-indígenas, consideradas apropriadas do ponto de vista ambiental e antropológico.

4.9.5 Da Proteção à Flora

O Novo Código Florestal instituído pela Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012, que revoga a Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965 e da outras providências, estabelece limitações administrativas ao uso das florestas e demais formas de vegetação reconhecidas de utilidade às terras que revestem.

Das limitações administrativas impostas pelo Novo Código Florestal, as áreas de preservação permanente (art. 4.º) são de grande importância já que visam à preservação do solo e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

“Art. 4.º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei n.º 12.727, de 2012).

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;*
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;*
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;*
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;*
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;*

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d’água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;*
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas”;*

No que concerne às áreas de preservação permanente, APP, a Lei n.º 12.651 de 25 de março de 2012, traz em seu bojo parâmetros, definições e limites, visando, assim, regulamentar autorização de atividades impactantes, contudo, no que se refere aos interesses coletivos, o referido diploma legal introduz vários conceitos e dentre eles se destaca:

“Art. 3.º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

VIII - utilidade pública:

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;”

Com a finalidade de disciplinar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP observa-se a relativização do texto de lei, prevendo, portanto, a isenção de reserva legal para rodovias.

4.9.6 Da Proteção à Fauna

A fauna recebe proteção constitucional quando inclui entre os meios de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente equilibrado (art. 225, § 1.º, VII).

A Lei n.º 5.197, de 03 de janeiro de 1967, dispõe sobre normas de proteção à fauna silvestre, dando premissas básicas à vida animal.

Os meios de proteção estão consubstanciados nas proibições de utilização, perseguição, destruição, caça, apanha de animais, e as transgressões constituem-se em crimes ambientais nos termos da Lei n.º 9.065, de fevereiro de 1998.

4.9.7 Da Proteção à Qualidade do Ar

Visando o controle, preservação e recuperação da qualidade do ar, o Conselho Nacional do Meio Ambiente, editou a Resolução n.º 005, de 15 de junho de 1989, enquadrando em três classes de usos, a saber:

“Classe I - áreas de preservação, lazer e turismo, tais como Parques Nacionais e Estaduais, Reservas e Estações Ecológicas... Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo do verificado sem a intervenção antropogênica.

Classes II - áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade.

Classe III - áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.”

A Resolução do CONAMA n.º 003, de 28 de junho de 1990, trata da manutenção da qualidade do ar, com estabelecimento de padrões de qualidade do ar e amplia o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle, visando proteger a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como evitar danos à flora e à fauna e ao meio ambiente em geral.

A Resolução do CONAMA n.º 008, de 06 de dezembro de 1990, estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar a nível nacional, para processos de combustão externa em fontes novas fixas, como: caldeiras, geradores de vapor, centrais para a geração de energia elétrica, fornos, fornalhas, estufas e secadores para a geração e uso de energia térmica, incineradores e gaseificadores.

4.9.8 Do Controle da Poluição Sonora

A Resolução CONAMA n.º 001, de 08 de março de 1990, dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda políticas, obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas na dita Resolução.

Na execução dos projetos de construção ou reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR-10.152 da ABNT.

A Resolução CONAMA n.º 001, de 11 de fevereiro de 1993, estabelece para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, limites máximo de ruído com o veículo em aceleração e na condição de parado.

4.9.9 Da Proteção ao Patrimônio Cultural

No Capítulo destinado à cultura, a Constituição Federal, prevê:

“Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira nos quais se incluem:

VI - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

§1.º O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.

Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais e os sítios arqueológicos, por determinação constitucional incumbem aos três níveis de governo.

Os sítios arqueológicos estão sob a tutela do Poder Público, nos termos da Lei Federal n.º 3.924, de 26 de julho de 1961, que proíbe o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas, como sambaquis, casqueiros, concheiros, birbigueiras ou sernambis, bem assim como dos sítios, inscrições e outros objetos que enumera no art. 2.º.

O desrespeito aos sítios arqueológicos é crime previsto na Lei n.º 9.605, de fevereiro de 1998.

4.9.10 Das Unidades de Conservação

A criação de espaços territoriais ambientais protegidos e unidades de conservação encontram guarida constitucional, principalmente, no inciso III do artigo 225 da Carta Magna.

“III – definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.”

Diversos os diplomas legais que se interligavam para a criação de ambientes a serem protegidos, chamados genericamente de Unidades de Conservação, cujo elenco, figura na Resolução CONAMA n.º 011 de 23 de dezembro de 1987. Atualmente as categorias de unidades de conservação encontram definição na Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, §1.º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

A mencionada lei define unidades de conservação como sendo: "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais

relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção."

Estabelece, também, as categorias de unidades de conservação e divide-as em dois grupos, a saber: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Determinando que o objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previsto nesta Lei, já para as Unidades de Uso Sustentável o objetivo básico traduz-se em compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Dentre as categorias figurantes nos grupos das Unidades de Proteção Integral, encontram-se as Unidades de Conservação nas modalidades de Estação Ecológica e de Parque Nacional e no grupo das Unidades de Usos Sustentável encontram-se as Unidades de Conservação nas modalidades de Área de Proteção Ambiental – APA e de Área de Relevante Interesse Ecológico. Entretanto, por ser de maior interesse para o trabalho ora desenvolvido, em tópico específico, aborda-se, a seguir, o tema relacionado aos Parques Nacionais, bem como as Áreas de Proteção Ambiental.

A nova lei estabelece, ainda, que Unidades de Conservação devem ter seus respectivos Planos de Manejo, onde fiquem estabelecidas as condições de uso e de exploração dos recursos naturais.

É bom lembrar que a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, também define unidades de conservação e estabelece punições severas às transgressões cometidas nas Unidades de Conservação.

4.9.11 Do Zoneamento Ecológico-econômico

A Constituição Federal atribui poderes à União para elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social (art. 21, IX).

A política ambiental brasileira está calcada em diversos princípios, dentre os quais, o controle e zoneamento das atividades efetivas ou potencialmente poluidoras. O zoneamento ambiental é um dos instrumentos dessa política. Seu objetivo consiste no planejamento adequado do espaço territorial visando compatibilizar a convivência dos seres que o habitam e as atividades nele desenvolvidas.

A Lei n.º 9.985, de 18 de junho de 2000 define zoneamento, como sendo: "definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançadas de forma harmônica e eficaz;"

Assim como a Lei n.º 9.985/00 determina a necessidade de um Plano de Manejo, também a Resolução CONAMA n.º 010, de 14 de dezembro de 1988, diz que as APA's terão um zoneamento ecológico-econômico, que estabelecerá as normas de uso de acordo com as condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas culturais e outras.

4.9.12 Do Uso e Ocupação do Solo Urbano

A competência legislativa relativa à questão do uso e ocupação do solo urbano encontra guarida constitucional entre as matérias elencadas no art. 24, mais precisamente, no inciso I, que contempla o direito urbanístico, atribuindo à União e aos Estados a competência legislativa concorrente e aos municípios incumbe suplementar as normas federais e estaduais naquilo que for de interesse preponderante local.

Assim, tanto a União como os Estados podem estabelecer normas e diretrizes para uso e ocupação do solo urbano, tendo em vista interesses de ordem nacional ou regional, sempre que se faça necessário.

A Constituição Federal nos artigos 182 e 183 trata da Política Urbana, estabelecendo que a propriedade urbana tenha seu uso condicionado ao cumprimento de sua função social, quando atende as exigências fundamentais de ordenação das cidades, expressas no plano diretor.

A União, exercendo sua competência legislativa, editou a Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001, - Estatuto das Cidades - visando regulamentar os art. 182 e 183 da Constituição

Federal, e estabelecer a Política Nacional Urbana, definindo as diretrizes gerais, os objetivos e os instrumentos para execução da política urbana.

A Lei n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979 e alterações posteriores introduzidas pela Lei n.º 9.785, de 29 de janeiro de 1999, dispõe o sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Essa lei estabelece em matéria urbanística ponto de relevância especialmente no aspecto ambiental, introduzindo a exigências de áreas reservadas a implantação de equipamentos urbanos e comunitários (lazer, saúde, cultura), bem como estabelece proibições relativas ao parcelamento do solo urbano, visando assegurar à ordem sanitária, ambiental e de segurança pública.

O art. 13, já com a nova redação, diz que: "Aos Estados caberá disciplinar a aprovação pelos Municípios de loteamentos e desmembramentos, dentre outras condições, quando localizados em áreas de interesse especial, tais como as de proteção aos mananciais ou ao patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidas por legislação estadual ou federal."

Já o art. 14 prevê que os Estados definirão por decreto, as normas a que deverão submeter-se os projetos de loteamento e desmembramento nas áreas previstas no art. 13, observadas as disposições desta lei.

Define, ainda, que na regulamentação das normas previstas neste artigo, o Estado procurará atender às exigências urbanísticas do planejamento municipal.

4.10 DA LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Em consonância com a norma Federal, a Constituição do Estado do Paraná visa a proteção do Meio Ambiente para a execução da obra viária em comento, conforme transcrição do texto de lei:

"Art. 1.º O Estado do Paraná, integrado de forma indissolúvel à República Federativa do Brasil, proclama e assegura o Estado democrático, a cidadania, a dignidade da pessoa humana, os valores sociais, do trabalho e da livre iniciativa, o pluralismo político e tem por princípios e objetivos:

IX - a defesa do meio ambiente e da qualidade de vida.

Art. 11. O Estado exerce em seu território toda a competência que não lhe seja vedada pela Constituição Federal.

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Art. 13. Compete ao Estado, concorrentemente com a União, legislar sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção ao meio ambiente e controle da poluição;

VII - proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor e a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;”

Inerte a política nacional do meio ambiente, cabe também aos Municípios a guarda e regulamentação do uso racional dos recursos naturais, execução de obras que impactem e demais provimentos, vejamos as disposições legais a respeito:

“Art. 150. A política de desenvolvimento urbano será executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tendo por objetivo ordenar o desenvolvimento das funções da cidade e garantir o bem-estar dos seus habitantes.

Art. 151. A política de desenvolvimento urbano visa assegurar, dentre outros objetivos:

VI - a utilização racional do território e dos recursos naturais, mediante controle da implantação e do funcionamento de atividades industriais, comerciais, residenciais e viárias.

Art. 152. O plano diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento econômico e social e de expansão urbana, aprovado pela Câmara Municipal, é obrigatório para as cidades com mais de vinte mil habitantes, expressando as exigências de ordenação da cidade e explicitando os critérios para que se cumpra a função social da propriedade urbana.

§ 1º. O plano diretor disporá sobre:

I - normas relativas ao desenvolvimento urbano

III - critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo e zoneamento, prevendo áreas destinadas a moradias populares, com garantias de acesso aos locais de trabalho, serviço e lazer;

IV - proteção ambiental;

Art. 207. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Estado, aos Municípios e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presente e futuras, garantindo-se a proteção dos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.

§ 1.º Cabe ao Poder Público, na forma da lei, para assegurar a efetividade deste direito:

I - estabelecer, com a colaboração de representantes de entidades ecológicas, de trabalhadores, de empresários e das universidades, a política estadual do meio ambiente e instituir o sistema respectivo constituído pelos órgãos do Estado, dos Municípios e do Ministério Público;

V - exigir a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, do qual se dará publicidade;

XII - promover o controle, especialmente preventivo, das cheias, da erosão urbana, periurbana e rural e a orientação para o uso do solo;

XIII - autorizar a exploração dos remanescentes de florestas nativas do Estado somente através de técnicas de manejo, excetuadas as áreas de preservação permanente;

XIV - proteger a fauna, em especial as espécies raras e ameaçadas de extinção, vedadas as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica ou submetam os animais à crueldade;

XV - proteger o patrimônio de reconhecido valor cultural, artístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense, prevendo sua utilização em condições que assegurem a sua conservação;"

No tocante a proteção ambiental, os Estados possuem competência exclusiva para legislar sobre tudo o que não for de competência privativa federal ou municipal.

Daí, porque a legislação estadual é incidente e no âmbito do Estado do Paraná, tem-se a Lei n.º 6.513, de 18 de dezembro de 1973, regulamentada pelo Decreto n.º 5.316 de 17 de abril de 1974, que dispõe sobre a proteção dos recursos hídricos contra agentes poluidores, classifica os usos e enquadramentos de acordo com seu uso preponderante e fixa os limites admissíveis e as condições de lançamentos de efluentes e resíduos domésticos e industriais e, ainda, a Lei Estadual n.º 8.935, de 07 de março de 1989, que dispõe sobre os requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público.

Ainda neste contexto, pode-se citar a Lei n.º 11.054, de 11 de janeiro de 1995, que dispõe sobre a Lei Florestal do Paraná, contendo normas de proteção das florestas e demais formas de vegetação, como bens de interesse comum de todos os habitantes do Estado.

Já o Decreto Estadual n.º 387, de 02 de março de 1999, institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente. Atribui responsável por obra ou atividade de interesse social ou de utilidade pública a

obrigação pela recuperação ou compensação de dano ambiental, em caso de supressão ou fragmentação de área de reserva floresta legal.

A Lei Estadual n.º 11.067, de 17 de fevereiro de 1995, dispõe sobre as proibições, no Estado do Paraná, da utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna ameaçada de extinção, bem como, a remoção, comércio de espécies, produtos e objetos que impliquem nas atividades proibidas. A referida lei apresenta a relação das espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

O Decreto Estadual n.º 3.148, de 15 de junho de 2004 institui a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa.

No Estado do Paraná a Lei n.º 8.014, de 14 de dezembro de 1984 e seu regulamento aprovado pelo Decreto n.º 6.120, de 13 de agosto de 1985, determina que na construção e manutenção de estradas, tanto os taludes como as áreas marginais, decapitadas ou não, deverão receber tratamentos conservacionistas adequados, a fim de evitar a erosão e suas consequências, impondo, ainda, o dever ao Órgão Rodoviário de marcar os limites da faixa de domínio, com o intuito de conter a erosão, e permitir o crescimento da mata natural até onde não haja comprometimento da segurança da rodovia.

Também na esfera estadual a Lei n.º 7.109, de 17 de janeiro de 1979, torna obrigatório o licenciamento de fontes poluidoras e confere competência ao órgão ambiental a sua expedição, tendo sua regulamentação no Decreto n.º 857, de 18 de julho de 1979 e detalhamento na Resolução SEMA n.º 031, de 24 de agosto de 1998, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e outras providências.

No que se refere ao Licenciamento e Autorizações Ambientais, observa-se a Resolução 031 de 1998 SEMA, que rotula em seu capítulo III seção XVII, as disposições legais a respeito do Licenciamento e Autorização Ambiental específico para Empreendimentos Viários, arts. 166 a 173.

Contemplado ainda a Legislação Estadual, a Resolução SEMA n.º 046, de 17 de junho de 2015, que estabelece requisitos, definições, critérios, diretrizes e procedimentos administrativos referentes ao Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental de empreendimentos viários terrestres, públicos e privados, a serem cumpridos no território do

Estado do Paraná, na forma da presente Resolução, e Resolução CEMA n.º 089, 15 de outubro de 2013, que estabelece prazos de validade, diferenciados para o Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Rodoviários considerados de utilidade pública, incluindo as Parcerias Público-Privadas - PPP e concessões, objetivando compatibilizar a natureza dos mesmos aos prazos de execução.

4.11 DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Para confecção do presente estudo, foram contempladas as Leis do Município de Castro, sejam elas: Plano Diretor Lei Complementar n.º 30/2011; Código de Obras Lei n.º 31/2011, Uso e Ocupação do Solo Lei n.º 32/2011, Código de Posturas Lei n.º 36/2011, Parcelamento do Solo Lei n.º 41/2012.

O Plano Diretor, que rege as diretrizes urbanísticas e harmoniza seus preceitos com o meio ambiente, tem os seguintes princípios e objetivos, vejamos o texto de Lei:

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 6º - São princípios fundamentais do Plano Diretor do Município de Castro:

I – o desenvolvimento socioeconômico;

II – a qualidade de vida;

III – (...)

IV – o desenvolvimento sustentável;

V – (...).

Art. 10 - Desenvolvimento sustentável está entendido como a conciliação entre a viabilidade da atividade econômica, a promoção da equidade social e a preservação ambiental.

DOS OBJETIVOS GERAIS

Art. 12 - São objetivos gerais decorrentes dos princípios estabelecidos pelo Plano Diretor:

I – (...);

II – (...);

III – (...);

IV – a promoção da equidade social;

V – a preservação e recuperação do meio ambiente;

VI – (...).

DAS POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS

Art. 15 - São consideradas políticas de desenvolvimento para o Município de Castro, para os efeitos desta Lei:

I – a conservação dos bens socioambientais e a promoção do equilíbrio ambiental, observando-se a viabilidade econômica e a geração de trabalho nas atividades produtivas;

DA CONSERVAÇÃO DOS BENS SOCIOAMBIENTAIS

É Patente a função protetiva dos Recursos Ambientais no conteúdo do Plano Diretor Municipal, o texto de lei explicita a política de conservação, senão vejamos:

Art. 16 - A política de conservação dos bens socioambientais tem como pressupostos:

I - o reconhecimento da importância do conjunto de bens que formam o patrimônio socioambiental do Município de Castro;

II – a inserção dos bens socioambientais no desenvolvimento socioeconômico sustentável do Município;

III - o equilíbrio entre a geração de riqueza, a geração de trabalho e a conservação ambiental;

IV – o equilíbrio ecológico-econômico entre as áreas de planície e de relevo acidentado no Município;

V – o uso de tecnologias adequadas na produção de bens e serviços, no sentido de favorecer a preservação ambiental e proteger a saúde da população.

Art. 17 - A política de conservação dos bens socioambientais e promoção do equilíbrio ambiental, apresentam as seguintes estratégias:

I - recuperação e qualificação ambiental da Macrozona Rural de Requalificação Produtiva, por meio da utilização de tecnologias adequadas à recuperação ambiental e agropecuária sustentável;

II - promoção de ocupação sustentável na Macrozona Rural de Reestruturação Econômica por meio de tecnologias que assegurem a geração de trabalho e renda e a conservação e recuperação ambiental respeitando as características físico-territoriais;

III - conservação e recuperação dos locais de fragilidade ambiental nas áreas urbana e rural por meio da adequação de uso e ocupação do espaço;

IV - promoção, valorização e apropriação coletiva dos bens públicos socioambientais pela sociedade castrense.

DA MACROZONA URBANA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Art. 39 - A Macrozona Urbana de Proteção Ambiental corresponde às áreas de Preservação Permanente e às Unidades de Conservação localizadas dentro do perímetro urbano.

Art. 40 - A delimitação da Macrozona Urbana de Proteção Ambiental tem como objetivo orientar as políticas públicas no sentido de:

I - valorizar, recuperar e preservar os bens socioambientais do Município de Castro;

II - recuperar e conservar a biodiversidade na área urbana;

III - recuperar e conservar as Áreas de Preservação Permanente;

IV - compatibilizar o uso e a ocupação do solo com os condicionantes

geológicos, hidrológicos e bióticos dos terrenos no entorno dos corpos hídricos.

Art. 41 - É vedado o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, na Macrozona Urbana de Proteção Ambiental, bem como atividades agrícolas e de reflorestamento, devendo, ainda, ser atendidos os demais dispositivos da lei federal pertinente.

DAS ZONAS ESPECIAIS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Art. 55 - As Zonas Especiais de Recuperação Ambiental – ZERA compreendem as áreas ambientalmente frágeis, ocupadas inadequadamente.

Art. 56 - São objetivos das Zonas Especiais de Recuperação Ambiental - ZERA:

I – reverter o processo de degradação ambiental por meio da compatibilização do uso e a ocupação do solo com os condicionantes geológicos, hidrológicos e bióticos dos terrenos;

II - requalificar a paisagem urbana e natural;

III – promover a recuperação e conservação ambiental.

Art. 57 – A delimitação de novas Zonas Especiais de Recuperação Ambiental deverá obedecer aos seguintes critérios:

I – áreas de alta fragilidade ambiental;

II – áreas ocupadas inadequadamente, que ofereçam riscos à população ou à qualidade ambiental.

DO SETOR URBANO CENTRAL DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO CULTURAL

Art. 65 - O Setor Urbano Central de Preservação do Patrimônio Histórico- Cultural incorpora as áreas de interesse histórico-cultural, sobreposta a Macrozona Urbana de Diversificação, tendo como objetivos:

I - a consolidação do atual padrão de ocupação;

II – compatibilizar o desenho urbano, a paisagem, o uso e ocupação do solo com as diretrizes de preservação e recuperação do centro histórico do Município.

Art. 66 - Os critérios e parâmetros de uso e ocupação do solo do Setor Urbano Central de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural serão definidos pela Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo e pela legislação municipal específica referente à preservação do patrimônio histórico.

DO SETOR RURAL DE PROTEÇÃO DE MANANCIAS

Art. 69 - O Setor Rural de Proteção de Mananciais compreende:

I - as sub-bacias dos efluentes do Rio Iapó que deságuam próximos ao ponto de captação, conforme Anexo II, da presente Lei;

II - a bacia de contribuição do ponto de captação de água do Rio São Cristóvão;

III – a bacia do Rio Pitangui.

Art. 70 - A delimitação da Macrozona Rural de Proteção de Mananciais tem como objetivo orientar as políticas públicas no sentido de:

I - manter características rurais em relação ao uso e intensidade de ocupação do solo;

II - vetar usos e formas de ocupação do solo potencialmente poluidores e contaminantes, em especial os que ameaçam a qualidade dos recursos hídricos;

III - controlar o uso de agroquímicos de acordo com a legislação pertinente;

IV - controlar e garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

DO SETOR RURAL DE REQUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

Art. 71 - O Setor Rural de Requalificação Ambiental compreende as áreas da bacia do rio Ribeira próximas ao divisor de águas com a bacia do rio Iapó, caracterizadas pela grande quantidade de remanescentes florestais e pela concentração de atividades de extração mineral.

Art. 72 - São objetivos do Setor Rural de Requalificação Ambiental:

I - conciliar as atividades econômicas com as necessidades de conservação e recuperação ambiental;

II - aumentar e interligar os fragmentos de vegetação visando à formação de corredores de biodiversidade.

Art. 73 - A formação de Corredores de Biodiversidade será garantida por meio do Plano de Manejo Sustentável, que deverá obedecer às diretrizes definidas no Título III, Capítulo II da presente Lei.

Art. 74 - As ações e medidas previstas em Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto de Meio Ambiente, elaboradas para a instalação de novas atividades neste Setor, deverão obedecer às diretrizes do Plano de Manejo Sustentável de acordo com a legislação pertinente.

DOS PARÂMETROS BÁSICOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Art. 75 - Os parâmetros de uso, ocupação e parcelamento, definidos neste Capítulo têm como objetivo estabelecer diretrizes para a complementação das normas de uso e ocupação do solo municipal a serem definidos em leis municipais específicas.

Art. 76 - Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo detalhará os parâmetros definidos nas Seções I e II deste Capítulo.

Art. 77 - O detalhamento e a complementação dos parâmetros de uso, ocupação e parcelamento deverão obedecer aos objetivos das Macrozonas, Zonas e Setores estabelecidos no Título III, dos Capítulos I e II da presente Lei.

DO USO DO SOLO

Art. 78 - Todos os usos e atividades poderão se instalar no território municipal, desde que obedeçam às condições estabelecidas nas Seções I e II deste Capítulo, determinadas em função do:

I - objetivo(s) das Macrozonas, Zonas e Setores Especiais;

II - nível de incomodidade.

Art. 79 - Os usos e atividades deverão atender aos requisitos de instalação definidos com base nos níveis de incomodidade, em função de sua potencialidade como geradores de:

I - incômodo;

II - impacto à vizinhança.

Parágrafo único - Considera-se incomodidade o estado de desacordo de uso ou atividade com os condicionantes locais, causando reação adversa sobre a vizinhança, tendo em vista suas estruturas físicas e vivências sociais.”

Todos os institutos jurídicos coadunam com o as Leis Maiores, Estadual e Federal, havendo sinergia nos processos ambientais, quanto as disposições e proteção ao Meio Ambiente, sendo suprido para tanto, pelas normas aplicáveis hierarquicamente superiores.

Segundo o Município de Castro que integra o trecho em análise, não foram editados decretos, portarias e/ou normas regulamentadores sobre Unidades de Preservação que demandem interposição à obra de pavimentação rodoviária do Contorno Norte de Castro.

4.12 CONCLUSÃO

Dos estudos realizados aos princípios gerais do Direito Ambiental, bem como todos os institutos jurídicos Federais, Estaduais e Municipais, afere-se que a legislação ambiental incidente nos complexos ecossistemas envolvidos no projeto do empreendimento rodoviário, em que pese seu teor rigoroso, é de insofismável clareza a possibilidade legal de execução do empreendimento. O Relatório Ambiental Simplificado (RAS) indica possibilidade técnica da realização da obra, declinando seus impactos positivos e negativos, apresentando as propostas de medidas mitigadoras e compensatórias, demonstrando o interesse público na construção da obra e respeitando as limitações e proibições legais impostas, bem como os princípios, as diretrizes e as normas aplicáveis à implantação do empreendimento na região, conforme constam dos diplomas legais apontados e trechos transcritos no presente trabalho.

De forma institucional há a nítida demonstração que o Direito Ambiental ao impor regras limitativas e às vezes proibitivas visa em primeiro lugar proteger o ser humano e proporcionar-lhe uma vida melhor, objetivando sempre o desenvolvimento de forma sustentável.

5 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO

O projeto do Contorno Norte de Castro, segundo a Alternativa 2, selecionada pelos estudos efetuados, será desenvolvido segundo os padrões de rodovia Classe II, para terreno ondulado, em pista simples, com rampa máxima de 4,5%, velocidade de 80 km/h, conforme estabelecido pelo DER/PR. A velocidade de projeto para as interseções é de 30 km/h com previsão de parada total em alguns locais.

O estudo compreende a implantação de traçado com aproximadamente 16,0 km de extensão, com ponto de início, 10,0 km ao norte do acesso à Castro pela PR-151, com ponto final na PR-092 nas proximidades do local de implantação das Indústrias Cargill Agrícola e Evonik Degussa.

A alternativa de traçado e definição de pontos de início e fim dos estudos foi acordada em visitas a campo e em reuniões efetuadas com os Órgãos envolvidos (Contratantes, Prefeitura Municipal de Castro e DER/PR). Adequações do traçado foram necessárias durante o levantamento topográfico efetuado.

No ponto de início da implantação da via, localizado nas proximidades do km 277,5 da PR-151, está prevista uma interseção em dois níveis, passagem inferior, tipo trombeta, para acesso ao Contorno Norte de Castro (Figura 5.1).

FIGURA 5.1 - VISUALIZAÇÃO DO PONTO DE INÍCIO DO TRAÇADO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Claudia Zilli

A partir deste ponto segue sobre estradas municipais e estradas vicinais existentes não pavimentadas até proximidades do km 5,2. Daí segue, pela várzea do rio Iapó, cuja travessia será feita através de ponte com extensão prevista, preliminarmente, de 200,0 m (Figura 5.2).

FIGURA 5.2 - PONTO DE TRAVESSIA DO TRAÇADO NO RIO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Claudia Zilli

A partir da transposição do rio Iapó (Figura 5.2) segue novamente sobre local de várzea, com grande localização de solos moles entre o km 7,0 e km 11,8. Neste segmento, próximo ao km 8,2, está prevista a implantação de rótula alongada, privilegiando o acesso à Castrolanda, pelo lado direito.

Entre os km 12,0 e km 14,0, o traçado se desenvolve próximo a divisa de propriedades, até novamente encontrar, por meio de uma curva à esquerda, estrada municipal não pavimentada por onde se desenvolve até o entroncamento da PR-090, final do trecho a ser implantado, nas imediações das Indústrias Cargill Agrícola e Evonik Degussa, onde, inicialmente, está prevista nova implantação de interseção em dois níveis (Figura 5.3).

FIGURA 5.3 - FINAL DO TRAÇADO NAS IMEDIAÇÕES DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DA INDÚSTRIA CARGILL



Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Claudia Zilli

O terreno por onde se desenvolve o traçado é ocupado por agricultura e manchas de áreas de preservação. Pela proximidade das indústrias, o principal plantio, nesta época do ano, é a soja.

Quanto à geometria, a seção transversal prevê uma faixa de 3,5 m por sentido e acostamentos de 2,0m para cada lado, resultando numa plataforma acabada de 11,0 m. Esta largura, conforme especificações do DER/PR, também é válida para a nova ponte. A largura da plataforma de terraplanagem ainda é acrescida em 1,0 m para cada lado, resultando 13,00 m de largura total.

A declividade transversal proposta em tangente é de 2,0%, com superelevação máxima de 8,0%, possibilitando variações nas concordâncias com os pavimentos existentes das PR-151 e PR-340.

A faixa de domínio proposta para o trecho de implantação é de 30,0 m, simétrica em relação ao eixo de projeto. A exceção para esta largura são os locais de interseção, com larguras variáveis em função dos dispositivos adotados e o trecho da PR-090 que terá sua faixa de domínio preservada.

As declividades utilizadas nos taludes de cortes em solo será de 1V:1H e de 1V:1,5H nos aterros. Nos extensões em aterro onde o terreno apresentar declividade transversal maior que 25% o terreno existente deverá ser escalonado.

Em termos de capacidade de suporte do subleito, o projeto fará a seleção de solos para que a camada final e corpo dos aterros, a partir da classificação dos materiais a serem escavados e a partir dos resultados dos estudos geotécnicos a serem realizados.

Estudos especiais deverão ser efetuados para os trechos com solos moles. Eventualmente, estes solos poderão ser removidos e substituídos por solos de melhor qualidade, serem efetuadas bermas de equilíbrio, ou ainda outras soluções deverão ser estudadas para estabilização dos aterros nesta extensão.

O material descartado deverá ser depositado de forma a seguir a topografia local, sendo revestido com camada vegetal, evitando assim, possíveis ocorrências de erosões.

Para interceptação das águas provenientes de áreas adjacentes à rodovia deverão ser empregados bueiros de travessia, tubulares e celulares, dimensionados hidraulicamente, considerando-as operando como canal para tempo de recorrência de 15 anos (obras tubulares) e de 25 anos (galerias celulares), e como orifício para tempos de recorrência de 25 e 50 anos, respectivamente.

Nos cortes, para captação das águas que incidem sobre a plataforma e taludes conduzindo-as longitudinalmente, até o ponto de passagem de corte para aterro, e para saída lateral, serão utilizadas sarjetas de concreto. Outros dispositivos de drenagem superficial, como valetas, dissipadores de energia, descidas d'água, etc. serão empregados sempre que necessários.

A interceptação e rebaixamento do lençol freático caberá a drenos longitudinais profundos, formados por pedra britada drenante e tubo em PEAD, envoltos em manta sintética filtrante.

A sinalização horizontal será composta de faixas de centro e bordos, setas, símbolos e dizeres, pintados no pavimento com tinta acrílica com duração mínima de dois anos em termos de refletividade, e de tachas refletivas, ao longo da via. A sinalização vertical será composta de placas de regulamentação, de advertência, indicativas, educativas, marcos quilométricos, marcadores de obstáculos, delineadores e balizadores. Os suportes das placas serão de madeira, as chapas de aço tratadas e pintadas com tinta esmalte sintética e com película refletiva com lentes colada.

Cercas delimitarão a faixa de domínio, para impedir a passagem de animais das propriedades lindeiras, executada com arame farpado e mourões de concreto armado.

Eventuais desvios e estradas vicinais de serviço devem ser mantidos em condições adequadas de tráfego dos usuários locais. De qualquer forma, os moradores deverão ser alertados sobre as obras e as inconveniências destas sobre as suas atividades diárias. Os veículos e equipamentos de obra terão pouco espaço de manobra, e deverão ser operados com atenção e cuidado. Será importante contar com sinalização eficaz dos serviços em execução e com o auxílio de campanha informativa sobre os objetivos da obra e os cuidados que devem ser tomados pelas partes, motoristas usuários da rodovia, operadores de equipamentos de obra, operários, encarregados, etc. Ressalte-se que a sinalização de obra e o controle do tráfego devem ser realizados de forma eficiente, para manter baixa a ocorrência de acidentes. Eventuais reduções de produtividade, decorrentes destas condições de trabalho poderão ocorrer.

Outro fator a ser levado em conta para o período mais propício às obras refere-se ao clima. Deve-se dar prioridade às obras em períodos mais secos.

O volume de terraplenagem a executar exige um correto dimensionamento da equipe de máquinas e caminhões, para permitir que os prazos sejam atendidos. Recomenda-se que não se execute grandes extensões de terraplenagem sem o acompanhamento das demais obras.

O canteiro de obras deverá ser devidamente dimensionado e aprovado pela supervisora, cumprindo as seguintes funções:

- Planejamento, coordenação, execução e controle técnico/administrativo da obra;
- Abrigo de pessoal (alojamento, sanitários, alimentação);
- Abrigo de veículos, máquinas e equipamentos (oficina de manutenção, pátios e galpões de estacionamento);
- Armazenamento de materiais de construção;
- Controle tecnológico da obra (laboratório).

A finalização dos trabalhos compreende a total desmobilização do canteiro de obras com recuperação, através de proteção vegetal, de todas as áreas deixadas a descoberto (bota-fora, jazidas, canteiro de obras, etc.).

6 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

6.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (All)

6.1.1 Meio Físico

A região considerada como All para os fatores geologia, solos, geomorfologia é uma faixa de 5 km para cada lado do eixo da rodovia projetada (Figura 6.1).

Relacionado aos componentes ambientais atmosféricos (qualidade do ar e ruídos), a All foi delimitada como sendo o recorte territorial do município de Castro, em virtude das características climáticas regionais (precipitação, massas de ar, direção dos ventos, etc.) que exercem influência sobre o empreendimento proposto e apresentam similaridade com os demais municípios do entorno (Figura 6.2).

Para os recursos hídricos superficiais, resíduos sólidos e riscos de erosão, o recorte territorial determinado para a All foi delimitado como a Bacia Hidrográfica do Rio Iapó dentro do município de Castro (Figura 6.3).

6.1.2 Meio Biótico

Em relação ao Meio Biótico a Área de Influência Indireta foi definida como sendo a bacia do rio Iapó (Figura 6.4). Considerando que este rio será transposto pelo Contorno Norte de Castro é imprescindível considerar a possibilidade de um acidente ambiental. Particularmente, em casos de cargas perigosas, nesse ponto de transposição poderá gerar danos significativos à fauna aquática e terrestre associada aos corpos d'água ao longo dessa bacia hidrográfica, em especial a jusante do empreendimento. Danos à mata ciliar do rio Iapó, por sua vez, poderão ocorrer em decorrência, além dos possíveis acidentes ambientais supracitados, de processos de assoreamento nas suas margens, devido à provável substancial dispersão de sedimentos, e à construção das obras de arte sobre o rio Iapó.

Estima-se que, a partir da fase de implantação da rodovia e também durante sua operação, ocorra um aumento substancial no interesse de empresas e de proprietários de imóveis



adjacentes em instalarem novas estruturas nesta faixa. Tal cenário remete a possíveis intervenções sobre a vegetação em áreas limítrofes ao Contorno.

6.1.3 Meio Socioeconômico

Para o meio socioeconômico a All foi delimitada como sendo o próprio município de Castro, considerando-se que o traçado do Contorno não ultrapassará os seus limites (Figura 6.5).

FIGURA 6.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO FÍSICO PARA OS FATORES GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

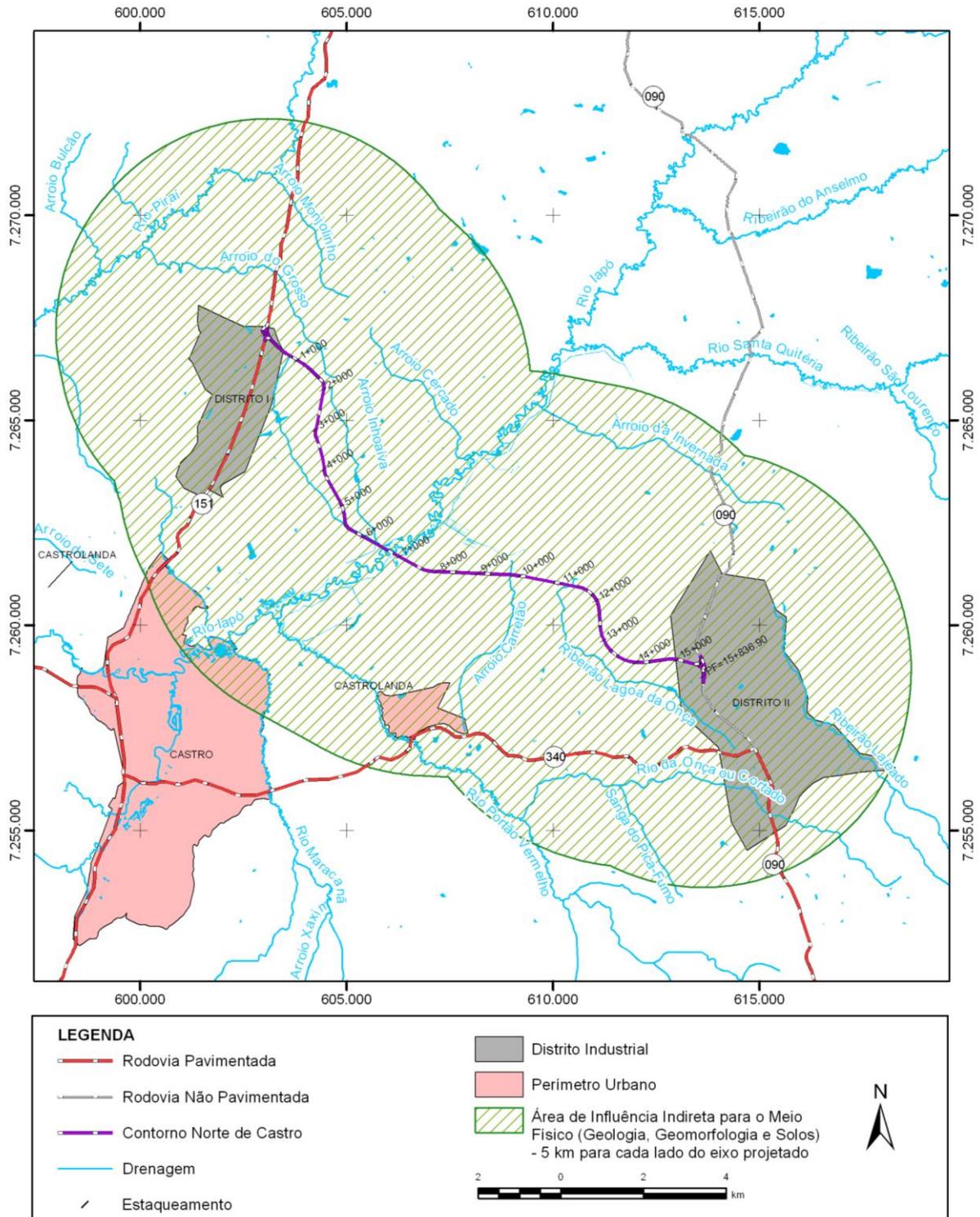


FIGURA 6.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO FÍSICO PARA O FATOR AR

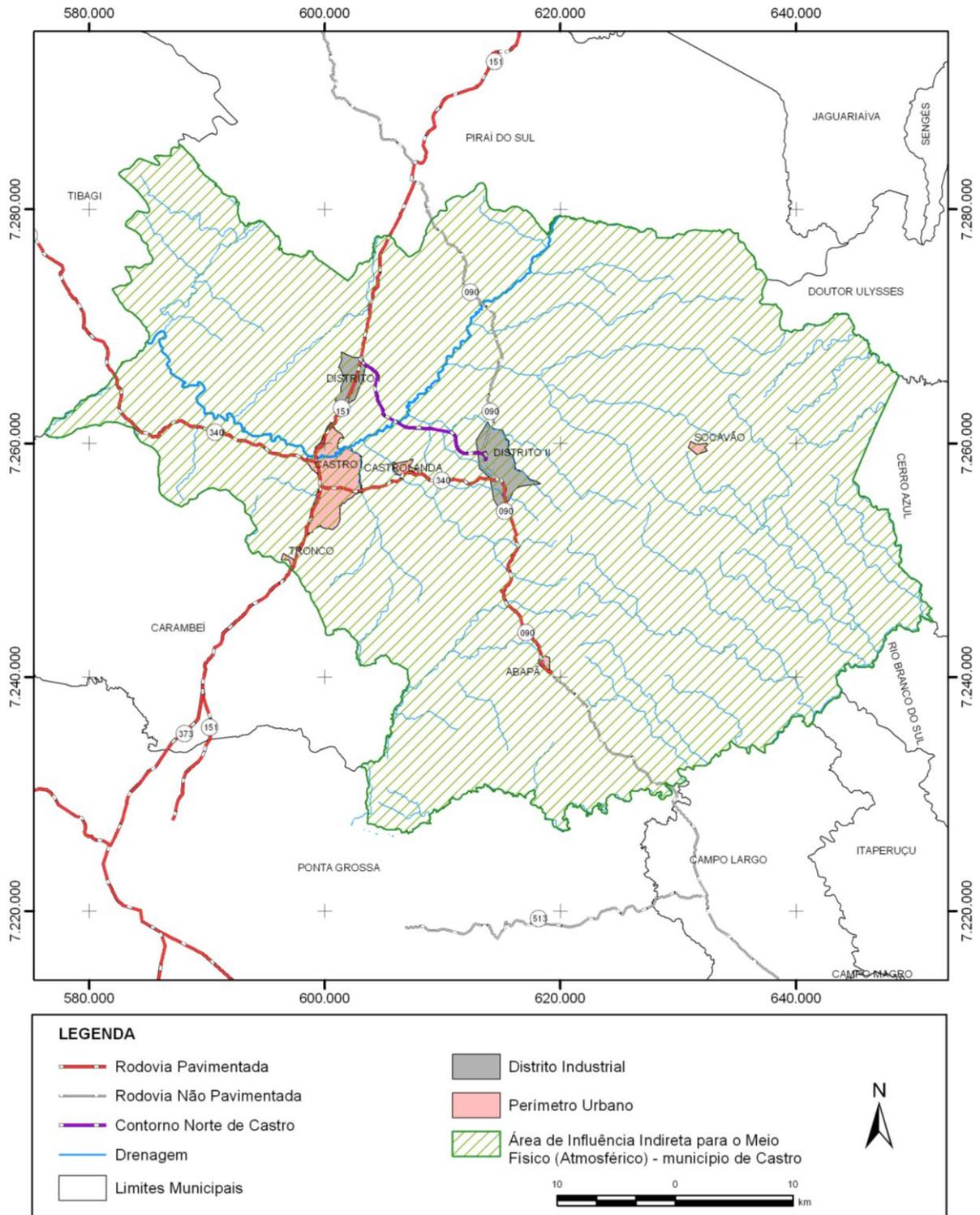


FIGURA 6.3 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO FÍSICO PARA OS FATORES
ÁGUA

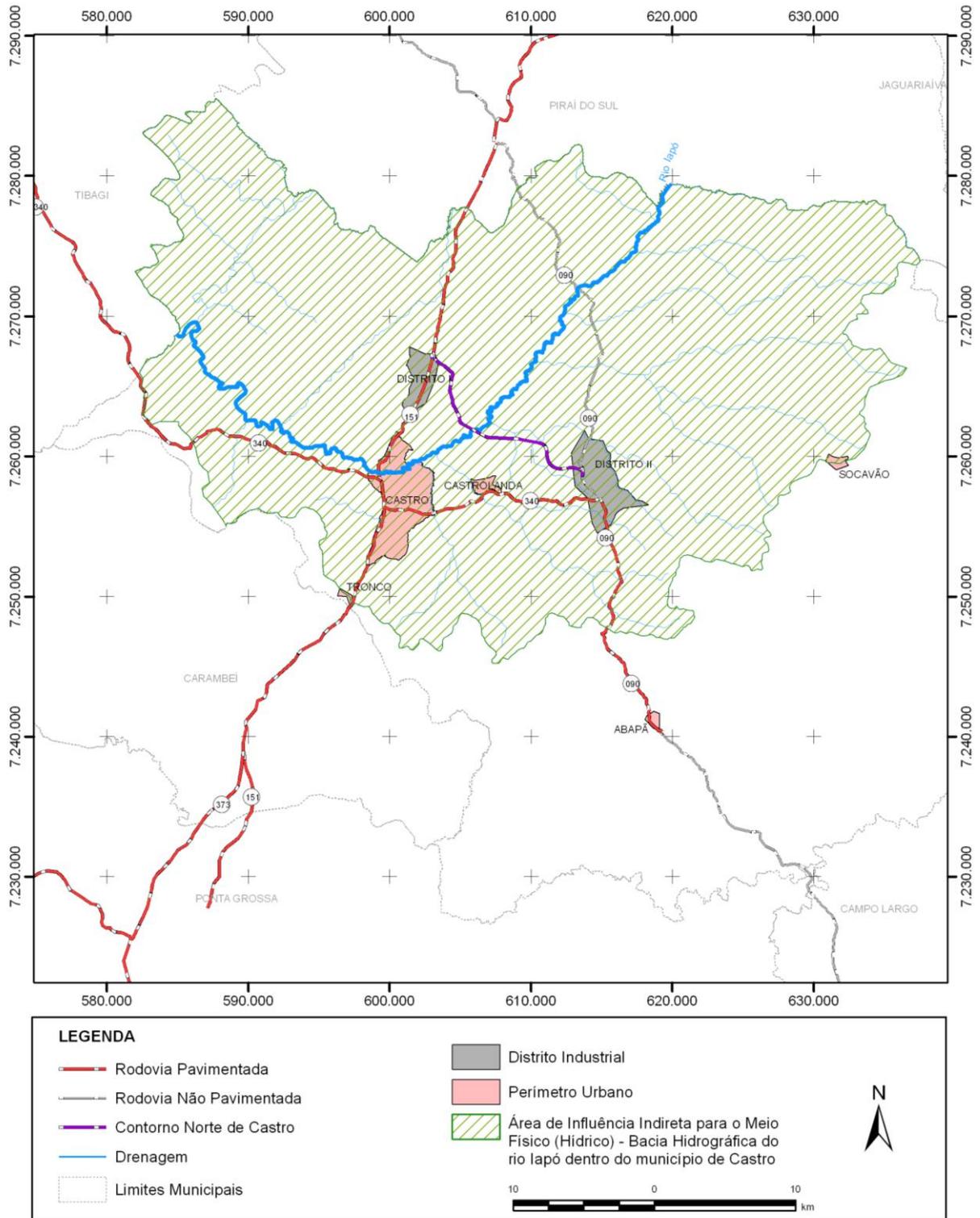


FIGURA 6.4 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO MEIO BIÓTICO

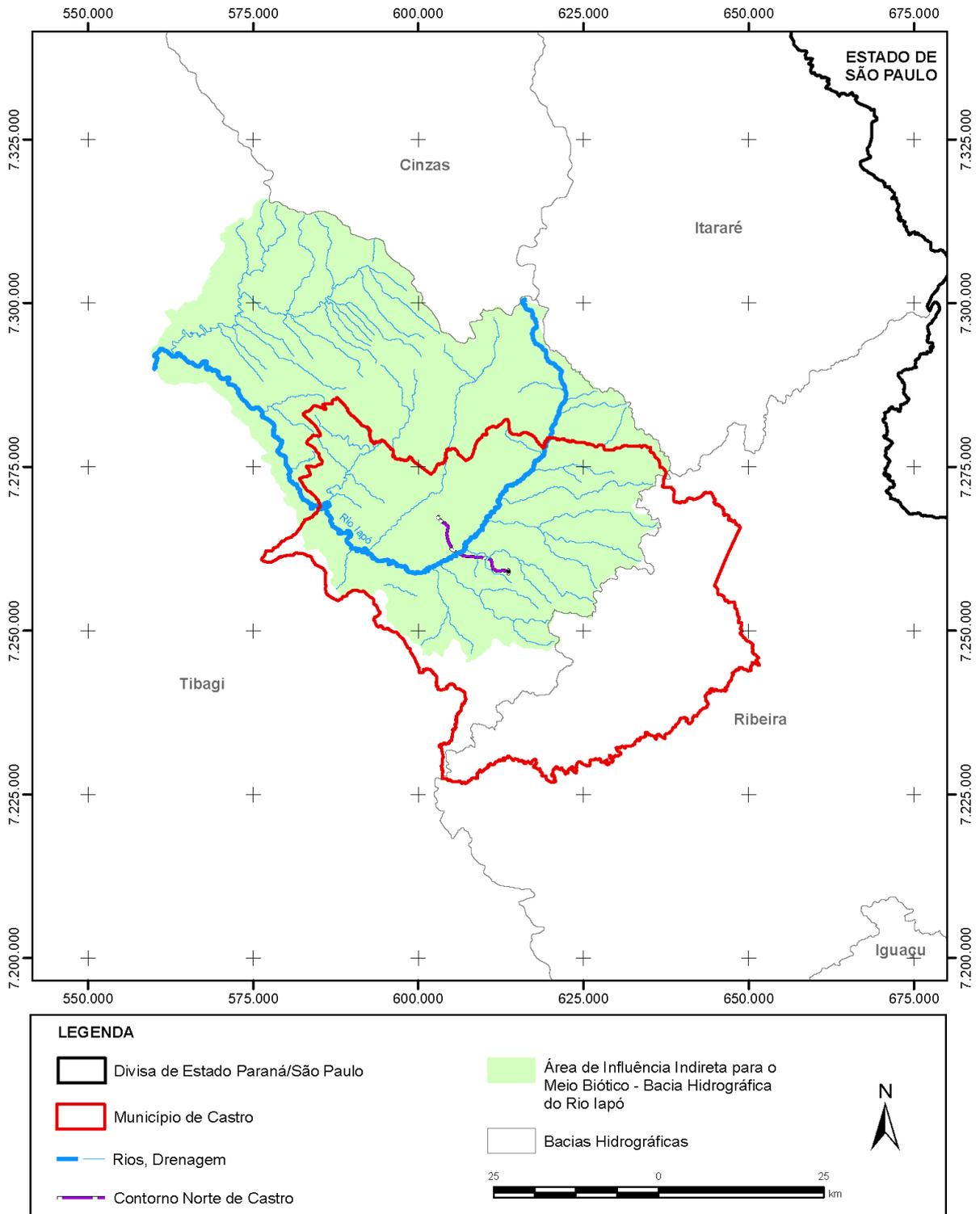
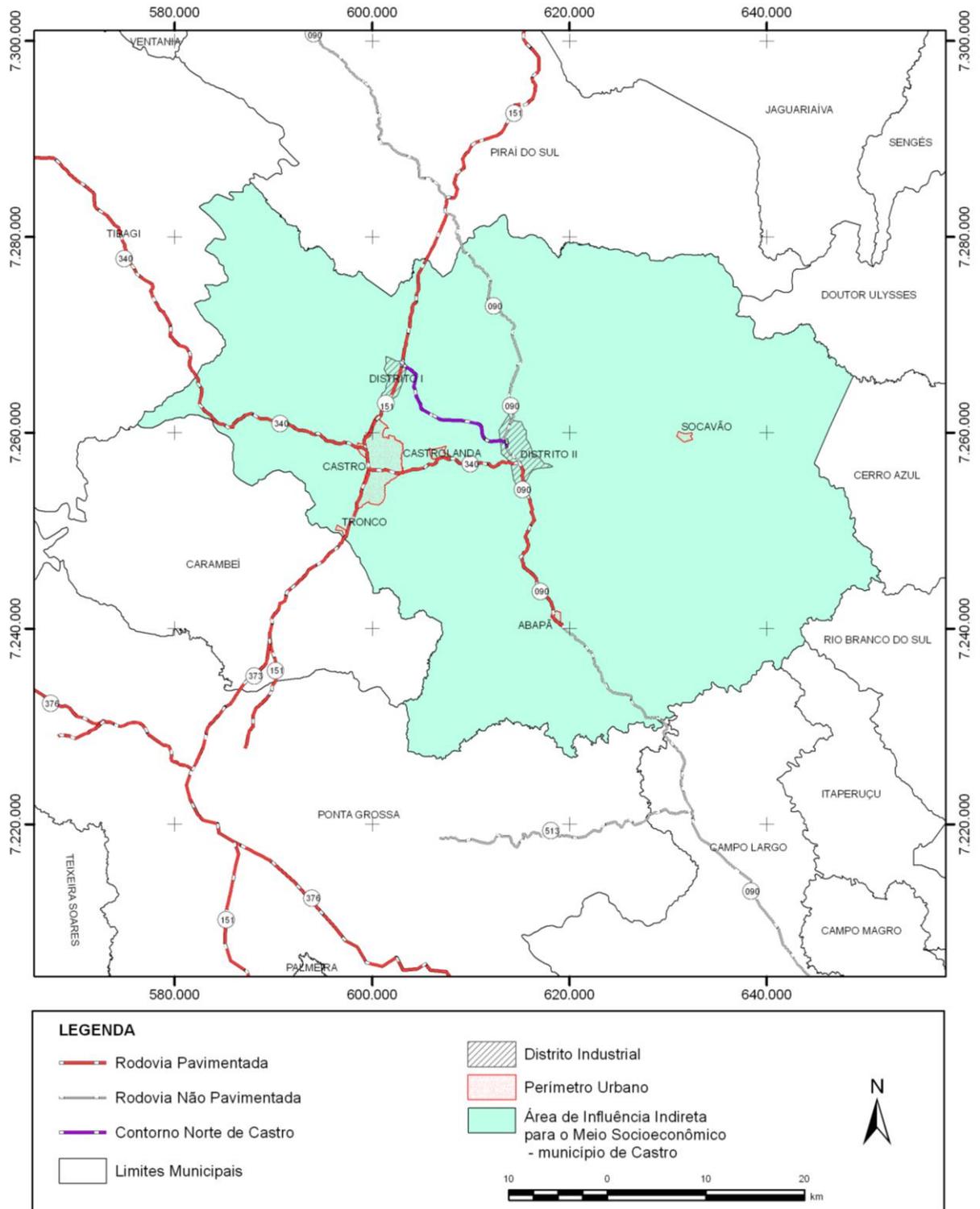


FIGURA 6.5 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA DO MEIO SOCIOECONÔMICO



6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

6.2.1 Meio Físico

A AID para o fator “solo e subsolo” correspondem à área onde se situarão as obras de terraplenagem, canteiros de obras e construções e demais áreas a serem modificadas por bota-foras, caixas de empréstimo e jazidas ou que representem áreas de utilização direta, na fase de operação, ou seja, a área onde haverá o tráfego de automóveis e caminhões e de implantação de facilidades marginais. Portanto fica estabelecido para o Meio Físico uma faixa com largura de 500 m para cada lado, ao longo de toda a extensão da nova rodovia (Figura 6.6).

A AID para o fator “ar” é o trecho que compreende um buffer de 500 m para cada lado da faixa de domínio do Contorno Norte de Castro e de parte da PR-340 no trecho de ligação entre sua interseção com o contorno e a PR-151 que liga Ponta Grossa – Piraí do Sul (Figura 6.7), uma vez que os impactos diretos decorrentes da implantação e operação do contorno deverão ocorrer tanto no novo trecho como no atual contorno sul.

6.2.2 Meio Biótico

A AID para o Meio Biótico caracteriza-se pela área afetada pelos impactos ambientais sobre a fauna inerentes à implantação do empreendimento, como aumento de ruídos, atropelamento de animais silvestres e eventual interferência no fluxo dos mesmos entre os dois lados da rodovia. Além disso também se relaciona aos impactos sobre a vegetação, tendo como base a possibilidade de intervenção nesta faixa para a instalação de dispositivos de drenagem, caminhos de servidão e demais estruturas necessárias a implantação e boa operação do contorno. Para isso se definiu como AID uma faixa de 500 m para cada lado da faixa de domínio, resultando em um corredor de um quilômetro de largura ao longo de todo o traçado proposto (Figura 6.8).

6.2.3 Meio Socioeconômico

AAID do empreendimento é formada pelo conjunto de sete setores censitários, sendo que seis estão inseridos diretamente no traçado do Contorno Norte de Castro e um setor do distrito de Castrolanda. A ligação entre os mesmos e o Contorno é direta entre o Contorno e Distrito ocorrendo impactos mais intensos em virtude da presença física do empreendimento, o que leva ao contato direto, imediato e cotidiano com as obras e com a operação (Figura 6.9).

FIGURA 6.6 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO FÍSICO PARA OS FATORES GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS

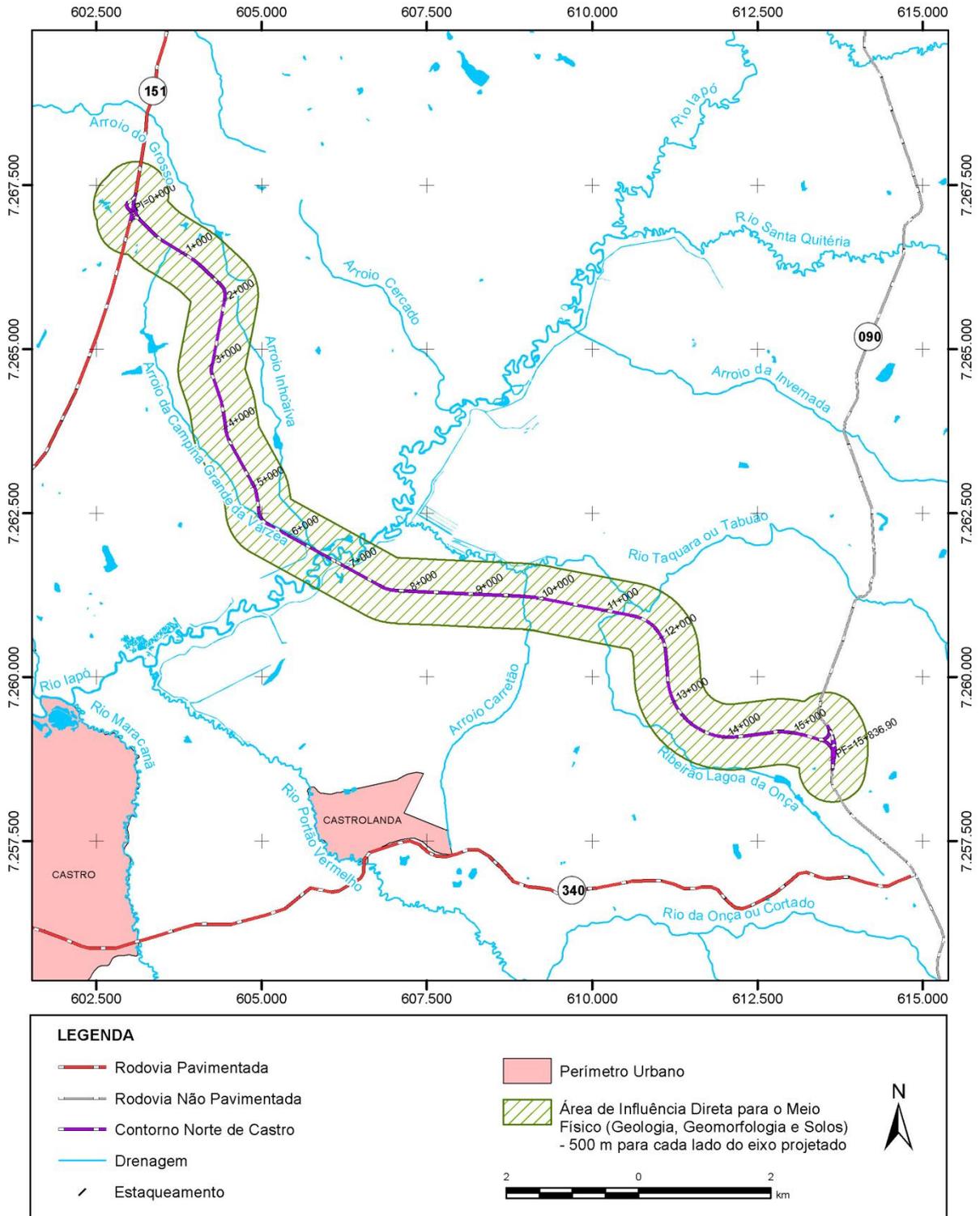


FIGURA 6.7 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO FÍSICO PARA OS FATORES AR E ÁGUA

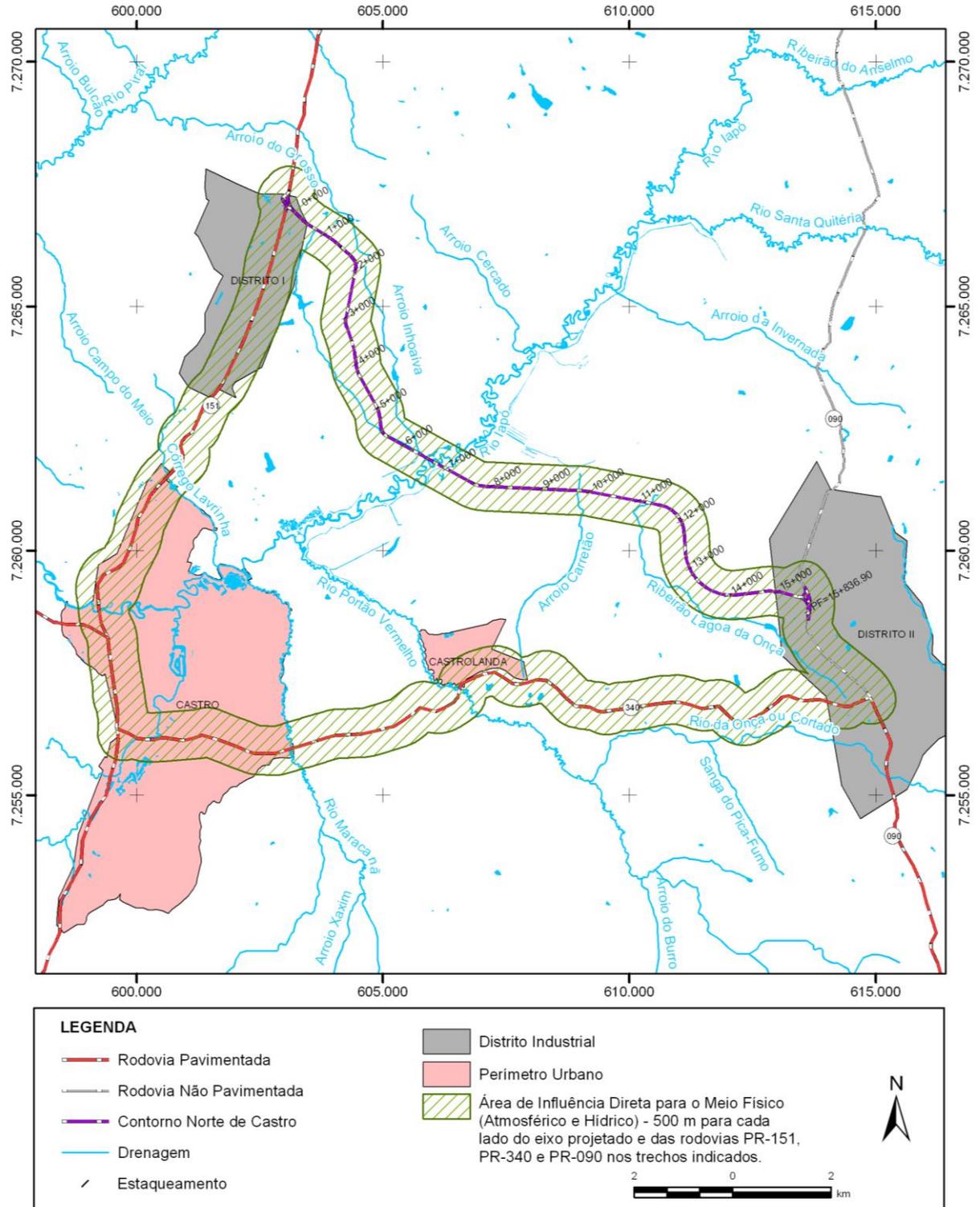


FIGURA 6.8 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO BIÓTICO

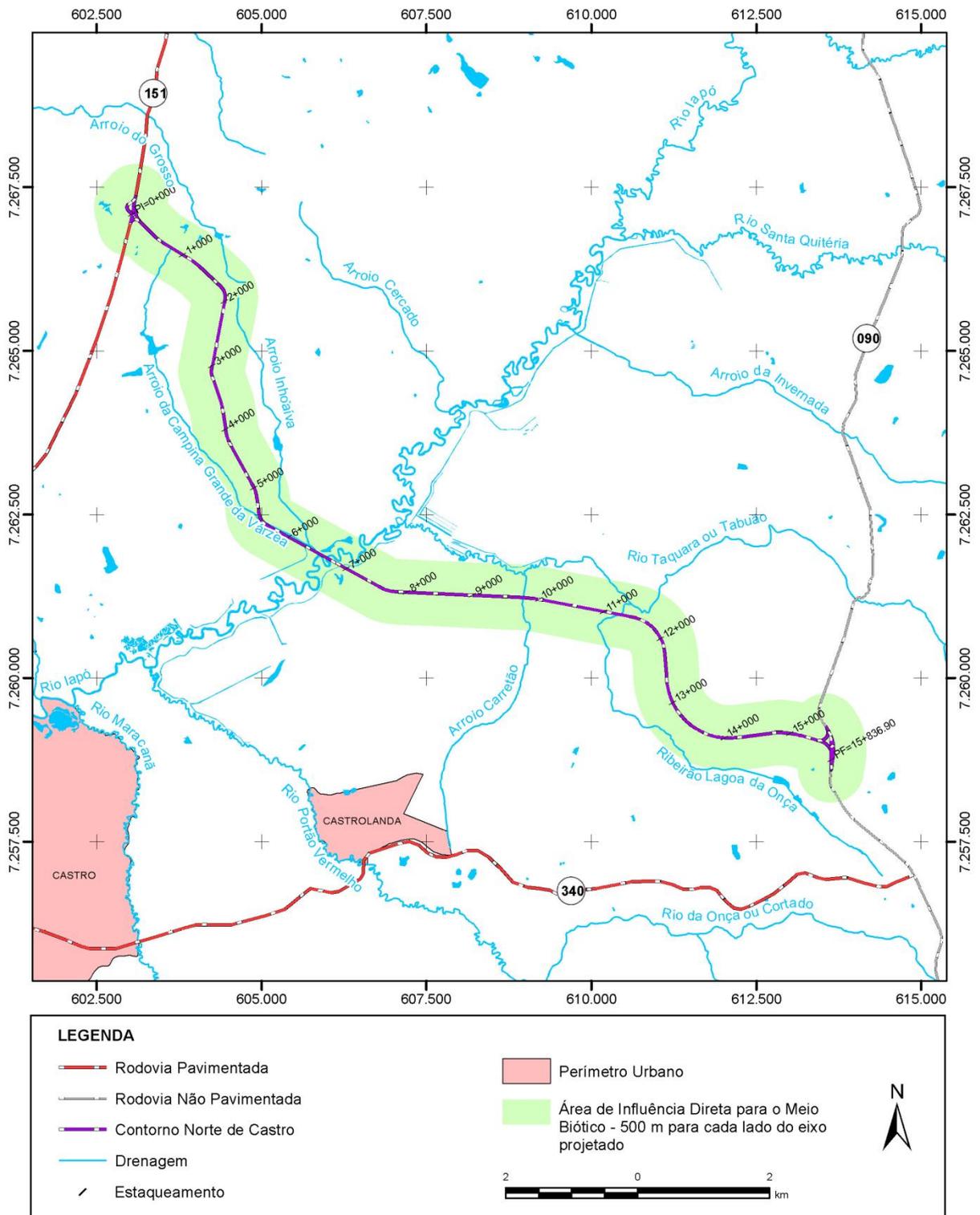
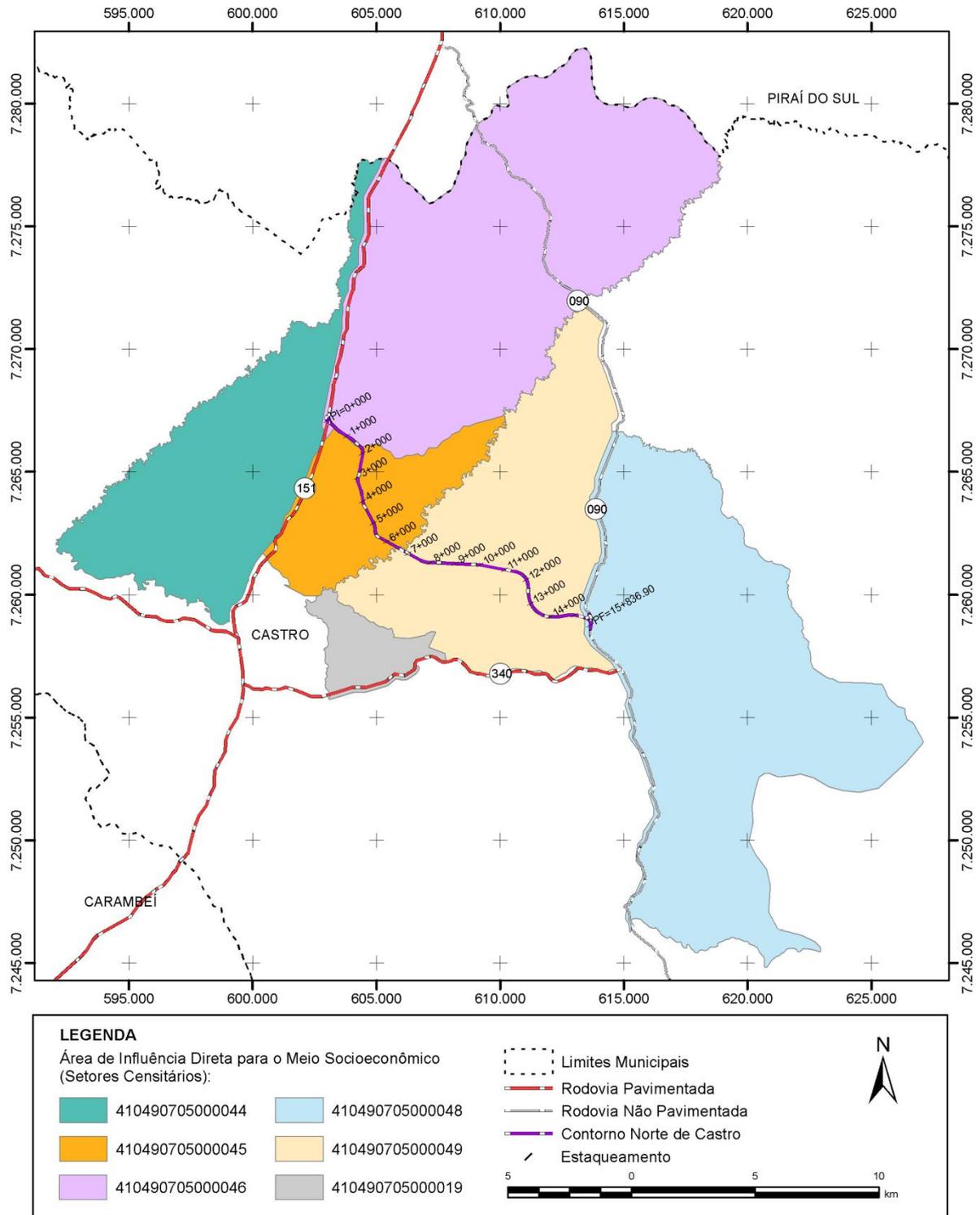


FIGURA 6.9 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO MEIO SOCIOECONÔMICO



6.3 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

6.3.1 Meio Físico

A ADA para os fatores geologia, geomorfologia e solos compreende a região onde se percebe que haverá manifestações dos efeitos diretos das ações de implantação (movimentação de terras, desapropriações, aumento do tráfego de veículos, etc.), construção (demolições de reconstruções), e operação do Contorno Norte de Castro. Estima-se que essas ações repercutirão em uma faixa de 100 m para cada lado do eixo (Figura 6.10).

Já para os fatores ambientais ar e água a ADA foi delimitada como sendo a faixa de domínio, uma vez que todas as ações relacionadas à implantação e operação do contorno incidirão diretamente sobre a mesma (Figura 6.11).

6.3.2 Meio Biótico

A Área Diretamente Afetada para o Meio Biótico foi determinada a partir do detalhamento do projeto executivo do empreendimento, sendo considerada como a extensão contida dentro da faixa de cinco metros a partir do *offset* da pista a ser construída, ou seja, cinco metros a partir da intersecção dos taludes de corte ou aterros com a superfície do terreno natural (pé do aterro).

Tal faixa refere-se à porção de mata nativa que deverá ser efetivamente suprimida para a implantação do Contorno Norte de Castro, resultando em redução da flora e, conseqüentemente, de habitat para a fauna silvestre, além do risco de mortalidade da mesma durante a execução das obras.

6.3.3 Meio Socioeconômico

A ADA para o Meio Socioeconômico correspondente à área localizada ao longo do eixo da estrada, em toda a sua extensão, centrada nas propriedades rurais nas imediações da faixa de domínio (30 m). Delimitou-se, assim, uma faixa de 100 m para cada lado do eixo, englobando a faixa de domínio da estrada justificado pelo fato de que o novo traçado aproveita algumas estradas existentes, e que estas são utilizadas como acesso a diversas

propriedades. Além disso ocorre o contato diário e constante entre os moradores e as obras, na fase de construção, e em seguida com o tráfego de veículos, principalmente de cargas, quando a estrada tiver em operação, (Figura 6.10).

FIGURA 6.10 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DO MEIO FÍSICO PARA OS FATORES GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS, E DO MEIO SOCIOECONÔMICO

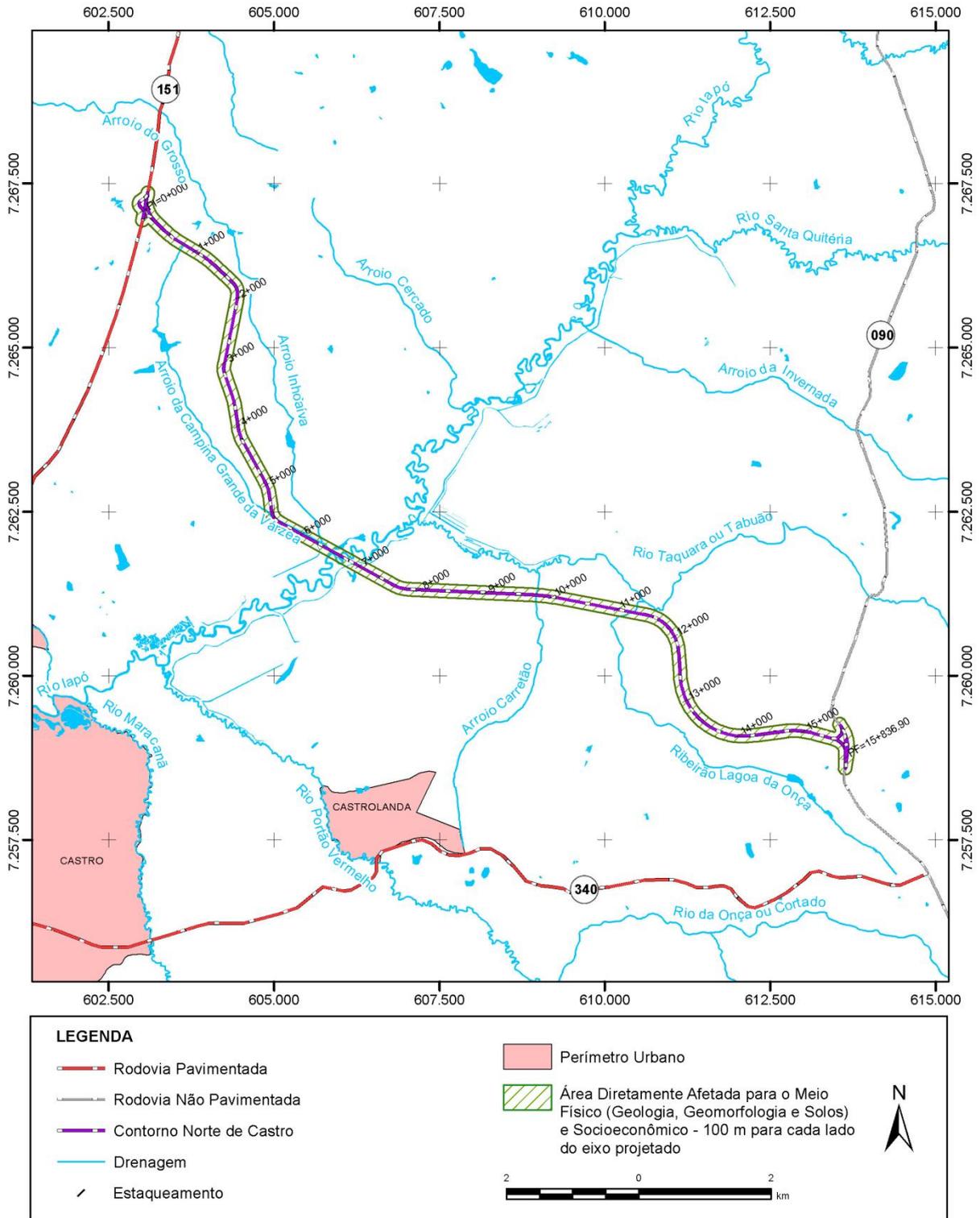
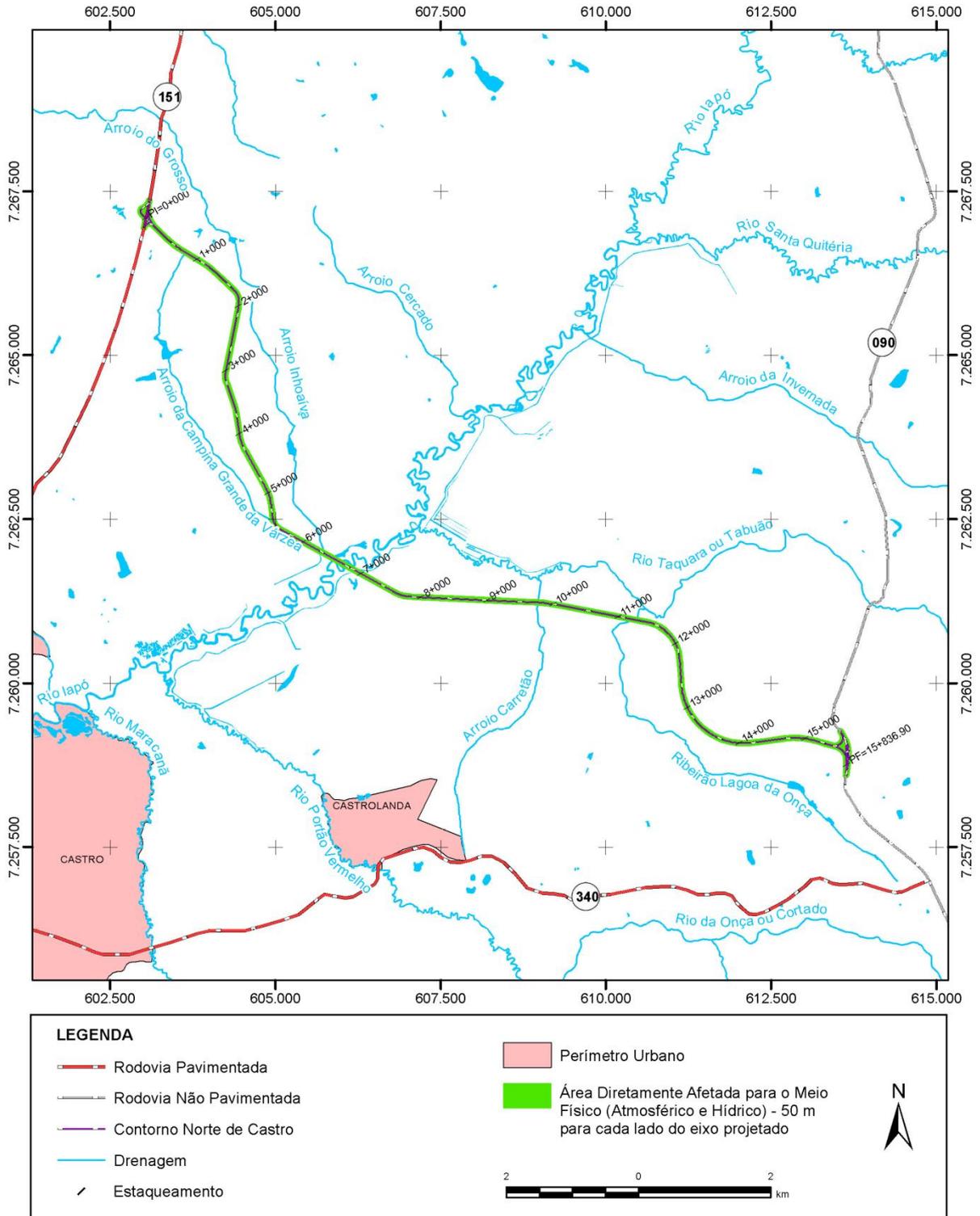


FIGURA 6.11 - ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DO MEIO FÍSICO PARA OS FATORES AR E ÁGUA



7 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

7.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Existem diversas Unidades de Conservação nas proximidades do empreendimento, sendo algumas localizadas dentro o município de Castro e outras inseridas apenas na Área de Influência Indireta (AI), conforme Figura 7.1. As UC's são de proteção integral, como Parque Nacional (PARNA), Parque Estadual (PE), Parque Municipal (PM), Reserva Biológica (Rebio) e Estação Ecológica (EE) e de uso sustentável, como Floresta Estadual (FE), Floresta Nacional (FLONA), Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Entretanto, nenhuma UC tem seus limites atingidos pela Área de Influência Direta (AID), conseqüentemente, tampouco pela Área Diretamente Afetada (ADA) (Tabela 7.1).

A FLONA de Piraí do Sul, apesar de estar localizada fora da Área de Influência Indireta, pode vir a sofrer algum impacto, pois está localizada a aproximadamente 15,5 km do empreendimento e fica à margem da PR-090 e próximo a PR-151, que provavelmente terão aumento no tráfego de veículos, principalmente de carga, após a entrada em operação do empreendimento.

Segundo IAP (2013), na região foi implantada a Reserva Biológica Estadual COP9 MOP4, sob o decreto 6.095 de 08.01.2010. Contudo, não foram encontradas informações detalhadas acerca desta UC.

A APA da Escarpa Devoniana abrange a porção Oeste do município, tendo adjacente ao seu limite, a RPPN São Francisco de Assis.

A APA do manancial do Rio São Cristóvão, localizada na porção Sul do município, foi criada há aproximadamente três anos e não possui muitas informações disponíveis.

O Parque Estadual do Guartelá foi criado em 1996 com o objetivo de proteger o cânion homônimo, bem como sua flora e fauna associadas. Drenado pelo rio Iapó, o parque está sujeito a ser afetado em caso de acidentes que venham a ocorrer na transposição do rio pelo Contorno Norte de Castro.



FIGURA 7.1 - MAPA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



No total, foram levantadas cinco RPPN's para a região do empreendimento, sendo três no município de Castro e duas em Tibagi, próximas ao Rio Iapó. Todas estão inseridas na AII e somam uma área de aproximadamente 3.971,3 hectares, sendo que as maiores extensões de terra ficam no município de Tibagi.

TABELA 7.1 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INSERIDAS EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO NORTE

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	GESTÃO	CATEGORIA	ÁREA (ha)	ÁREA DE INFLUÊNCIA
APA Estadual da Escarpa Devoniana	Estadual	Uso Sustentável	392.363,38	All (inclui Castro)
APA São Cristóvão	Municipal	Uso Sustentável	310.546	Castro
EE Rio Iapó	Municipal	Proteção Integral	260	Castro
FLONA da Pirai do Sul	Federal	Uso Sustentável	170,22	All (Pirai do Sul)
Horto Florestal Geraldo Russi	Estadual	Uso Sustentável	130,80	Tibagi
PE de Caxambu	Estadual	Proteção Integral	968	All (Castro)
PE do Guartelá	Estadual	Proteção Integral	798,97	All (Tibagi)
PM Maracanã	Municipal	Proteção Integral	4,81	All (Castro)
PARNA dos Campos Gerais	Federal	Proteção Integral	21.298,91	All (inclui Castro)
Rebio Estadual da Biodiversidade	Estadual	Proteção Integral	133,11	Castro
RPPN Cercado Grande	Estadual	Uso Sustentável	14,50	All (Castro)
RPPN Fazenda Maracanã	Estadual	Uso Sustentável	96,80	All (Castro)
RPPN São Francisco de Assis	Estadual	Uso Sustentável	20,00	All (Castro)
RPPN Ita-Y-tyba	Estadual	Uso Sustentável	1.090	All (Tibagi)
RPPN Fazenda Mocambo	Estadual	Uso Sustentável	2.750	All (Tibagi)

Legenda: APA – Área de Proteção Ambiental; EE – Estação Ecológica; FLONA - Nacional; PE – Parque Estadual; PM – Parque Municipal; PARNA – Parque Nacional; Rebio – Reserva Biológica.

Também foi identificada na região de estudo uma Área de Proteção Ambiental (APA), chamada de Floresta Caratua, com cerca de 100 ha de área protegida, que não se enquadra em nenhuma categoria de Unidade de Conservação prevista no SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). Faz parte do Programa de Desmatamento Evitado, criado e gerenciado pela ONG SPVS, onde o proprietário recebe uma espécie de pagamento por serviços ambientais (Figura 7.2).

FIGURA 7.2 - PLACA INFORMATIVA DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL FLORESTA CARATUVA, LOCALIZADA NA AII, GERENCIADA PELA SPVS DENTRO DO PROGRAMA DESMATAMENTO EVITADO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

7.2 MEIO FÍSICO

7.2.1 Materiais e Métodos

Para a caracterização dos condicionamentos climatológicos atuantes na região foram utilizados dados do INMET- Instituto Nacional de Meteorologia, através da compilação de dados da série histórica de 30 anos (1982-2012) da estação Castro, operada pelo INMET, código 83813, Latitude: -24.7894°, Longitude: -49.9997° e Altitude: 1,008 metros s.n.m.

Para o diagnóstico de qualidade do ar e ruídos foram feitas medições através de um medidor de pressão sonora (decibélímetro), modelo – n.º de série: D4200.0767, do fabricante ICEL, devidamente calibrado, provido de protetor contra ventos e operando em modo de compensação A. O referido aparelho segue o padrão das normas internacionais IEC-61672 classe 2.

Foram seguidas as etapas abaixo relacionadas:

- Levantamento das características de operação da atividade;
- Levantamento das características de entorno do local - vizinhança;
- Definição de pontos estratégicos para medição no entorno em áreas possivelmente impactadas;

- Medição dos níveis de pressão sonora em dB (A), conforme procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 10.151;
- Análise dos resultados;
- Comparação dos resultados com os padrões legalmente estabelecidos;
- Identificação de eventuais impactos sonoros;
- Elaboração do relatório e conclusões finais.

Em relação aos recursos hídricos, adotou-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, conforme preconizado pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1997.

Os dados relacionados à ADA e AID foram obtidos através da avaliação do uso e ocupação do solo efetivado durante as campanhas de campo assim como pela análise da Qualidade das Águas do rio Iapó.

O diagnóstico dos resíduos sólidos foi realizado através de vistorias em campo e entrevistas com o setor responsável pela coleta e destinação final dos resíduos na prefeitura Municipal de Castro.

Para a avaliação de vulnerabilidade ambiental quanto ao grau de potencialidade de erosão, se utilizou o cruzamento dos parâmetros de declividade, aspectos edáficos e pedológicos, médias pluviométricas e uso e ocupação do solo na área em estudo, levantados pela equipe multidisciplinar nas avaliações de campo e pesquisas bibliográficas

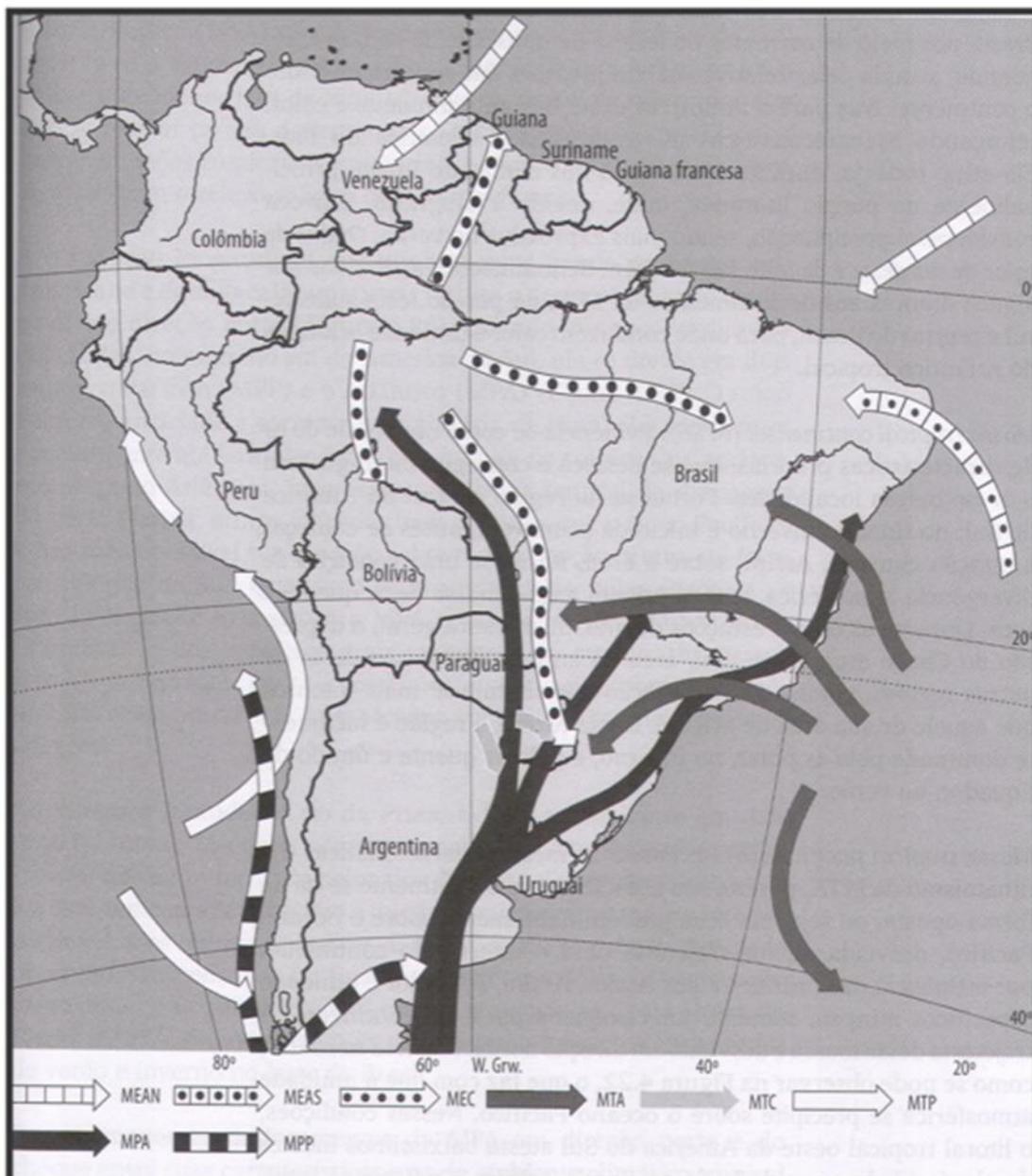
No tocante à geologia, geomorfologia e solos foi realizada uma compilação de dados secundários e análise destes necessários à identificação e delimitação de grandes unidades homogêneas, em termos de suas condicionantes morfogenéticas e estruturais.

7.2.2 Clima

Este relatório apresenta informações a respeito das massas de ar atuantes no município de Castro, através dos dados obtidos pela estação operada pelo INMET, código 83813, Latitude: -24.7894°, Longitude: -49.9997° e Altitude: 1,008 metros s.n.m.

A macrorregião de estudo é influenciada por quatro importantes sistemas atmosféricos associados atuantes na América do Sul: a MPA (Massa Polar Atlântica), a MTA (Massa Tropical Atlântica), a MEC (Massa Equatorial Continental) e a MTC (Massa Tropical Continental) (Figura 7.3).

FIGURA 7.3 - DISTRIBUIÇÃO DAS MASSAS DE AR NA AMÉRICA DO SUL, SEGUNDO SUAS FONTES E SEUS DESLOCAMENTOS PRINCIPAIS



Fonte: Monteiro (1968 apud MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007)

A Massa Polar Atlântica (MPA) origina-se próximo a Patagônia, no sul do Oceano Atlântico. Ela age com maior frequência durante o inverno, trazendo chuvas e declínio acentuado de temperatura principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

A Massa Tropical Atlântica (MTA) tem origem no centro de altas pressões do Atlântico, e, portanto, caracteriza-se por temperatura e umidade elevada. Atua principalmente no verão, trazendo bastante umidade e calor.

A Massa Equatorial Continental (MEC) é formada na porção centro-ocidental da planície Amazônica, caracterizando-se por ser uma massa de ar úmida, de elevada temperatura. Sua atuação no sul do Brasil é mais comum nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, causando as típicas “chuvas de verão”.

A Massa Tropical Continental (MTC) forma-se na região central da América do Sul, no período que compreende o final do inverno e começo da primavera, se caracterizando por ser uma massa de ar quente e seca.

7.2.2.1 Caracterização Climática Regional

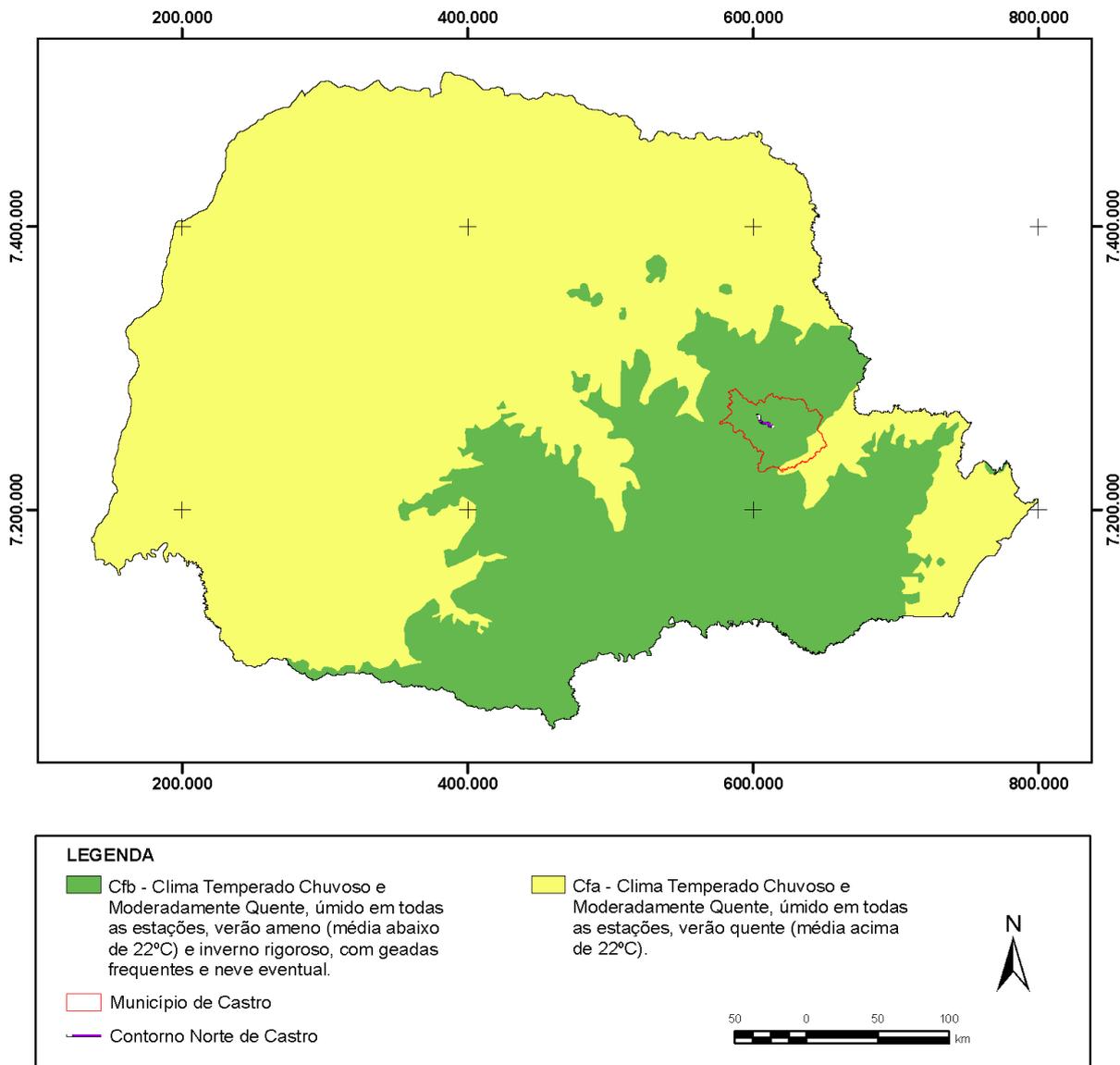
Segundo a classificação de Köppen, os climas predominantes no estado do Paraná são os tipos Cfa e Cfb.

O clima do tipo Cfa é mesotérmico, úmido e com verão quente. A temperatura média do mês mais quente ultrapassa os 22°C, as geadas são pouco frequentes e as chuvas são concentradas no verão, não possuindo uma estação seca bem definida.

O clima oceânico do tipo Cfb se caracteriza por ser um clima temperado, úmido e com verões brandos. A temperatura média no mês mais quente fica abaixo dos 22°C, com geadas frequentes durante o inverno.

Para a AII, o clima predominante em Castro é o Cfb, com pequenos trechos ao sul do município caracterizados como Cfa. Uma vez que as características climáticas da ADA e AID são similares em virtude a sua extensão territorial estas serão tratadas de forma igual no mesmo tópico, sendo que o futuro empreendimento se encontra no Clima Tipo Cfb (Figura 7.4).

FIGURA 7.4 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DO ESTADO DO PARANÁ, SEGUNDO KÖPPEN



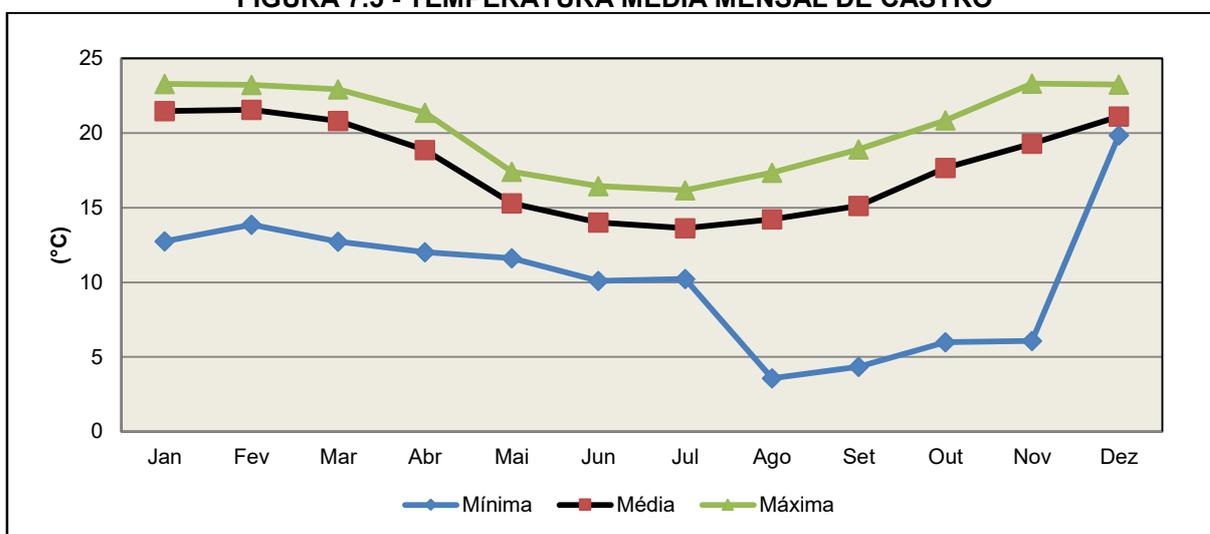
7.2.2.1.1 Temperatura do Ar

A temperatura do ar relaciona-se diretamente à incidência da radiação solar sobre a terra, a latitude, a altitude e a dinâmica atmosférica presente ao longo do ano.

Com base nos dados obtidos através da estação Castro a temperatura média anual resultou em 17,8 °C, caracterizando a região como tipo Cfb.

O gráfico da Figura 7.5 demonstra o comportamento da temperatura do ar ao longo dos 30 anos desde 1982 até 2012. Os meses mais quentes são Dezembro, Janeiro e Fevereiro com temperaturas médias de 21,1°C, 21,4°C e 21,5°C respectivamente. Os meses mais frios são Junho, Julho e Agosto com temperaturas médias de 14,01 °C, 13,63°C e 14,22 °C, respectivamente.

FIGURA 7.5 - TEMPERATURA MÉDIA MENSAL DE CASTRO



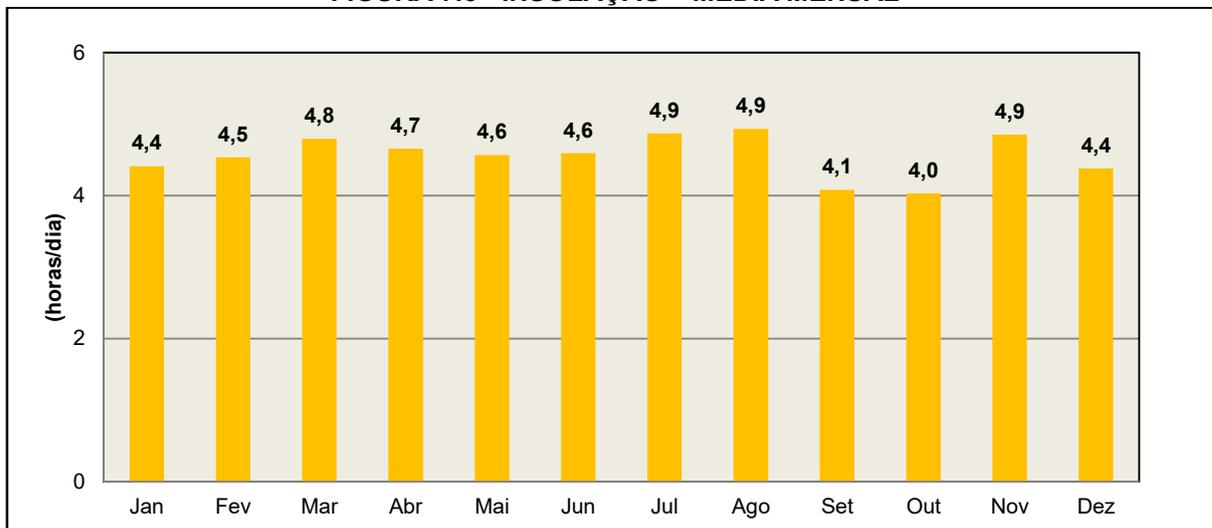
Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

7.2.2.1.2 Insolação

A insolação é determinada através da quantidade de horas de incidência solar sobre a região, isso se dá em virtude ao movimento de translação da terra onde as horas de incidência solar são notadamente maiores no verão e menores no inverno em localidades das zonas temperadas.

Conforme apresentado no gráfico da Figura 7.6 a média de insolação se mantém estável ao longo do ano, dados de 1982 até 2012. Apesar dos meses de inverno apresentarem menor duração do dia, essa estação é mais seca e possui menor formação de nuvens, explicando a manutenção da média de insolação ao longo do ano.

FIGURA 7.6 - INSOLAÇÃO – MÉDIA MENSAL



Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

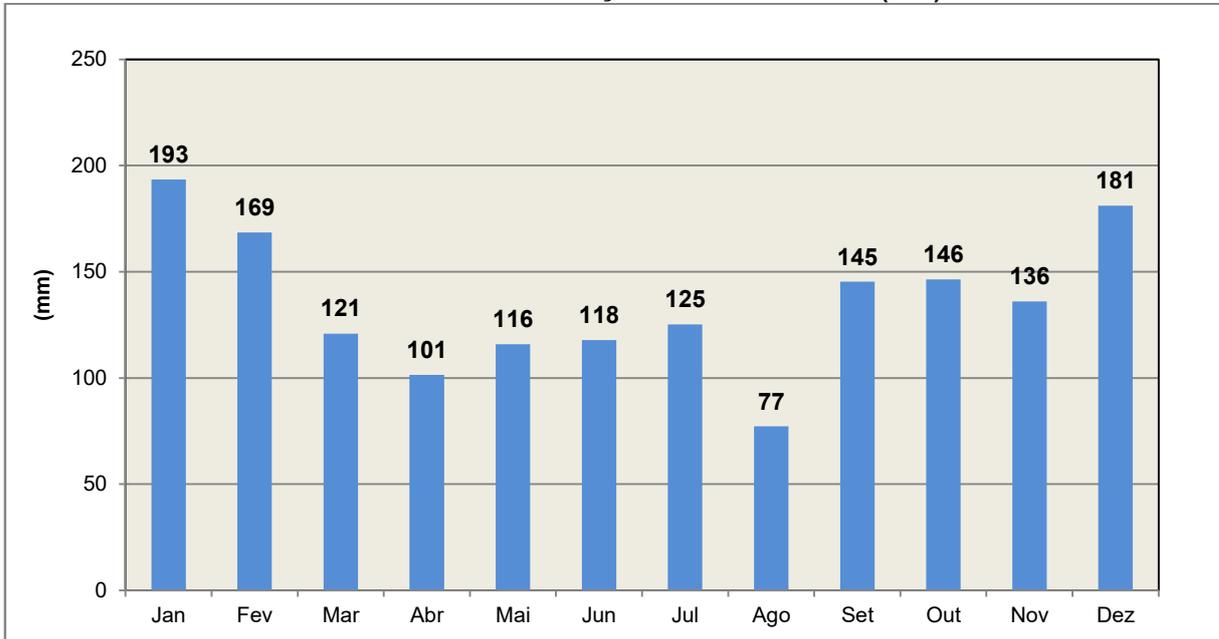
Através da análise do gráfico da Figura 7.6, a insolação média anual da região, é de 4,6 horas diárias ao longo do ano, com destaque para os meses de setembro e outubro com médias levemente menores.

7.2.2.1.3 Precipitação

Para a determinação do regime pluviométrico da região foram avaliados os dados do posto pluviométrico Chácara Cachoeira, localizado no município de Castro, código 02450013, operado pelo Instituto das Águas do Paraná.

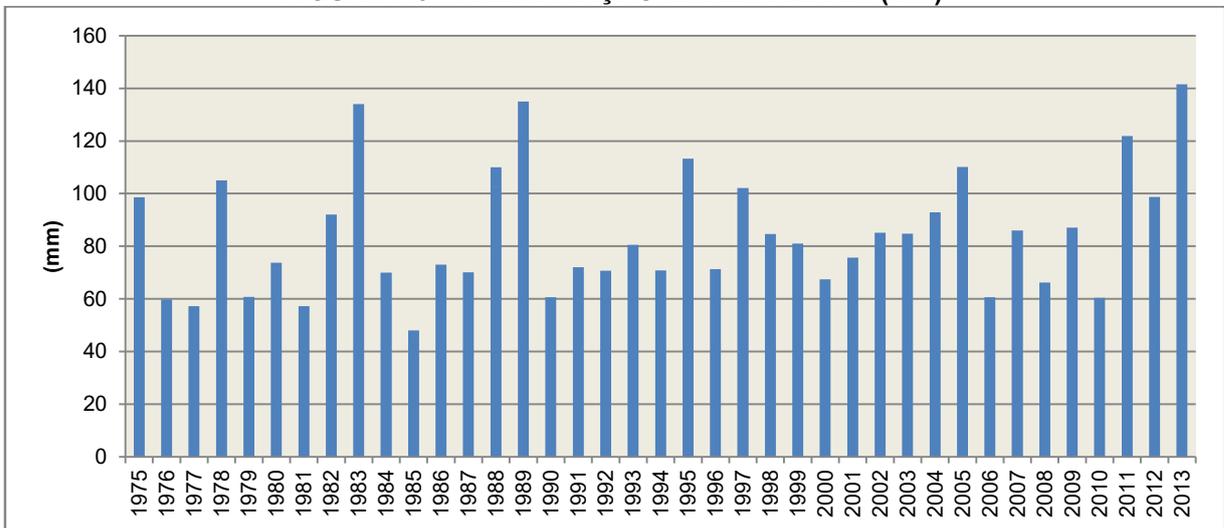
A precipitação média anual em Castro fica em torno dos 1.633 mm, distribuídos em cerca de 100 dias de chuva durante o ano. Para os dados de precipitação máxima diária na região, na série histórica de 1975 a 2013 o valor máximo obtido foi no ano de 2013 com o registro de 141,5 mm de coluna da água para um único dia.

FIGURA 7.7 - PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL (MM)



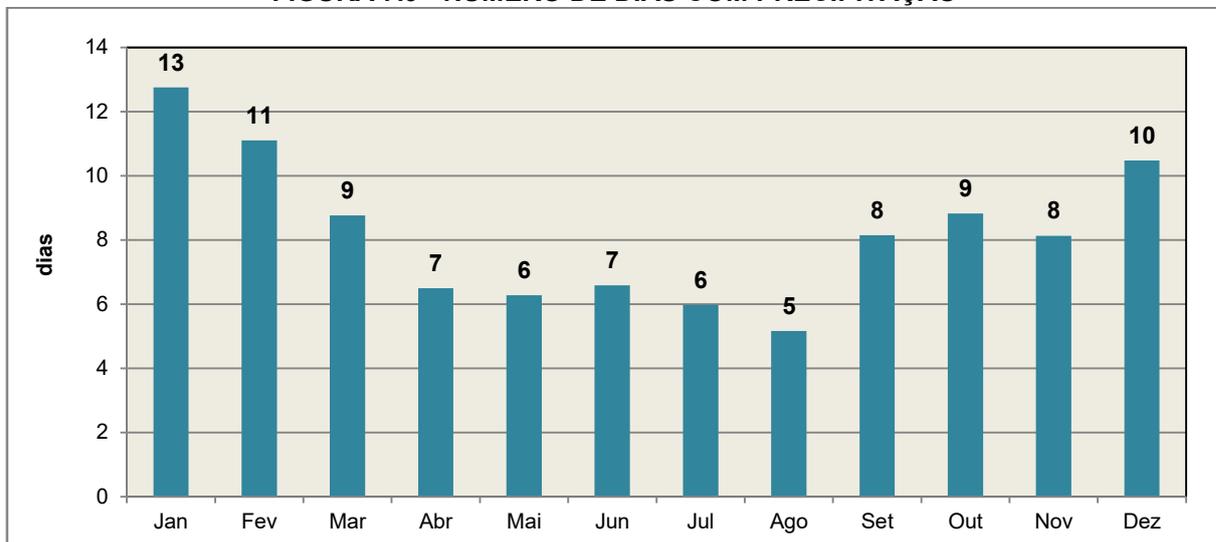
Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

FIGURA 7.8 - PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (MM)



Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

FIGURA 7.9 - NÚMERO DE DIAS COM PRECIPITAÇÃO

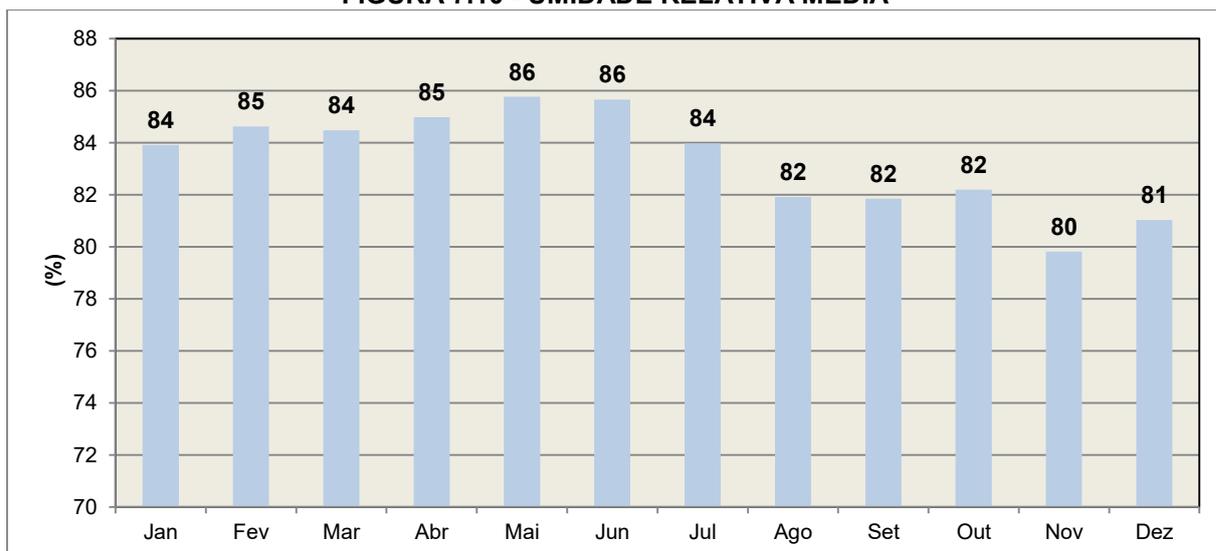


Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

7.2.2.1.4 Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa média do ar para a região da ADA e AID apresenta pouca variação ao longo do ano, caracterizando um clima úmido e sem estação seca definida (Figura 7.10).

FIGURA 7.10 - UMIDADE RELATIVA MÉDIA



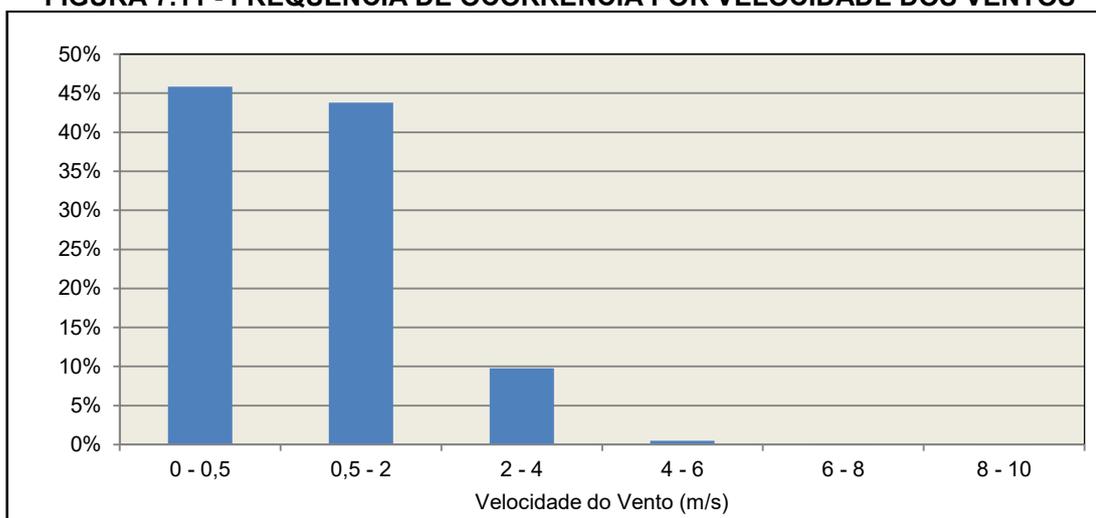
Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

7.2.2.1.5 Ventos

Com relação as características dos ventos para a região, e a similaridade da ADA, AID e AII, os estudos foram elaborados utilizando a série histórica de 30 anos (1982 a 2012) da Estação Meteorológica de Castro.

O gráfico da Figura 7.11 demonstra que na maioria do tempo na região predominam ventos com velocidades menores que 0,5 m/s (calmo), correspondendo à 45,82% do tempo; ventos em velocidade de 0,5 a 2,0 m/s em 43,79% do tempo e já com menor temporalidade ventos entre 4 e 6 m/s, 6 e 8 m/s e 8 e 10 m/s com as respectivas temporalidades 0,5, 0,1 e 0,01%.

FIGURA 7.11 - FREQUENCIA DE OCORRENCIA POR VELOCIDADE DOS VENTOS

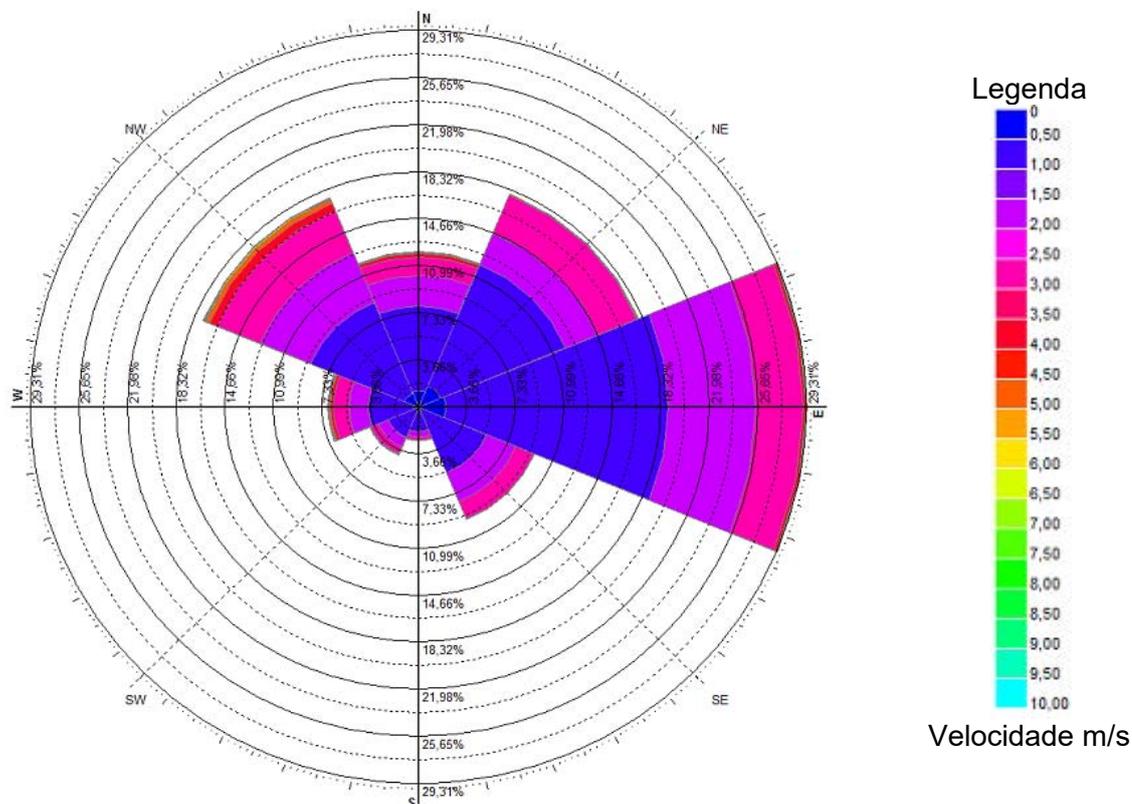


Fonte: Dados trabalhados a partir de INMET, 2014

Já com relação à direção dos ventos para a região os mesmos ocorrem em todas as direções, dando destaque àqueles em sentido Leste que predominam com 29,31% do tempo, seguido por ventos na direção Nordeste e Noroeste, respectivamente.

Em virtude desta configuração para a região a possibilidade de que as atividades realizadas no Contorno Norte de Castro (CNC) interfiram na qualidade do ar na área urbana de Castro é pequena, uma vez que a direção predominante é oposta a sua localização.

FIGURA 7.12 - DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS



Fonte: Adaptado de INMET (2014)

7.2.3 Qualidade do Ar e Ruídos

7.2.3.1 Área de Influência Indireta

Para caracterizar a existência de poluição do ar, devem existir uma ou mais substâncias químicas capaz de causar danos aos seres humanos, animais, vegetais ou em materiais. Estes danos também podem surgir de parâmetros físicos, como som e calor.

Os poluentes podem ser classificados em primários e secundários, primários são aqueles lançados diretamente ao ar, e secundários dependem de condições físicas, substâncias químicas específicas e ocorrem na atmosférica.

As fontes de poluição atmosféricas podem ser classificadas como móveis (veículos) que produzem poluente de modo disperso e fontes estacionais (chaminés) que produzem cargas pontuais, de fácil controle.

Para a qualidade do ar, a legislação referência adotada é a Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990, sendo que o IBAMA estabeleceu padrões nacionais de qualidade do ar. Para o Paraná o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) define a utilização da resolução supracitada para a realização do monitoramento da qualidade atmosférica. Assim, os padrões são os mesmos que os nacionais, levando em conta:

- Partículas totais em suspensão (PTS);
- Fumaça;
- Partículas inaláveis (PI);
- Dióxido de enxofre (SO₂);
- Monóxido de carbono (CO);
- Ozônio (O₃), e
- Dióxido de nitrogênio (NO₂).

Os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990 e os respectivos tempos de amostragem são apresentados na Tabela 7.2.

No caso de situações onde a medição da qualidade aponte valores excedentes aos limites permissíveis pela legislação, a mesma Resolução do CONAMA criou uma tabela com “Limites de Episódios Agudos” (Tabela 7.3).

TABELA 7.2 - PADRÕES PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário (µg/m ³) (1)	Padrão Secundário (µg/m ³) (1)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24h	240	150
	1 ano (²)	80	60
Fumaça	24h	150	100
	1 ano (²)	60	40
Partículas Inaláveis (PI)	24h	150	150
	1 ano (²)	50	50
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24h	365	100
	1 ano (²)	80	40
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	40.000	40.000
	8 horas	10.000	10.000

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário (µg/m ³) (1)	Padrão Secundário (µg/m ³) (1)
Ozônio (O ₂)	1 hora	160	160
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora 1 ano ⁽²⁾	320 100	190 100

Fonte: Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990. NOTA: (1) Ficam definidas como condições de referências a temperatura de 25°C e a pressão de 101,32 kPa. (2) Média geométrica para PTS, para as restantes substâncias as médias são do tipo aritméticas.

TABELA 7.3 - LIMITES DE EPISÓDIOS AGUDOS

Poluente	Tempo de Amostragem	Nível de Atenção (µg/m ³) (1)	Nível de Alerta (µg/m ³) (1)	Nível de Emergência (µg/m ³) (1)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24h	375	625	875
Fumaça	24h	250	420	500
Partículas Inaláveis (PI)	24h	250	420	500
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24h	800	1.600	2.100
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	17.143 (1)	34.286 (2)	45.714 (3)
Ozônio (O ₂)	1 hora	400	800	1.000
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora	1.130	2.260	3.000

Fonte: Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990

NOTA: (1) corresponde a uma concentração volumétrica de 15 ppm.

(2) corresponde a uma concentração volumétrica de 30 ppm.

(3) corresponde a uma concentração volumétrica de 40 ppm.

Por fim, o Índice de Qualidade do Ar, apresentado na Tabela 7.4, foi elaborado com o intuito de padronizar os resultados das análises, sendo que esse índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar e os níveis Atenção, Alerta e Emergência. Por definição, ao nível do Padrão Primário, é atribuído um índice de 100, o nível de Atenção equivale a um índice de 200; o nível de Alerta, a um índice 300 e o nível de Emergência, a um índice 400.

TABELA 7.4 - ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Índice de Qualidade do Ar	Classificação	PTS 24h (µg/m ³)	Fumaça 24h(µg/m ³)	PI 24h (µg/m ³)	SO ₂ 24h (µg/m ³)	O ₃ 24h (µg/m ³)	NO ₂ 24h (µg/m ³)
0 – 50	Boa	0 – 80	0 – 60	0 – 50	0 – 80	0 – 80	0 - 100
51 – 100	Regular	80 – 240	60 – 150	50 – 150	80 – 365	80 – 16	100 – 320
101 – 199	Inadequada	240 – 375	150 – 250	150 – 250	365 – 800	160 - 400	320 – 2.260
200 – 299	Má	375 – 625	250 – 420	250 – 420	800 – 1.600	400 – 800	1.130–2.260

Índice de Qualidade do Ar	Classificação	PTS 24h (µg/m ³)	Fumaça 24h(µg/m ³)	PI 24h (µg/m ³)	SO ₂ 24h (µg/m ³)	O ₃ 24h (µg/m ³)	NO ₂ 24h (µg/m ³)
300 – 399	Péssima	625 – 875	420 – 500	420 – 500	1.600 – 2.100	800 – 1.000	2.260 – 3.000
> 400	Crítica	> 875	> 500	> 500	> 2.100	> 1000	> 3.000

Fonte: Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990

O padrão de qualidade do ar depende, de maneira geral, da quantidade de poluentes emitidos no ar e dos padrões de vento da região (dispersão), pois a quantidade de poluentes emitidos na atmosfera é “padrão” durante o ano para uma determinada região e o fator determinante da concentração do mesmo é o regime de ventos. Não foram encontrados relatórios que apresentem a situação atual da região mas no entanto, tendo em vista a heterogeneidade do uso e ocupação do solo, a área apresenta características diferentes de emissão de poluentes e dispersão dos mesmos, uma vez que na AII e a AID existem áreas com características rurais, industriais, comerciais e residenciais.

Em relação aos ruídos estes foram analisados sob o ponto de vista de diversas legislações pertinentes que atuam sobre o município em estudo.

O ruído pode ser definido subjetivamente como um som desagradável ou indesejável para o ser humano, porém fisicamente o ruído é todo fenômeno de sons gerados por diversas fontes, não contendo uma harmonia, sendo de difícil classificação. O espectro de frequência de um ruído tem difícil interpretação, preferindo-se a densidade espectral, os ruídos podem ser divididos da seguinte maneira:

Ruídos Contínuos são ruídos com flutuações de nível de pressão acústicas tão baixas que podem ser desconsiderados dentro do período de observação. São ruídos característicos de motores elétricos, compressores, ventiladores, chuva etc. (FERNANDES, 2002) (Figura 7.13).

FIGURA 7.13 - EXEMPLO DE RUÍDOS CONTÍNUOS



Fonte: FERNANDES, 2002

Ruídos Flutuantes são aqueles cujo nível de pressão acústica varia continuamente e num grau apreciável durante um período de observação. São causadores deste tipo de ruído os trabalhos manuais, como soldagem, esmerilhamento de peças, trânsito de veículos, afiação de ferramentas etc. São os ruídos mais comuns no dia-a-dia das pessoas (Figura 7.14).

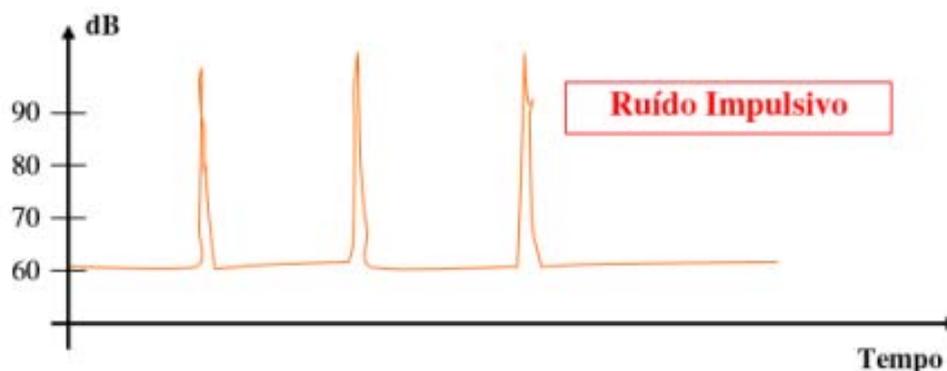
FIGURA 7.14 - EXEMPLO DE RUÍDOS FLUTUANTES



Fonte: FERNANDES, 2002

Ruídos Impulsivos ou de Impacto são aqueles que consistem em uma ou mais explosões acústicas, tendo cada uma, duração menor que um segundo. São ruídos provenientes de explosões e impactos, sendo comuns em rebidadeiras, prensas excêntricas, guilhotinas, britadeiras etc. (Figura 7.15).

FIGURA 7.15 - EXEMPLO DE RÚIDOS IMPULSIVOS



Fonte: FERNANDES, 2002.

A Resolução CONAMA n.º 01 de 1990¹, aponta na Seção I, Item I, que:

“A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução”.

Estabelece ainda na Seção I, item II, que:

“São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior aos ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT”².

Estabelece também, na Seção I, item VI:

“Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT”.

A NBR 10.151 – “Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento”, esta Norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades. Ela especifica um método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos (de acordo com a duração, característica espectral e fator de

¹ RESOLUÇÃO/conama/N.º 001 de 08 de março de 1990 - Publicada no D.O.U, de 02/04/90, Seção I, Pág. 6.408

² Origem: Projeto NBR 10151:1999 ABNT/CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil CE-02:135.01 - Comissão de Estudo de Desempenho Acústico de Edificações

pico) e uma comparação dos níveis corrigidos, com um critério que leva em conta os vários fatores ambientais.

Conforme características da região onde se insere o futuro Contorno Norte de Castro, e pelo zoneamento do município, o nível de NCA a ser cumprido foi dividido em três critérios de avaliação: áreas de sítios e fazendas, área mista com vocação comercial e administrativa e área predominantemente industrial. Conforme NBR 10.151/2000 os limites de pressão sonora permitidos correspondem a 40, 60 e 70 dB(A) para o período diurno e 35, 55 e 60 dB(A) para o período noturno, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 7.5.

TABELA 7.5 - NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10.151 (2000)

7.2.3.2 Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada (AID e ADA)

Para fins de diagnóstico a ADA e AID foram trabalhadas em conjunto, uma vez que não há dados específicos sobre a qualidade do ar na região e os ruídos relacionados a região devem ser tratados de forma integrada.

Para a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento como não existem redes de monitoramento atmosférico na região a caracterização da qualidade do ar foi realizada de acordo com o tipo de atividades existentes nos diferentes trechos do contorno.

Do Km 00 ao Km 01 da rodovia, as características são relacionadas ao tráfego de veículos pesados com a emissão de partículas totais em suspensão e também da operação de indústrias (as quais não se tem acesso aos relatórios de monitoramento atmosférico).

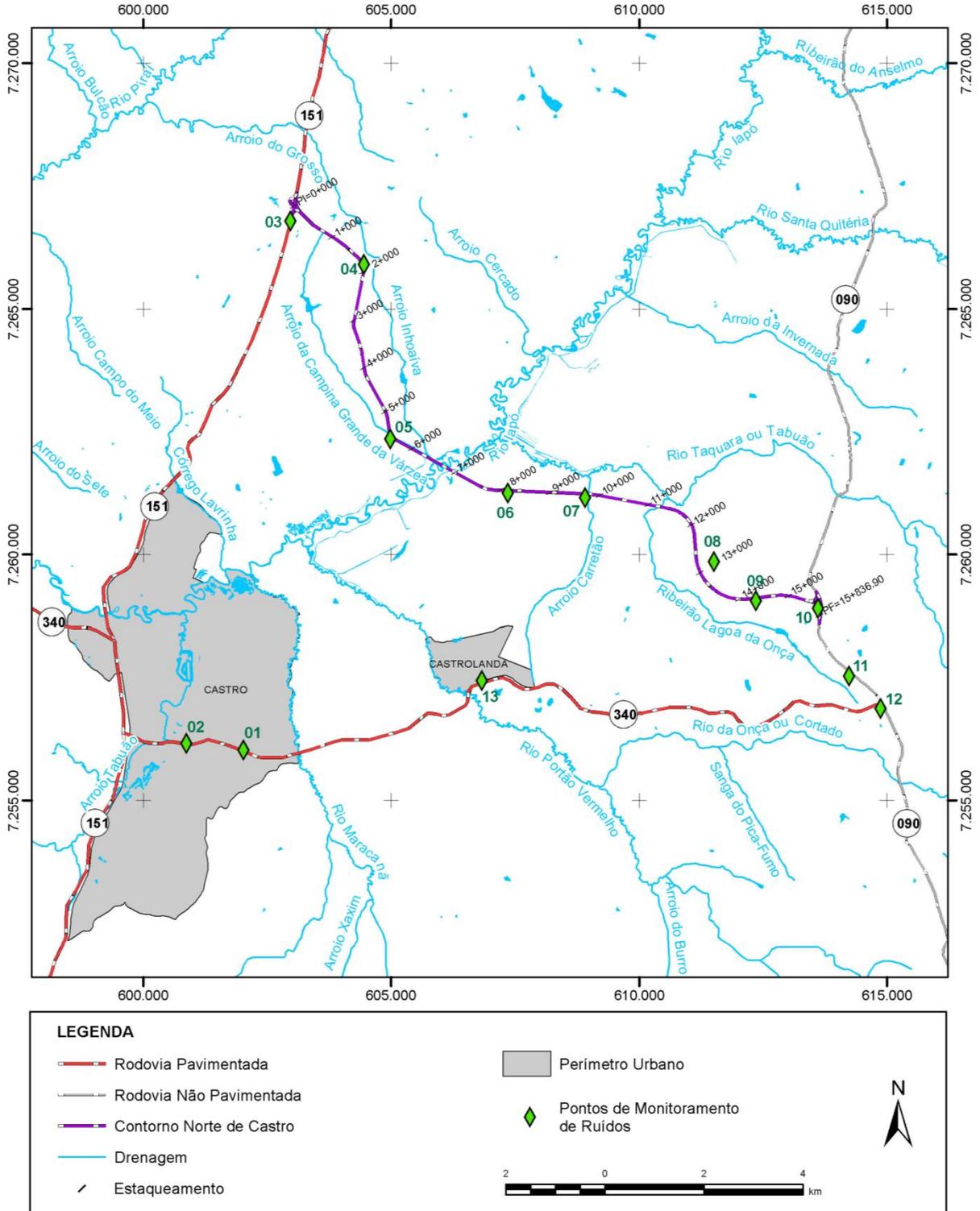
Para o Km 01 ao Km 14 a ocupação do solo é estritamente rural, limitando a poluição atmosférica a partículas totais em suspensão devido às estradas rurais e atividades de plantio e colheita e pela presença de indústrias.

Do Km 14 ao Km 18, caracterizam pela presença de indústrias e ao elevado tráfego de veículos pesados da PR-090, onde a mesma se encontra em grande parte sem a camada de asfalto, elevando a emissão de partículas em suspensão.

Em relação à situação atual dos ruídos na região foram realizadas medições em pontos estratégicos para identificar o nível de pressão sonora existente. Foram efetuadas medições diurnas e noturnas de maneira que se pudesse observar o comportamento dos ruídos com as medições em pontos amostrais em um intervalo de 5 minutos, totalizando 300 medições.

A Figura 7.16 apresenta a localização dos pontos de monitoramento de pressão sonora.

FIGURA 7.16 - PONTOS DE MONITORAMENTO DE PRESSÃO SONORA



Fonte: ENGEMIM, 2014

As fotos apresentadas entre a Figura 7.17 e Figura 7.19 exemplificam a caracterização descrita para cada um dos pontos de análise e monitoramento de ruídos.

FIGURA 7.17 - CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS AMOSTRAIS DE RUÍDO ÁREAS MISTA



Ponto 1 – Perímetro Urbano de Castro



Ponto 2 – Perímetro Urbano de Castro

FIGURA 7.18 - ÁREA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL



Ponto 3 – Perímetro Urbano Distrito I - Km 0



Ponto 10 - Perímetro Urbano Distrito II - Km 15+500



Ponto 11 - Perímetro Urbano Distrito II - Km 17+100



Ponto 12 - Perímetro Urbano Distrito II - Km 18+000



Ponto 13 - Perímetro Urbano Castrolanda

FIGURA 7.19 - NÍVEIS DE RUÍDOS PARA ÁREAS DE SÍTIOS E FAZENDAS



Ponto 4 – Km 1+850



Ponto 5 – Km 5+550



Ponto 6 – Km 8+100



Ponto 7 – Km 9+700



Ponto 8 – Km 13+000



Ponto 9 – Km 14+100

Fonte: ENGEMIM, 2014

Fotos: Laurival de Melo Neto

A Tabela 7.6 apresenta as médias, mínimas e máximas dos resultados do nível de pressão sonora obtidos, em dB(A), medidos em um intervalo de cinco minutos, resultando em 300 medições, para cada ponto.

TABELA 7.6 - NÍVEL DE PRESSÃO SONORA OBTIDOS EM DB(A)

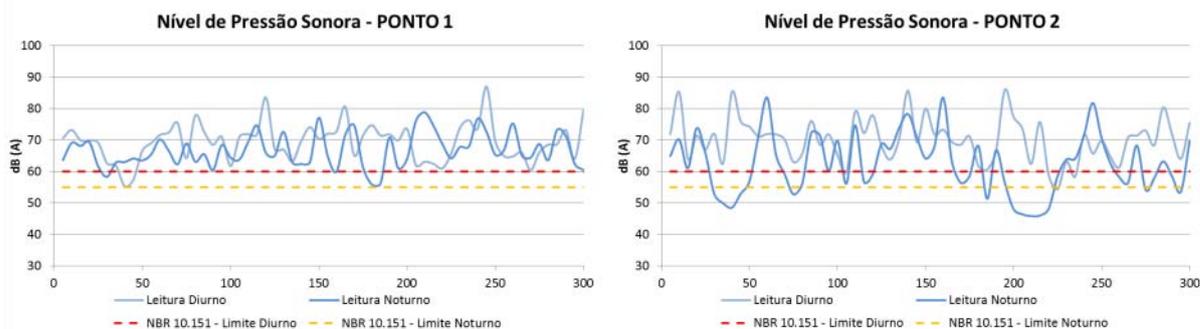
Ponto Amostral	Data da Medição	Período da Medição	Média	Máximo	Mínimo
P1	15/07/2013	Diurno	69,60	87,00	55,00
	15/07/2013	Noturno	66,73	78,80	55,80
P2	15/07/2013	Diurno	70,56	87,80	52,90
	15/07/2013	Noturno	62,43	84,20	44,90
P3	15/07/2013	Diurno	71,12	89,80	63,90
	15/07/2013	Noturno	68,90	90,90	52,90
P4	15/07/2013	Diurno	44,04	56,10	39,70
	15/07/2013	Noturno	46,40	72,30	41,80
P5	15/07/2013	Diurno	46,51	60,60	38,70

Ponto Amostral	Data da Medição	Período da Medição	Média	Máximo	Mínimo
P6	15/07/2013	Noturno	42,16	52,80	38,20
	15/07/2013	Diurno	51,28	84,20	40,20
P7	15/07/2013	Noturno	48,59	87,00	41,40
	15/07/2013	Diurno	44,21	60,30	35,40
P8	15/07/2013	Diurno	37,86	46,00	35,60
	15/07/2013	Noturno	41,71	47,80	37,90
P9	15/07/2013	Diurno	39,98	45,10	37,30
	15/07/2013	Noturno	40,91	52,80	37,30
P10	15/07/2013	Diurno	61,18	87,40	55,40
	15/07/2013	Noturno	58,53	79,00	54,60
P11	16/07/2013	Diurno	56,74	91,30	45,10
	15/07/2013	Noturno	48,12	66,50	38,70
P12	16/07/2013	Diurno	60,48	82,90	50,20
	15/07/2013	Noturno	52,24	79,90	39,10
P13	16/07/2013	Diurno	65,42	79,20	56,90
	15/07/2013	Noturno	60,05	72,00	55,70

Fonte: ENGEMIM, 2014

Os gráficos apresentados entre a Figura 7.20 e Figura 7.22 mostram as medições dos níveis de pressão sonora dB(A), realizadas em cada ponto de amostragem.

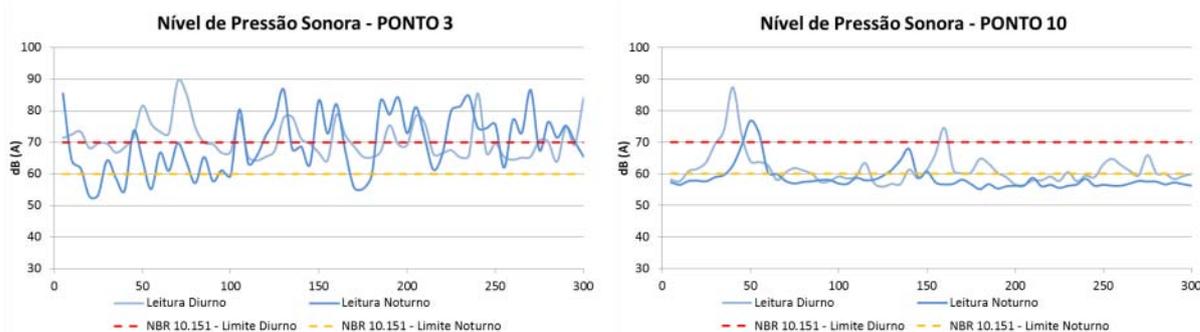
FIGURA 7.20 - NÍVEIS DE RUÍDOS PARA ÁREAS MISTA (COMERCIAL/ADMINISTRATIVA)



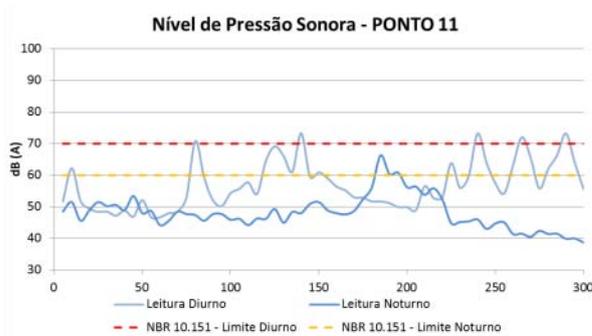
Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 1

Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 2

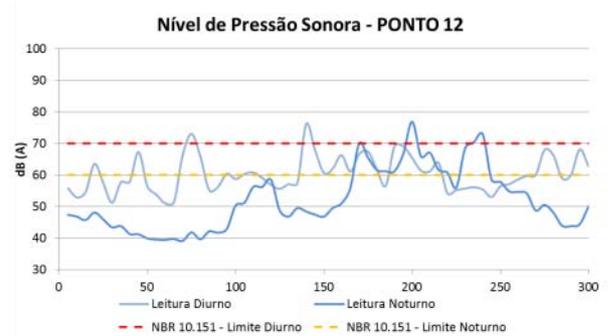
FIGURA 7.21 - NÍVEIS DE RUÍDOS PARA ÁREA PREDOMINANTEMENTE INDUSTRIAL



Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 3

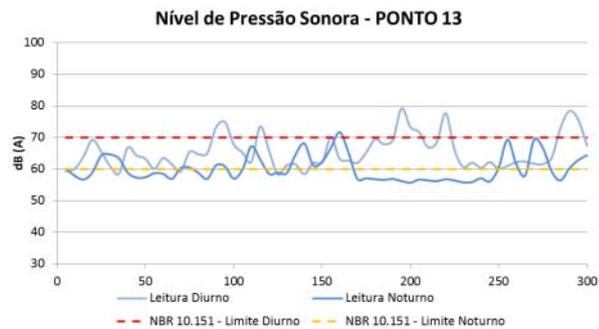


Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 10



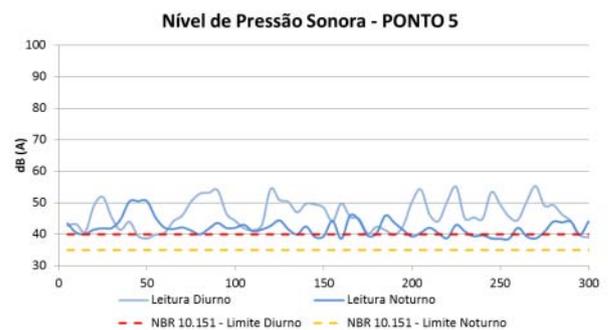
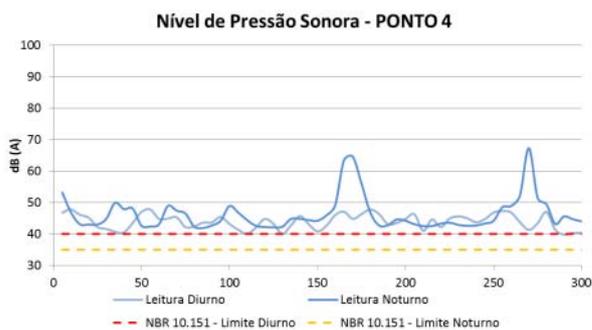
Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 11

Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 12



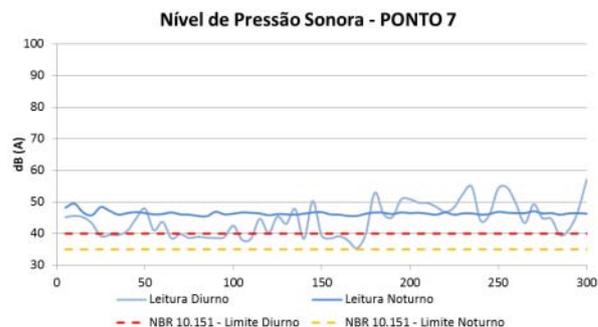
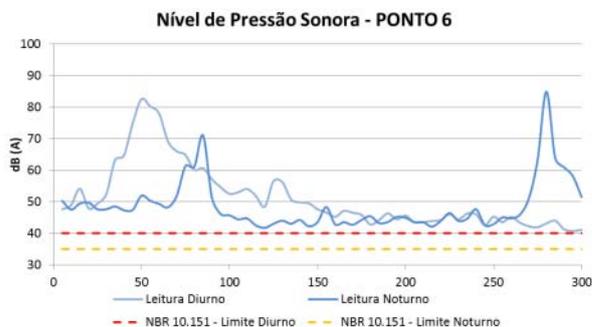
Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 13

FIGURA 7.22 - NÍVEIS DE RUÍDOS PARA ÁREAS DE SÍTIOS E FAZENDAS



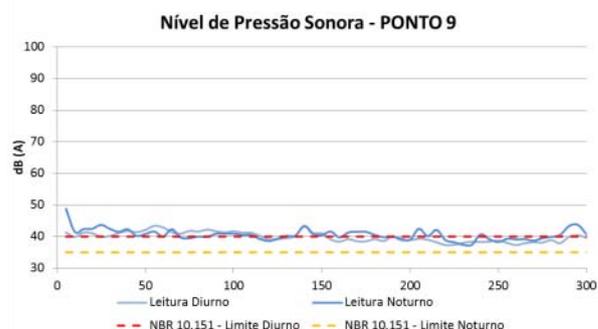
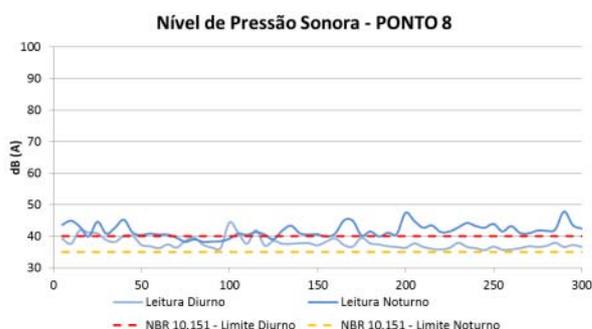
Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 4

Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 5



Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 6

Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 7



Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 8

Medições do Nível de Pressão Sonora - Ponto 9

Como se pode perceber na análise dos gráficos para cada um dos pontos de amostragem, existe uma variação do espectro sonoro com picos de ruídos oriundos de ações externas. Para se obter o Nível de Pressão Sonora Equivalente foi utilizado a Tabela 7.7 com a finalidade de traduzir a realidade local.

TABELA 7.7 - CORREÇÕES A SEREM APLICADAS AO NÍVEL DE RUÍDO

Características peculiares do ruído		Correção dB(A)
Fator de Pico	Ruído impulsivo (por exemplo, martelagens)	+ 5
Características Especiais	Presença de componentes tonais audíveis	+ 5
Duração do ruído, de nível sonoro LA, expresso em percentagem do período de tempo relevante	100 e 56	0
	56 e 18	-5
	18 e 6	-10
	6 e 1,8	-15
	1,8 e 0,6	-20
	0,6 e 0,2	-25
	menor que 0,2	-30

Fonte: NBR 10.151

Para a obtenção do nível de pressão sonora equivalente (LAeq), foram realizadas medições a cada 5 segundos na função *fast* em dB(A) durante um período de 5 minutos em cada ponto. Assim o LAeq pôde ser calculado pela seguinte fórmula (ABNT, 2000), para que fosse descrito na norma NBR 10.151. A fórmula de cálculo utilizada:

$$L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Onde:

- Li = o nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (fast) a cada 5 s, durante o tempo de medição do ruído;
- n = o número total de leituras, no caso, n=60.

A Tabela 7.8 apresenta os resultados obtidos do nível de pressão sonora equivalente para cada ponto de amostragem, conforme descrito anteriormente.

TABELA 7.8 - NÍVEL DE PRESSÃO SONORA EQUIVALENTE – DB(A)

Ponto Amostral	Data da Medição	Período da Medição	LAeq –dB (A)	Limite NBR 10.151/2000
P1	15/07/2013	Diurno	69,22	60
	15/07/2013	Noturno	64,98	55
P2	15/07/2013	Diurno	71,04	60
	15/07/2013	Noturno	66,89	55
P3	15/07/2013	Diurno	71,70	70
	15/07/2013	Noturno	72,64	60
P4	15/07/2013	Diurno	39,53	40
	15/07/2013	Noturno	48,42	35
P5	15/07/2013	Diurno	43,72	40
	15/07/2013	Noturno	38,22	35
P6	15/07/2013	Diurno	63,27	40
	15/07/2013	Noturno	62,45	35
P7	15/07/2013	Diurno	42,67	40
	15/07/2013	Noturno	41,51	35
P8	15/07/2013	Diurno	33,21	40
	15/07/2013	Noturno	37,33	35
P9	15/07/2013	Diurno	35,18	40
	15/07/2013	Noturno	36,12	35
P10	15/07/2013	Diurno	65,64	70
	15/07/2013	Noturno	57,85	60
P11	16/07/2013	Diurno	58,69	70
	15/07/2013	Noturno	47,87	60
P12	16/07/2013	Diurno	59,39	70
	15/07/2013	Noturno	58,24	60
P13	16/07/2013	Diurno	64,41	70
	15/07/2013	Noturno	57,44	60

Através das medições realizadas, constatou-se que o nível de pressão sonora estabelecido pelas legislações pertinentes (Plano Diretor de Castro – Lei Complementar n.º 36/2011- “Código de Postura do Município” e a NBR 10.151), em alguns pontos amostrais não foi atendido, devido a ações antrópicas (passagem de veículos leves e pesados, ruídos de maquinários agrícolas, fábricas e indústrias) já existentes na região.

Com isso os níveis de ruídos que serão produzidos pela implantação do empreendimento não serão elevados significativamente, uma vez que a ação antrópica da região já descaracteriza o atual nível sonoro, comparado com o zoneamento e legislações pertinentes.

Para tanto é importante ressaltar o cumprimento dos horários descritos no Art. 171 do Código de Postura do Município de Castro, bem como, as exigências da Portaria n.º 3.214, de 1978 especificamente na NR-15 – Atividades e Operações Insalubres determinam no Anexo n.º 1 os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

Segundo a NR-15 entende-se por ruído contínuo ou intermitente o ruído que não seja ruído de impacto, ou seja, onde o limite máximo de exposição diária permissível para 8 horas de 85 dB(A), fator esse que não foi constatado em nenhum ponto amostral.

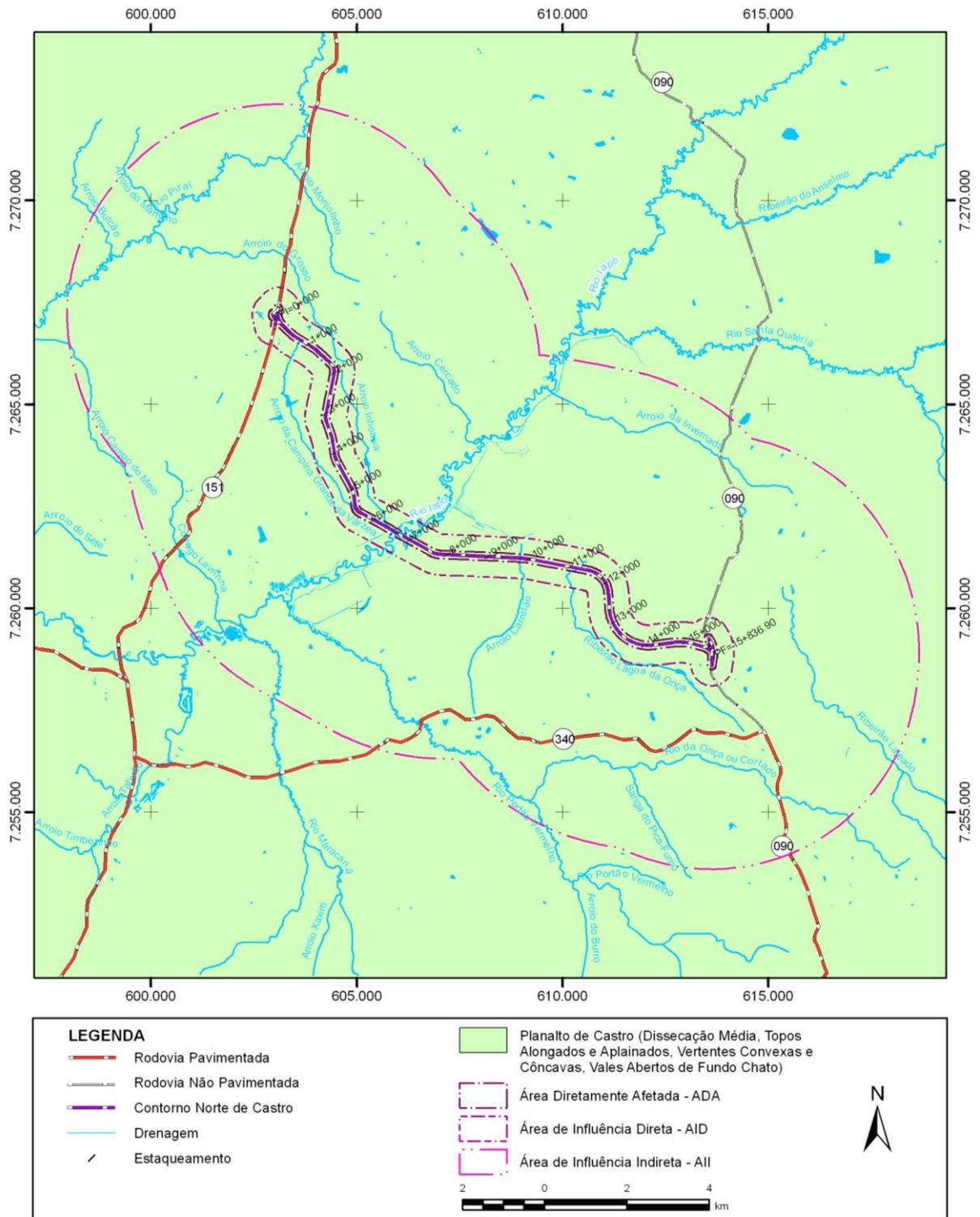
7.2.4 Geomorfologia

A região de Castro se encontra no Primeiro Planalto Paranaense tendo seu limite dado pela Serra de São Luiz do Purunã a oeste e pela Serra do Mar a leste. Sua porção norte apresenta relevo desenvolvido sobre rochas metamórficas, com alta dissecação do relevo e grande variabilidade de altitude, contrastando com a porção sul, onde o relevo foi esculpido sob rochas cristalinas e possui menor variação altimétrica.

Castro faz parte da Unidade Morfoescultural Cinturão Orogênico do Atlântico, a qual é caracterizada por inúmeros ciclos geotectônicos acompanhados de sedimentação, metamorfismo regional, falhamentos, dobramentos e extensas intrusões.

Segundo o Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (2006), a região do estudo encontra-se na folha de Telêmaco Borba, na subunidade 1.2.10 – Planalto de Castro, conforme Figura 7.23.

FIGURA 7.23 - MAPA UNIDADES GEOMORFOLOGICAS



6.1.4.1 Subunidade morfoescultural Planalto de Castro

A subunidade 1.2.10, denominada Planalto de Castro, situada no Primeiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média e ocupa uma área de 2.390,65 km², que corresponde a 14,49% da folha de Telêmaco Borba. A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma área de 1.570,41 km². O relevo apresenta gradiente de 400 metros, variando entre 920 (mínima) e 1320 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas e vales abertos de fundo chato. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rocha do Complexo Granítico Cunhaporanga.

6.1.4.2 Hipsometria

Para uma análise mais detalhada foram utilizadas cartas topográficas na escala 1:50.000 com equidistância das curvas de nível de 20 m, disponibilizadas pela Divisão de Serviço Geográfico do Ministério do Exército (1966), imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizadas pela EMBRAPA (2005) com resolução de 90 m e *softwares* de SIG (Sistemas de Informações Geográficas), como ArcGIS e AutoCAD Map.

O traçado do projeto encontra-se inteiramente sobre a Subunidade Morfoescultural Planalto de Castro, situando-se em um relevo ondulado, de dissecação média, topos alongados e aplainados, vertentes convexas e côncavas, além de vales abertos de fundo chato. De acordo com o mapa hipsométrico (Figura 7.24), o traçado do Contorno Norte de Castro percorre de forma transversal o vale e a planície do Rio Iapó, tendo, portanto, em seus trechos inicial e final, as altitudes mais elevadas do eixo, e, na transposição das planícies dos rios Iapó e Taquara, as altitudes de menor valor.

O trecho de maior altitude é o inicial, partindo do ponto inicial PI=0+000, na intersecção com a PR-151, até a estaca 3+000, percorrendo as faixas hipsométricas de 1025-1045, 1045-1070 e até 1070-1100 m, próximo a estaca 2+000, constituindo esta estaca o ponto mais alto do traçado (Figura 7.25).



FIGURA 7.24 - MAPA HIPSOMÉTRICO



FIGURA 7.25 - VISTA DO PONTO MAIS ALTO DO TRAÇADO, AO FUNDO PLANÍCIE DO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ramiel Duarte

Do km 3+000 a km 5+000 o traçado apresenta trecho em declive, percorrendo as faixas hipsométricas de 1015-1025m, 1010-1015m, 1005-1010m, 1000-1005m, 990-1000m e 985-990m. Em seguida, da estaca km5+000 até 12+000, o eixo projetado percorre em sua maior parte a faixa de 970-985 m de altitude, através da planície do rio Iapó, transpondo o mesmo (Figura 7.26) e o Arroio Inhoaíva (Figura 7.27) entre as estacas km 6+000 e km 7+000, o Arroio Carretão entre as estacas km9+000 e km10+000, e o Ribeirão Lagoa da Onça, próximo a estaca km 11+000, alcançando a faixa de 985-990 m pouco antes da estaca 12+000. A partir daí, segue-se o trecho final em aclive, com hipsometria variando de 985 a 1025 metros, até o ponto final PF=15+836,90.

FIGURA 7.26 - LOCAL DE TRANSPOSIÇÃO DO TRAÇADO SOBRE O RIO IAPÓ

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ramiel Duarte

FIGURA 7.27 - ARROIO INHOAÍVA

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ramiel Duarte

6.1.4.3 Declividade

Com relação à declividade foram definidas as seguintes classes baseadas na legislação federal e estadual (Tabela 7.9).

TABELA 7.9 - DECLIVIDADES CONFORME LEGISLAÇÃO VIGENTE

n.º	Classes em %	Inclinação	Legislação
1	0 - 3	fraca	Resolução conjunta SEMA/IAP/IBAMA n.º 005 de 28/03/2008
2	3 - 8	suave	- - -
3	8 - 14	suave - moderada	- - -
4	14 - 20	moderada	- - -
6	30 - 45	forte	
7	45 - 100	muito forte	
8	> 100	extremamente forte	

As declividades de 0 a 3% costumam ocorrer em regiões de aluviões de rios (geralmente com presença de solos hidromórficos), terraços e topos planos, sendo que a Resolução SEMA/IAP/IBAMA n.º 005 de 2008 prevê a conservação e proteção de áreas úmidas conforme a Tabela 7.10.

TABELA 7.10 - ÁREAS DE PROTEÇÃO SEGUNDO RESOLUÇÃO SEMA/IAP/IBAMA N.º 005 DE 2008

Declividade (%)	Largura do entorno protetivo (m)		
	Textura argilosa	Textura média	Textura arenosa
0 - 8	50	50	50
8 - 20	50	60	70
20 - 45	70	80	90
> 45	Área de Preservação Permanente		

Segundo esta resolução, “devido aos escassos remanescentes de áreas úmidas conservadas, tais áreas e seus entornos protetivos são considerados prioritários para a preservação, sendo proibidos licenciamentos ou autorizações para quaisquer finalidades ou intervenções que determinem ou possam vir a causar a sua degradação”, entretanto, “excepcionalmente, poderá ser admitida intervenção em áreas úmidas e em seus entornos protetivos, observada a normativa vigente e quando comprovada, através de estudos, a inexistência de alternativas técnicas e locacionais para a execução de obras, atividades ou empreendimentos de utilidade pública ou de interesse social, desde que não prejudique a função ecológica da área, a exceção de atividades de segurança nacional.”

O limite de 30% é definido pela Lei n.º 6.799 de 1979 como o máximo para urbanização sem restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á através de exigências específicas.

O limite de 45% (ou 47% conforme a legislação) fixa o limite de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de florestas.

As faixas de declividade predominantes na Área de Influência Direta – AID (500 m para cada lado do eixo) são as de 0% - 3%, 3% a 8% e 8% a 14%, constituindo uma geomorfologia de inclinação fraca, com trechos de inclinação suave e suave moderada. O traçado do Contorno Norte de Castro percorre, em sua maior parte, declividades predominantes de 0% a 3%, que caracterizam vales abertos de fundo chato e topos alongados e aplainados, característicos do Planalto de Castro, como neste caso foi verificado no vale do rio Iapó e de seu afluente Taquara.

Conforme o mapa de declividades (Figura 7.28), entre o ponto inicial PI=0+000 e a estaca 2+000, o eixo projetado alterna declividades de 0% a 8%, quando então começa a percorrer em declive o interflúvio (divisor de águas) entre o Arroio Inhoaíva e o Arroio da Campina Grande da Várzea, atingindo declividades na faixa de 8% a 14% entre as estacas 2+000 e 3+000. Em seguida, o traçado segue em declive na vertente convexa (Figura 7.29), percorrendo a faixa de declividade de 3% a 8%, entre as estacas 3+000 e 5+000, atingindo logo em seguida a planície do rio Iapó (Figura 7.30), onde percorre declividades de 0% a 3% - notadamente, a maior parte do traçado, da estaca 5+000 até as proximidades da estaca 12+000. A partir daí, o eixo volta a alternar declividades de 3% a 8%, até chegar a seu ponto final, PF=15+836,90.



FIGURA 7.28 - MAPA DE DECLIVIDADE

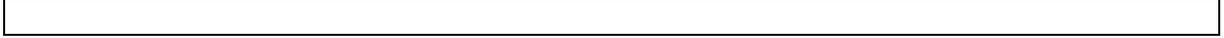


FIGURA 7.29 - TRECHO EM DECLIVE

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

FIGURA 7.30 - TRECHO ATRAVÉS DA PLANÍCIE DO IAPÓ

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

7.2.5 Geologia

A litoestratigrafia da região da área de estudo é diversificada incluindo unidades geológicas com idades entre o Neoproterozoico e o Juro-Cretáceo, bem como coberturas inconsolidadas, representadas pelo manto de intemperismo, além de depósitos sedimentares aluviais

cenozoicos, cujas características litoestruturais refletem-se na subdivisão geomorfológica regional.

O Neoproterozóico é representado por granitoides do Complexo Granítico Cunhaporanga (CGC). Rochas pertencentes ao Grupo Castro, de idade eocambriana a eordoviciana, afloram a oeste. Todas estas litologias são seccionadas por diques de rochas básicas, principalmente de diabásio, pertencentes ao magmatismo Serra Geral (Figura 7.31).

7.2.5.1 Complexo Granítico Cunhaporanga

Situado na borda oeste do embasamento cristalino do Paraná, o Complexo Granítico Cunhaporanga (CGC) compreende um batólito de aproximadamente 3.000 km², de forma alongada, com eixo maior na direção NE-SW. É extremamente pobre em exposição, tendo em vista seu espesso manto de alteração intempérica. Deste modo não é possível delimitar com precisão suas variedades litológicas.

O CGC, segundo Ulbrich et al. (2009), é constituído por variados tipos de granitoides, predominando os de natureza cálcio-alcálica. Leucosienogranitoides e álcali-feldspato leucogranitoides (“alaskitos”) aparecem constituindo apenas dois corpos tardios, o Granito Joaquim Murinho e, a SW, o Granito Serra do Carambeí. Aparecem ainda megaenclaves mapeáveis, como o que ocorre no traçado, denominado de “Quartzito Serra das Pedras” (Figura 7.32), considerado correlato às rochas do Grupo Itaiacoca.



FIGURA 7.31 - MAPA GEOLOGICO



FIGURA 7.32 - AFLORAMENTO DE QUARTZITO SERRA DAS PEDRAS, BASTANTE FRATURADO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

O CGC é caracterizado por uma grande diversidade de tipos granitoides, descrita e mapeada por Guimarães (2000³ *apud* GODOY, 2010) como unidades litoestratigráficas formais e informais. Segundo CPRM (2004), o traçado do Contorno Norte de Castro corta duas unidades graníticas do CGC:

1. Unidade Granítica Piraí do Sul (UPS);
2. Unidade Granítica Santa Rita (USR).

7.2.5.1.1 Unidade Granítica Piraí do Sul (UPS)

De acordo com Prazeres Filho et al. (2003), a Unidade Granítica Piraí do Sul (UPS), ocorre na extremidade NW do CGC e é intrusiva nos domínios da Unidade Ribeirão Butiá. Constitui-se por biotita monzogranitos cinzentos, leucocráticos, equi a inequigranulares, de granulação média a fina, isótipos e apresentam textura xenomórfica. Os principais minerais acessórios são titanita, apatita, allanita e zircão.

³GUIMARÃES, G. B. **As rochas granitoides do Complexo Granítico Cunhaporanga, Paraná: aspectos geológicos, geofísicos, geoquímicos e mineralógicos.** 230f. Tese (Doutorado em Geociência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo - USP. São Paulo, 2000.

Os autores analisaram três frações magnéticas de zircão de um biotita monzogranito, que mostraram que idades U-Pb obtidas em todas as frações analisadas são discordantes, com indicação de herança sugerida pelas idades 207Pb/206Pb de 715 ± 16 Ma e 647 ± 8 Ma, respectivamente das frações M(-3) e M(-5). A fração mais concordante, M(-4), apresenta idade 207Pb/ 206Pb de 601 ± 7 Ma, interpretada como indicativa da idade máxima da formação dos monzogranitos desta unidade granítica

7.2.5.1.2 Unidade Granítica Santa Rita (USR)

Segundo Caltabeloti (2011) nesse domínio, o litotipo principal ocorrente é um biotita monzogranito, cor cinza claro a róseo, leucocrático (índice de cor varia entre 7 a 15%), foliado e com textura fanerítica média a porfirítica. Em geral os cristais de biotita estão quase sempre orientados, sendo que em alguns afloramentos é possível identificar esta trama também nos fenocristais de feldspato potássico e quartzo. Outra característica é a abundância de vênulas e veios aplíticos quartzo-feldspáticos distribuídos em toda sua extensão, assim como enclaves microgranulares orientados com a trama principal.

Prazeres Filho (2000⁴ e 2005⁵ apud CALTABELOTI, 2011), analisando biotita monzogranitos, próximo à região de Abapã, obteve as seguintes idades: 480 ± 11 Ma (K-Ar, biotita), 588 ± 70 Ma (U-Pb, ID-TIMS, zircão) e 626 ± 8 Ma (U-Pb, SHRIMP, zircão), sendo esta última utilizada pelo referido autor para caracterizar o período de cristalização desta unidade.

7.2.5.2 Grupo Castro

O Grupo Castro é constituído de rochas vulcânicas e vulcanoclásticas ácidas a intermediárias e por rochas sedimentares pelíticas a rudáceas, de idade eocambriana a eordoviciana.

⁴PRAZERES FILHO, H. J. **Litogeoquímica, geocronologia (U-Pb) e geologia isotópica dos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos, Estado do Paraná.** 2000, 180 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

⁵PRAZERES FILHO, H. J. **Caracterização geológica e petrogenética do Batólito Granítico Três Córregos (PR-SP):** Geoquímica isotópica (Nd-Sr-Pb), idades (ID-TIMS/SHRIMP) e $\delta^{18}O$ em zircão. 2005, 207 p. Tese (Doutorado), Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Em função dos litotipos presentes, Moro (1993) subdividiu o Grupo Castro em quatro associações litoestratigráficas:

1. Associação sedimentar superior, de constituição conglomerática;
2. Associação vulcânica ácida contendo riolitos e rochas piroclásticas;
3. Associação sedimentar inferior, contendo arenitos arcoseanos e siltitos;
4. Associação vulcânica intermediária a ácida, na porção basal, contendo derrames andesíticos com brechas vulcânicas, rochas sedimentares rudáceas, rochas vulcânicas e piroclásticas ácidas intercaladas.

Bonacim et al. (1994) e Moro et al. (1994), reuniram as rochas do Grupo Castro em três associações litológicas:

1. Associação Tronco (basal): formada por intercalações de riolitos e andesitos, rochas piroclásticas, conglomerados e arenitos conglomeráticos;
2. Associação Pirai do Sul (intermediária): essencialmente sedimentar contendo arenitos arcoseanos, siltitos e lamitos;
3. Associação Tirania (topo): constituída por riolitos, quartzolitos, brechas piroclásticas, tufos, ignimbritos e conglomerados.

7.2.5.3 Grupo Serra Geral

As litologias regionais anteriormente referidas são seccionadas por inúmeras intrusões, principalmente de rochas básicas (diabásio), pertencentes ao magmatismo Serra Geral. Ocorrem na forma de diques, do Eocretáceo, com idades entre $134,1 \pm 1,3$ Ma e $130,5 \pm 2,8$ Ma.

As espessuras destes diques de diabásio variam de submétricas a decamétricas. Em geral apresentam cor cinza escura à preta devido à abundância de minerais ferromagnesianos, e granulação milimétrica a submilimétrica. Seus principais constituintes minerais são o plagioclásio (labradorita) e o piroxênio (augita) e, secundariamente, magnetita, apatita, quartzo, feldspato potássico e hornblenda, além de clorita como produto de alteração.

7.2.5.4 Sedimentos Recentes

Coberturas cenozoicas inconsolidadas originam-se da degradação intempérica de rochas expostas à superfície, de forma que o estudo das mesmas representa uma importante ferramenta para o entendimento dos processos responsáveis pela geração do caapeamento intemperizado de uma região.

Os depósitos aluvionares correspondem aos sedimentos depositados ao longo dos canais fluviais, compreendendo depósitos nas margens, fundos de canal e planície de inundação que ocorrem como areias, cascalheiras e argilas resultantes do processo de erosão, transporte e deposição oriundos de diversas áreas-fonte.

Na área de estudo, esses depósitos são encontrados, principalmente, ao longo dos rios Iapó (Figura 7.33) e Taquara.

FIGURA 7.33 - DEPÓSITO ALUVIONAR DO RIO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

7.2.6 Recursos Minerais

A Constituição Federal estabelece que os recursos minerais constituem patrimônio da União Federal (Art. 20, inciso IX) e sua exploração por terceiros depende de autorização ou

concessão estatal (art. 176, § 1.º). O sistema de concessão mineral no Brasil está baseado no Código de Mineração (Decreto-lei n.º 227, de 28/02/67) e suas diversas normatizações. Neste sistema, o subsolo e os recursos minerais nele contidos são bens da União e não do proprietário do solo (superficiário).

Por meio de requerimento, qualquer cidadão ou empresa brasileira pode receber uma concessão do poder público para pesquisar e, posteriormente, extrair bens minerais, desde que atendidos os requisitos normativos, dentre os quais, a comprovação de capacidade financeira do requerente para a instalação do empreendimento, o adequado conhecimento da jazida obtido através de um trabalho de pesquisa mineral, o plano para seu aproveitamento econômico e o licenciamento ambiental da atividade. O controle do sistema é realizado pelo DNPM, do Ministério das Minas e Energia - MME.

A concessão mineral se dá por uma Portaria de Lavra, concedida pelo Ministro das Minas e Energia, após análise do relatório de pesquisa mineral e do plano de aproveitamento econômico, condicionada a obtenção de uma licença ambiental para o empreendimento. Somente no caso de minerais de classe II (minerais de uso direto na construção civil) é aberta uma exceção, podendo haver o sistema usual de concessão mineral ou, alternativamente, o sistema de licenciamento. Nesta modalidade, o interessado requer à Prefeitura Municipal a licença para a extração mineral e, posteriormente, registra esta licença no DNPM, desde que a área não esteja requerida por terceiros, além da exigência da licença ambiental.

A legislação que regulamenta o aproveitamento de substâncias minerais para utilização em agregados e argamassas é regulamentada pela lei n.º 8.982 de 24 de janeiro de 1995, que estipula:

“Poderão ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, na forma da Lei:

I - areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação;

II - rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins;

III - argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha;

IV- rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivo de solo na agricultura.

Parágrafo Único - O aproveitamento das substâncias minerais referidas neste artigo fica adstrito à área máxima de cinquenta hectares."

Além disto, há as normativas do DNPM, e uma ampla legislação sobre a matéria, incluindo neste universo também, as regulamentações e resoluções do CONAMA e do Código Florestal, além dos instrumentos Estaduais e dos Municipais os quais constituem o arcabouço legal complementar ao determinado na constituição e regulam a pesquisa e exploração mineral.

Nas áreas de influência do Contorno Norte de Castro existem 26 processos minerários junto ao DNPM, cuja distribuição está apresentada na Figura 7.34.

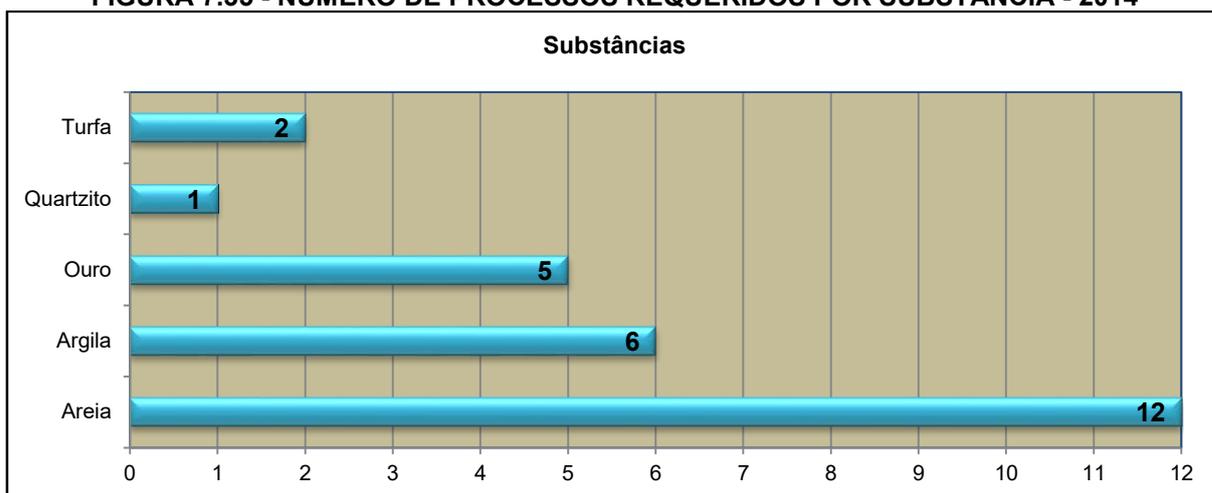


FIGURA 7.34 - MAPA DE RECURSOS MINERAIS



A substância mais requerida é a areia, que representa 46% do total de processos, seguido da argila, com 23% e do ouro, com 5% (Figura 7.35).

FIGURA 7.35 - NÚMERO DE PROCESSOS REQUERIDOS POR SUBSTÂNCIA - 2014



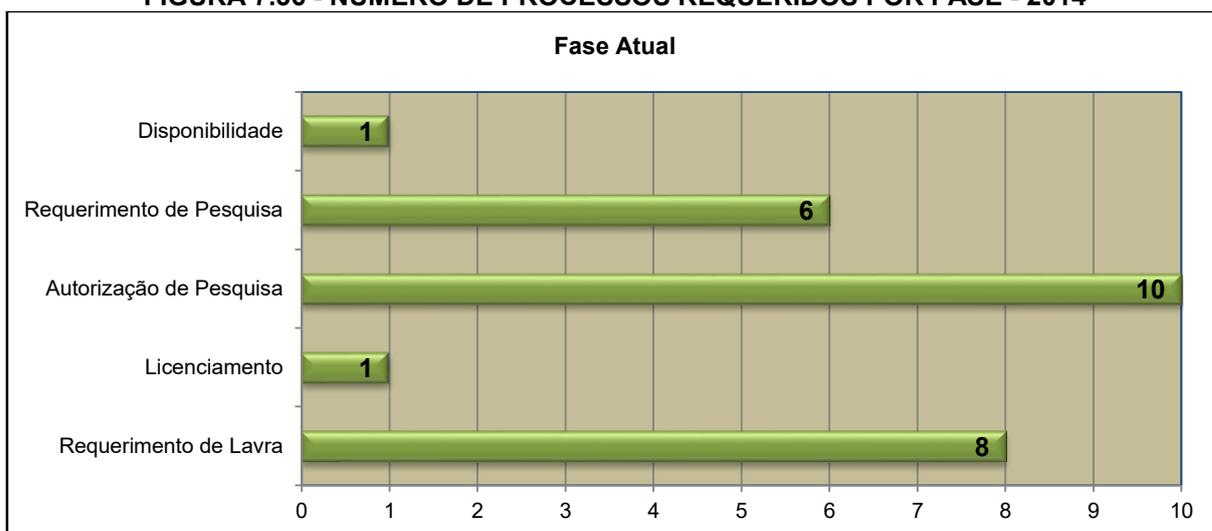
Fonte: Dados trabalhados a partir de DNPM, 2014

Para ter direito de lavra junto ao DNPM, é preciso passar basicamente por sete etapas:

1. Verificação da disponibilidade da área
2. Requerimento de pesquisa
3. Autorização de pesquisa
4. Requerimento de licenciamento
5. Licenciamento
6. Requerimento de lavra
7. Concessão de lavra

Deste modo, das 26 áreas requeridas (Tabela 7.11 a Tabela 7.13), apenas uma (4%) encontra-se na fase de disponibilidade; seis (23%) encontram-se na fase de requerimento de pesquisa; dez (38%) na fase de autorização de pesquisa; uma (4%) na de licenciamento e oito (31%) na fase de requerimento de lavra (Figura 7.36).

FIGURA 7.36 - NÚMERO DE PROCESSOS REQUERIDOS POR FASE - 2014



Fonte: Dados trabalhados a partir de DNPM, 2014

TABELA 7.11 - ÁREAS REQUERIDAS DENTRO DA AII

Processo	Substância	Fase Atual	Requerente
826.457/2001	Areia	Requerimento de Lavra	Calcário Monte Negro Ltda.
826.492/2001	Argila	Requerimento de Lavra	Votorantim Cimentos S A
826.494/2001	Argila	Requerimento de Lavra	Votorantim Cimentos S A
826.495/2001	Argila	Requerimento de Lavra	Votorantim Cimentos S A
826.547/2001	Argila	Requerimento de Lavra	Votorantim Cimentos S A
826.662/2006	Turfa	Requerimento de Lavra	Votorantim Cimentos S A
826.508/2007	Areia	Requerimento de Lavra	Mineradora e Cerâmica Santa Fé
826.436/2010	Ouro	Requerimento de Pesquisa	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica
826.538/2010	Quartzito	Licenciamento	Prestes Construtora e Incorporadora
826.676/2010	Areia	Autorização de Pesquisa	Mineradora e Cerâmica Santa Fé
826.016/2011	Ouro	Requerimento de Pesquisa	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica
826.019/2011	Ouro	Requerimento de Pesquisa	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica
826.160/2011	Areia	Autorização de Pesquisa	Rodolfo Weiber
826.161/2011	Areia	Autorização de Pesquisa	Rodolfo Weiber
826.615/2011	Areia	Autorização de Pesquisa	Uziel Ltda. Me

Processo	Substância	Fase Atual	Requerente
826.498/2012	Argila	Autorização de Pesquisa	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica
826.279/2013	Areia	Autorização de Pesquisa	Pedreiras Iapó Ltda. Epp
827.064/2013	Areia	Requerimento de Pesquisa	Calcário Monte Negro Ltda.
827.066/2013	Ouro	Requerimento de Pesquisa	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica

Fonte: Dados trabalhados de DNPM, 2014

TABELA 7.12 - ÁREAS REQUERIDAS DENTRO DA AID

Processo	Substância	Fase Atual	Requerente
826.396/2006	Areia	Disponibilidade	Areial Aleluia Ltda. Epp
826.118/2012	Argila	Autorização de Pesquisa	Calcário Monte Negro Ltda.
827.071/2013	Ouro	Requerimento de Pesquisa	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica

Fonte: Dados trabalhados de DNPM, 2014

TABELA 7.13 - ÁREAS REQUERIDAS DENTRO DA ADA

Processo	Substância	Fase Atual	Requerente
826.204/2000	Areia	Requerimento de Lavra	Calcário Monte Negro Ltda.
826.886/2011	Areia	Autorização de Pesquisa	Pedreiras Iapó Ltda. Epp
826.776/2012	Turfa	Autorização de Pesquisa	Votorantim Cimentos S A
826.176/2013	Areia	Autorização de Pesquisa	Pedreiras Iapó Ltda. Epp

Fonte: Dados trabalhados de DNPM, 2014

7.2.7 Solos

Dentro das áreas de influência do empreendimento, ocorrem, de acordo com EMBRAPA (2008), seis classes de solos (Figura 7.37), que são descritas de maneira sucinta quanto as suas principais características.



FIGURA 7.37 - MAPA PEDOLÓGICO



7.2.7.1 Tipos de Solo Ocorrentes

7.2.7.1.1 Argissolos

Argissolos correspondem a solos que apresentam como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A, são sempre mais escuras. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos (IBGE, 2007).

Dentro das áreas de influência ocorre o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, que apresentam saturação por bases menor que 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (EMBRAPA, 2006).

7.2.7.1.2 Cambissolos

De acordo com IBGE (2007) são solos que apresentam grande variação no tocante a profundidade, ocorrendo desde rasos a profundos, além de apresentarem grande variabilidade também em relação às demais características. A drenagem varia de acentuada a imperfeita e podem apresentar qualquer tipo de horizonte A sobre um horizonte B incipiente (Bi), também de cores diversas. Muitas vezes são pedregosos, cascalhentos e até mesmo rochosos.

Na região de estudo ocorre o Cambissolo Háptico Tb Distrófico, relacionado a litologias do Grupo Castro, e se caracterizam por apresentar argila de atividade baixa e baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (EMBRAPA, 2006).

7.2.7.1.3 Gleissolos

Os gleissolos compreendem solos hidromórficos, mal ou muito mal drenados, desenvolvidos comumente em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água ou em áreas de terrenos planos de terraços fluviais, constituídos por material mineral, permanente ou

periodicamente saturados por água, que apresentam horizonte glei nos primeiros 50 cm de sua superfície, ou em profundidade entre 50 e 125 cm abaixo de horizontes A ou E, em decorrência do regime de umidade redutor proporcionado por efeito de flutuação de nível do lençol freático (EMBRAPA, 2006).

Segundo IBGE (2007) Podem ser de alta ou baixa fertilidade natural e têm nas condições de má drenagem a sua maior limitação de uso (Figura 7.38).

FIGURA 7.38 - GLEISSOLO DRENADO ARTIFICIALMENTE – VÁRZEA DO RIO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

7.2.7.1.4 Latossolos

Em geral são solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem. Caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulínica ou caulínica-oxídica, que se reflete em valores de relação Ki baixos, inferiores a 2,2, e praticamente ausência de minerais primários de fácil intemperização (IBGE, 2007).

Na área de estudo ocorrem dois tipos de latossolo: bruno ácrico e vermelho distrófico.

7.2.7.1.4.1 Latossolo Bruno Ácrico

Compreende solos minerais não hidromórficos, com matiz mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. São formados a partir do saprólito resultante da alteração de rochas referidas ao Paleozoico e pertencentes ao Grupo de Castro (granitos, argilitos e andesitos entre outras), quanto de rochas do Pré-Cambriano, representadas por granitos subalcalinos e alcalinos (FASOLO et al., 2002).

FIGURA 7.39 - LATOSSOLO BRUNO ACRICO PROVENIENTE DE ROCHA GRANÍTICA DO COMPLEXO GRANÍTICO CUNHAPORANGA



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

As características morfológicas mais comumente observadas são: textura argilosa ou muito argilosa no horizonte A e argilosa ou muito argilosa no horizonte B; estrutura em blocos subangulares fraca a moderada; consistência friável quando úmido e ligeiramente plástico a plástico e pegajoso quando molhado, enquanto o horizonte B apresenta consistência friável a muito friável quando úmido, e plástico e pegajoso quando molhado (FASOLO et al., 2002).

Esses autores ainda salientam que, no que se refere a cor, esta classe de solos tem como característica marcante, a ocorrência de uma banda de coloração amarelada, centrada no matiz 5,0YR, com incremento de tonalidade avermelhada em profundidade. Essa banda amarelada, com espessura superior a 50 cm, ocorre logo abaixo do horizonte superficial de coloração escura devido aos altos teores de matéria orgânica.

7.2.7.1.4.2 Latossolo Vermelho Distrófico

Compreende solos minerais não hidromórficos, com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. Ocorrem de um modo geral, em relevo suave ondulado, ocupando na paisagem as superfícies mais antigas, situadas quase sempre nos divisores de água. São desenvolvidos de rochas do Pré-Cambriano representadas por granitos subalcalinos e alcalinos (FASOLO et al., 2002).

7.2.7.1.5 Neossolos

Segundo IBGE (2007), são de solos caracterizados por material tanto mineral, quanto orgânico, pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

- Ausência de horizonte glei, exceto no caso de solos com textura areia ou areia franca, dentro de 50cm da superfície do solo, ou entre 50cm e 120cm de profundidade, se os horizontes subjacentes apresentarem mosqueados de redução em quantidade abundante;
- Ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A;
- Ausência de horizonte plúntico dentro de 40cm, ou dentro de 200cm da superfície se imediatamente abaixo de horizontes A, E ou precedidos de horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados em quantidade abundante, com uma ou mais das seguintes cores:
 - Matiz 2,5Y ou 5Y; ou
 - Matizes 10 YR a 7,5 YR com cromas baixos, normalmente iguais ou inferiores a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10 YR;
- Ausência de horizonte A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou horizonte C carbonático.

Dentro das áreas de influência ocorre o Neossolo Litólico Húmico, que compreende, segundo Fasolo *et al.* (2002), solos com horizonte A assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr e, que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação com espessura não superior a 10 cm. São

formados a partir de diferentes materiais de origem, compreendendo granitos, arcósios, riolitos, siltitos e arenitos, entre outros.

As características morfológicas destes solos se restringem praticamente às do horizonte A, o qual varia, em média, de 15 a 40 cm de espessura, sendo que a cor, textura, estrutura e consistência dependem do tipo de material que deu origem ao solo. São também bastante heterogêneos no que se refere aos atributos físicos, químicos e mineralógicos (FASOLO *et al.*, 2002).

Os altos teores em matéria orgânica, como nos solos com A húmico, têm influência marcante na cor, na consistência e estrutura. É comum a ocorrência de proporção significativa de fragmentos de rocha, pedras e cascalhos no corpo do solo ou à superfície dos mesmos (FASOLO *et al.*, 2002).

7.2.7.1.6 Organossolos

Constituem solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulação de restos vegetais em grau variado de decomposição, em ambientes mal a muito mal drenados ou úmidos de altitude elevada, que ficam saturados com água por poucos dias no período chuvoso. Têm coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e apresentam elevados teores de carbono orgânico. Quando não drenados artificialmente, apresentam-se saturados com água pela maior parte do tempo e têm ocorrência em regiões baixas ou alagadas, geralmente planícies de inundação de rios e córregos e áreas deprimidas (IBGE, 2007).

Nas áreas de influência ocorre o do tipo Organossolo Mésico Sáprico, que corresponde a solos hidromórficos, essencialmente orgânicos, pouco evoluídos e provenientes de depósitos de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal ou muito mal drenados. Além das características comuns à classe Organossolo, esses solos são muito mal drenados, ocorrem em relevo plano e possuem substrato com textura argilosa (FASOLO, 2002).

Segundo os mesmos autores estes solos se desenvolveram sob condições de permanente encharcamento, com lençol freático à superfície, ou próximo dela, durante a maior parte do

ano, a menos que tenham sido artificialmente drenados. Ocorrem predominantemente nas partes mais baixas das várzeas, em cotas altimétricas muito próximas às dos rios (Figura 7.40).

FIGURA 7.40 - OCORRÊNCIA DE ORGANOSSOLO – VÁRZEA DO RIO TAQUARA



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

No que se refere à espessura, pode-se considerá-la tanto de forma contínua como cumulativa, dentro de 80 cm contados a partir da superfície. Presentemente, existem casos, inclusive, em que estes solos se encontram recobertos por deposição pouco espessa de material mineral (FASOLO *et al.*, 2002).

7.2.7.2 Susceptibilidade a Erosão

A erosão pode ser considerada um sério problema na execução de projetos de estradas e por isso se faz necessário a avaliação da fragilidade ambiental focado nesse aspecto.

A metodologia utilizada para a avaliação de vulnerabilidade ambiental quanto ao grau de potencialidade de erosão foi o cruzamento dos parâmetros de declividade, aspectos edáficos e pedológicos, médias pluviométricas e assim como o uso e ocupação do solo na área em estudo.

A representação cartográfica da declividade adotada segue a proposta de CEDES (2010), onde, a classificação da declividade das formas de relevo adotada como referência foi a do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e EMBRAPA (Plano 0 a 3%, Suave ondulado 3 a 8%, Ondulado 8 a 20%, Forte ondulado 20 a 45%, Montanhoso 45 a 75% e Escarpado > 75%). Na área diretamente afetada do empreendimento as porcentagens de relevo existente são de 48% plano, 42% suave ondulado e 11% ondulado, onde sua aptidão agrícola, conforme proposta da Embrapa, 2004, segue descrita abaixo:

- Plano 0 a 3% – terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas de uso comum, e com o máximo rendimento. Apresentam relevo plano, com declividade inferior a 3% e ausência de rochoso/pedregoso.
- Suave ondulado 3 a 8% – terras que permitem o emprego de todo tipo de máquinas e implementos agrícolas, durante praticamente todo o ano. Possuem relevo plano, com rochoso/pedregoso em grau ligeiro, ou relevo suave ondulado (declividade varia entre 3 a 8%), com rochoso/pedregoso em grau de limitação nulo.
- Ondulado 8 a 20% – terras que não permitem o emprego de máquinas e implementos agrícolas, utilizados comumente, durante grande parte do ano. Terras com declividade de 3 a 8%, com grau ligeiro quanto à rochoso/pedregoso, ou com declividade de 8 a 13%, porém com grau de limitação nulo, quanto à rochoso/pedregoso.

Quanto aos aspectos edáficos e pedológicos foram possível estabelecer quatro classes de riscos, pois na área de estudo existe apenas quatro grupo de solos, são elas: Argissolos, Gleissolos, Latossolos e Organossolos.

As classes de risco para erosividade das chuvas seguiu o Estudo de Erosividade de Chuvas no Paraná, Waltrick (2010), onde foram criadas 5 classes através do mapa de isoerodente do Paraná, e determinado sua classe através da média aritmética da erosividade média mensal e anual das estações Pluviométricas, onde podemos considerar a área como de baixa vulnerabilidade.

De modo geral, o uso e ocupação do solo na área em estudo são caracterizados por Floresta Ombrófila Mista (Aluvial e Montana), Lavouras temporárias, Pecuária, Silvicultura, Áreas de Mineração, Solos expostos e áreas antropizadas.

Através da sobreposição de cartas temáticas é possível determinar cinco classes de riscos, porém na área diretamente afetada do estudo, são encontradas apenas três, classificadas

como “muito baixo”, “baixo” e “médio” risco de erosão. O Mapa Suscetibilidade à Erosão (Figura 7.41) apresenta os graus de risco de erosão na área em estudo.

Como é possível verificar no mapa de susceptibilidade de erosão, os maiores índices ocorrem nas regiões de maior declividade, sendo estas no início e final do trecho em estudo, áreas estas que deverão receber maior atenção no tocante a contenção de sedimentos durante a implantação da obra.

A análise resulta na conclusão de que nenhuma área do trecho em estudo possui um grau alto ou muito alto quanto ao índice de risco de erosão conforme a distribuição apresentada na Tabela 7.14.

TABELA 7.14 - RISCOS DE EROSÃO NO TRECHO EM ESTUDO

Classe	Risco de Erosão	Área (km ²)	Porcentagem (%)
1	Muito Baixo	0,195	11,27
2	Baixo	1,313	75,96
3	Médio	0,221	12,77
4	Alto	-	-
5	Muito Alto	-	-



FIGURA 7.41 - MAPA SUSCEPTIBILIDADE A EROSÃO

1/6



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



3/6



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



FIGURA 7.42 - CARACTERÍSTICAS DE EROSIDADE DA REGIÃO



Ocorrência de processo erosivos em estradas e áreas já utilizadas para mineração

Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Ana Paula Wosniak

7.2.8 Recursos Hídricos

7.2.8.1 Superficiais

7.2.8.1.1 Área de Influência Indireta (All)

O estado do Paraná é subdividido em duas grandes Bacias Hidrográficas: Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (Bacia n.º 6) e Bacia Hidrográfica do Atlântico Sudeste (Bacia n.º 8). Já as características geomorfológicas do estado permitem subdividi-lo ainda em 16 grandes bacias hidrográficas, estando as Áreas de Influência em estudo localizadas na bacia hidrográfica do rio Tibagi (Figura 7.43).

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos (ÁGUASPARANÁ, 2010), a bacia do rio Tibagi limita-se ao norte com o rio Paranapanema, ao sul com a bacia do rio Iguaçu, a leste pelas bacias das Cinzas, Itararé e Ribeira e a oeste pela bacia Pirapó e Ivaí.

A Área de Influência Indireta é delimitada pela bacia hidrográfica do rio Iapó até o limite municipal de Castro.

7.2.8.1.2 Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada (AID e ADA)

A Área de Influência Indireta e Área Diretamente Afetada constituem a porção de 500 e 100 metros respectivamente para além da faixa de domínio da estrada e a ênfase para a avaliação de impactos é na porção onde a estrada transpassa o rio Iapó e seus principais afluentes.

A ADA e AID em relação ao seu padrão de drenagem originais tem características dendríticas (comum na região do empreendimento), porém, em virtude de diversas modificações ocorridas ao longo dos anos 40, 50 e 60 com o intuito de reduzir as áreas de alagamento e drenar áreas para ampliação da faixa de cultivo este padrão foi modificado. Atualmente as áreas próximas ao Rio Iapó possuem um sistema de drenagem caótico não podendo mais ser classificado dentro dos padrões básicos de drenagem de águas superficiais.

Estas modificações foram realizadas através da implantação de diques com alturas variáveis entre 3 e 5 metros, calhas de drenagem com profundidades variadas, distando entre si de 50 a 500 metros aproximadamente. Todas estas estruturas estão inseridas nas áreas mais baixas do terreno e próximas ao rio Iapó, extensas áreas agricultáveis.

Com relação a preservação das faixas de drenagem implantadas se pode constatar que em sua grande maioria não possuem faixas de preservação permanente e em alguns casos encontram-se com processos erosivos decorrentes das chuvas e também da própria ação das águas correntes.

Deve-se considerar que muitas destas intervenções foram realizadas sem a elaboração de projetos e mostram-se precárias quanto a sua estabilidade e também funcionalidade.

As fotos da Figura 7.44 mostram algumas dessas diversas alterações realizadas na ADA ao longo do Contorno Norte de Castro como a existência de locais de acumulo indevido de água, erosão, assoreamento dos corpos hídricos e até modificação das características básicas da água como coloração, odor e proliferação de algas.

FIGURA 7.44 - CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS DA ADA



Áreas Drenadas na ADA – Áreas de Drenagem Eutrofizadas



Intervenções nas áreas de drenagem e afluentes do Rio Iapó



Áreas de Extração de Areia Abandonadas



Drenagem de campos agricultáveis na AID



Área de Interseção do Contorno Norte de Castro com o Rio Iapó

Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Laurival de Melo Neto

Com relação às áreas de intervenção do Contorno Norte de Castro sobre o rio Iapó a margem direita encontra-se degradada em virtude da extração mineral que ocorreu na região e também das atividades antrópicas (pesca) que ocorrem ao longo da semana, porém com maior intensidade nos finais de semana.

Durante os trabalhos de campo isso foi constatado através de entrevista realizada com morador local que lá pescava no momento, além, de serem encontrados acessos de veículos, restos de fogueira e resíduos sólidos deixados às margens do rio.

As demais áreas que margeiam o rio Iapó e seus principais afluentes (exceto as drenagens) encontram-se preservadas em virtude das áreas sujeitas à inundação, dos meandros

existentes em quase toda sua extensão e de pequenas ilhas formadas por meandros abandonados.

Quanto às áreas sujeitas a inundação para a região do empreendimento estas se encontram restritas as áreas com relevo inferior a 3% que margeiam o rio Iapó e seus principais afluentes, mais especificamente entre as estacas 10+500 a 13+000 e 5+200 a 7+200.

As imagens da Figura 7.45 e Figura 7.46 obtidas do Google Earth mostram a área de inundação na planície do rio Iapó no local onde será implantado o CNC, nos períodos seco e de chuva, respectivamente.

FIGURA 7.45 - ÁREAS DE INUNDAÇÃO RIO IAPÓ: PERÍODO SECO – RIO BEM DEFINIDO EM SUA CALHA PRINCIPAL, SEM ÁREAS ALAGADAS, MEANDROS BEM DEFINIDOS, DESAPARECIMENTO DE ILHAS



Fonte: Google Earth, 2014

FIGURA 7.46 - ÁREAS DE INUNDAÇÃO RIO IAPÓ: PERÍODO DE CHUVAS – ÁREAS AGRICULTÁVEIS INUNDADAS E FORMAÇÃO DE GRANDES ÁREAS DE VARZEA COM ILHAS E NOVAS ALÇAS



Fonte: Google Earth, 2014

Quanto às intervenções a serem realizadas sobre os recursos hídricos, o CNC foi projetado com o intuito de evitar áreas de nascentes, charcos e locais ambientalmente frágeis, uma vez que em sua maior parte será implantado sobre estradas rurais já existentes.

Em virtude da conformação hídrica natural e modificada da região, além do trajeto necessário previsto pelo CNC, alguns corpos hídricos serão transpassados (rio Iapó e rio Portão Vermelho), outros serão margeados e algumas drenagens serão transpassadas.

Para tal, independente das obras serem realizadas sobre canais naturais ou não, estes devem ser motivo de atenção durante a implantação do empreendimento e sua operação em virtude da facilidade de dispersão dos poluentes em corpos hídricos.

FIGURA 7.47 - CORPOS HÍDRICOS AFETADOS PELO CNC



Arroio Campina Grande da Várzea – Margeado pelo CNC – Estaca 5 + 400 até 6 + 400



Arroio Inhoaíva – Modificado e Canalizado para drenagem das áreas agricultáveis – Estaca 6 + 400



Drenagem Artificial – Afluente do Rio Taquara (Estaca 13 + 400)



Drenagem Artificial do Arroio Carretão e ao Fundo Ribeirão Lagoa da Onça (estaca 11 + 200)



Arroio Carretão (Estaca 9 + 800)
Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Laurival de Melo Neto

7.2.8.2 Subterrâneos

Dentro da área de estudo ocorrem três unidades aquíferas: Pré-cambriana, Paleozoica Inferior e Aluvionar. Ainda dentro da área de influência indireta estão situados, segundo dados do SIAGAS (CPRM, 2014) 15 poços, com profundidades que variam entre 100 a 380 m (Figura 7.48).

7.2.8.2.1 Unidade Aquífera Pré-Cambriana

A Unidade Aquífera Pré-Cambriana corresponde às rochas graníticas do Complexo Granítico Cunhaporanga. A infiltração e a percolação das águas pluviais se dão, comumente pelas geoestruturas, tais como diaclases e falhas geológicas. O manto de alteração das rochas e os sedimentos quaternários encontram-se saturados com água e funcionam como reguladores da recarga dos aquíferos durante todo o ano. As estruturas através das quais circulam as águas distribuem-se, preferencialmente, entre 60 e 150 m de profundidade. A vazão média deste aquífero é da cerca de 6,5 m³/h (ÁGUASPARANÁ, 2010).

Dentro da bacia do rio Tibagi, segundo dados da Águas Paraná (2010) existem 63 poços outorgados pela antiga SUDERHSA nos domínios dessa unidade, cuja a vazão máxima é de 18,4 m³/h, com uma vazão média de 4,3 m³/h. Seu potencial hidrogeológico é de 5,6 L/s.km².

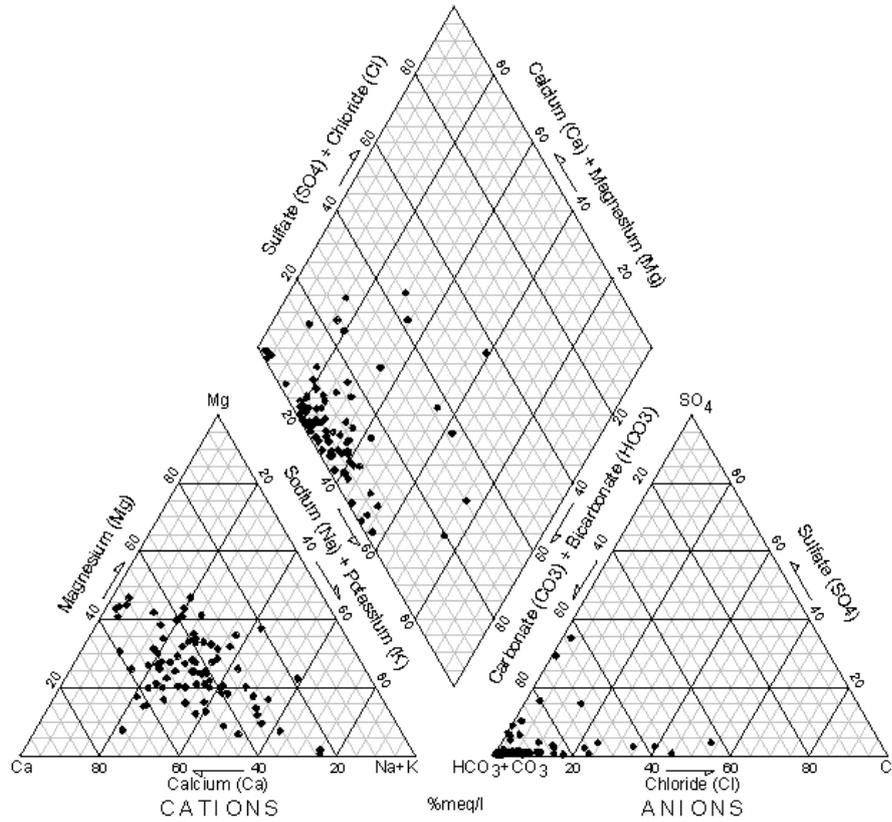
São classificadas como bicarbonatadas cálcio-magnesianas (Figura 7.49) e contém teores de sólidos dissolvidos entre 100 mg/L de CaCO₃. Entre os cátions, predominam o cálcio (2 a 20 mg/L) e o magnésio (0,5 a 12 mg/L) em relação ao sódio (1 a 3 mg/L) e ao potássio (1 a 2 mg/L) (Figura 7.50). As águas dessa unidade não apresentam restrições para o consumo humano (ÁGUASPARANÁ, 2010).



FIGURA 7.48 - MAPA DE UNIDADES AQUÍFERAS

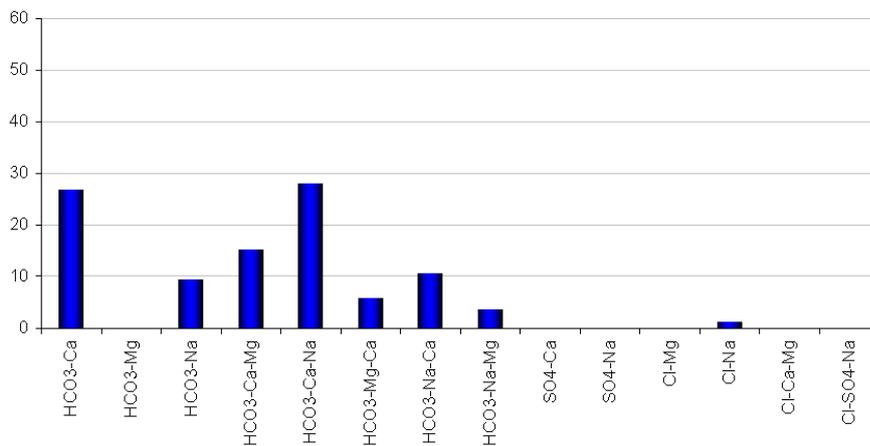


FIGURA 7.49 - DIAGRAMA DE PIPER DA UNIDADE AQUÍFERA PRÉ-CAMBRIANA



Fonte: ÁGUASPARANÁ (2010)

FIGURA 7.50 - FREQUENCIA (EM %) DOS TIPOS DE ÁGUA QUE OCORREM NA UNIDADE PRÉ-CAMBRIANA



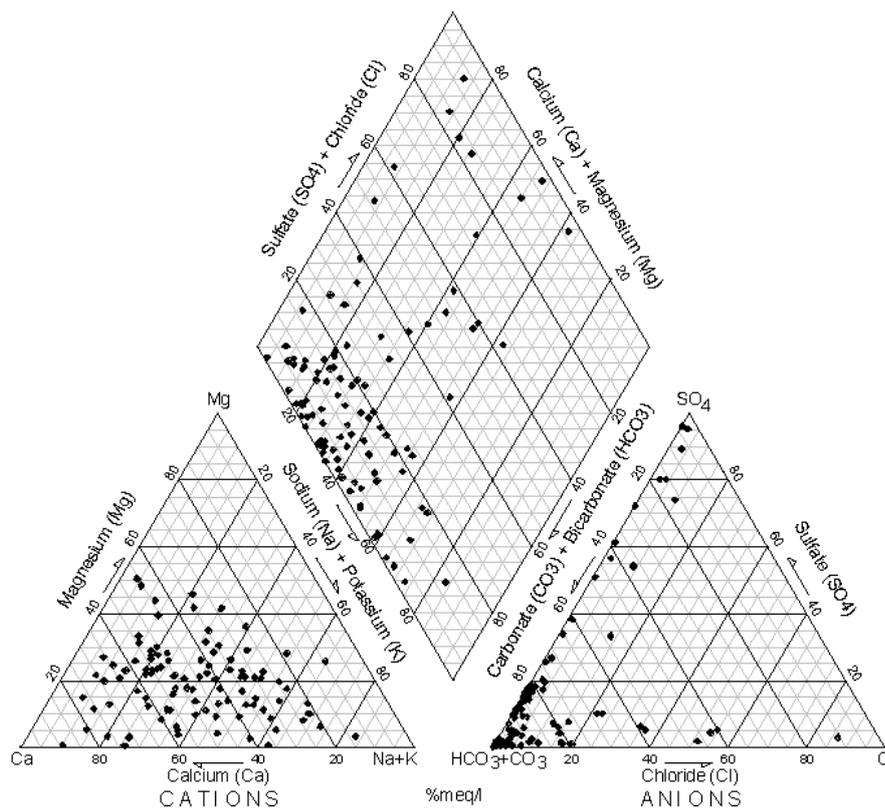
Fonte: ÁGUASPARANÁ (2010)

7.2.8.2.2 Unidade Aquífera Paleozoica Inferior

Na área de estudo, a Unidade Aquífera Paleozoica Inferior corresponde ao Grupo Castro. Trata-se de aquífero do tipo fraturado e segundo Águas Paraná (2010) possui um potencial hidrogeológico de 3,6 L/s.km².

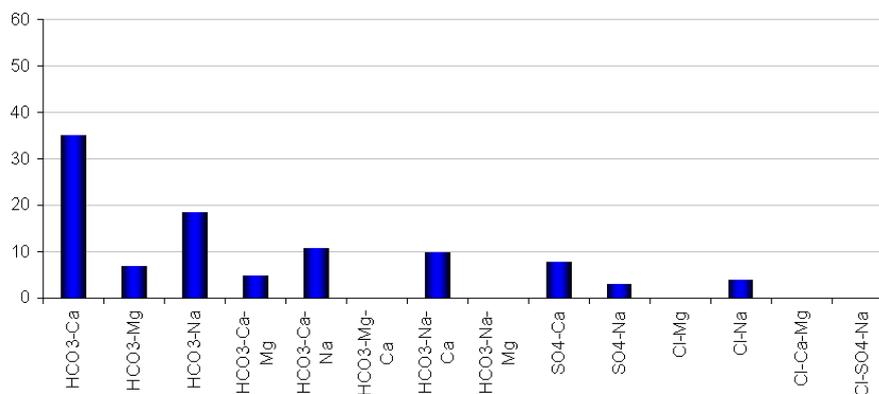
As águas dessa unidade são bicarbonatadas sódicas (Figura 7.51) com teor médio de cálcio de 5,5 mg/L; de magnésio, 3,5 mg/L; de sódio, 9,4 mg/L; e, de potássio, 1,4 mg/L. Entre os ânions, o teor médio de bicarbonato é de 60 mg/L e o de sulfato, 6 mg/L. A dureza total varia de 40 a 65 mg-CaCO₃/l (águas ligeiramente duras) e o pH varia 7,1 a 7,6. Os sólidos totais raramente ultrapassam o valor de 85 mg/L (Figura 7.52).

FIGURA 7.51 - DIAGRAMA DE PIPER NA UNIDADE AQUÍFERA PALEOZOICA INFERIOR



Fonte: ÁGUASPARANÁ (2010)

FIGURA 7.52 - FREQUENCIA EM (%) DOS TIPOS DE ÁGUA QUE OCORREM NA UNIDADE AQUIFERA PALEOZÓICA INFERIOR



Fonte: ÁGUASPARANÁ (2010)

7.2.8.2.3 Unidade Aquífera Aluvionar

Os sedimentos aluvionares que merecem destaque sob o ponto de vista hidrogeológico são representados pelas camadas de areias e de cascalhos existentes na calha dos rios Iapó e Taquara pois se se trata de um aquífero extremamente vulnerável à contaminação.

7.2.9 Qualidade das Águas

Em 10 de julho de 1934 a Republica dos Estados Unidos do Brasil institui o Decreto n.º 24.643, e Decreta o Código de Águas, o mesmo era dividido basicamente em duas partes, a primeira trata das águas em geral e de seu domínio, a segunda trata do aproveitamento dos potenciais hidráulicos e estabelece uma disciplina legal para geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.”

Em 1988 a Constituição Federal determina que todas as águas são públicas e em seu artigo 225 define:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Na perspectiva desta previsão legal, a proteção dos recursos hídricos (no caso o controle e vigilância da qualidade da água) passou a ser um pressuposto para a garantia do direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Em 08 de janeiro de 1997, foi publicada a Lei n.º 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O artigo 2.º da Lei define os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais."

Já o artigo 1.º da Política Nacional de Recursos Hídricos define seus fundamentos da seguinte forma:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica e a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades."

Nos anos 1970 a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) passou a utilizar o Índice de Qualidade da Água (IQA) para monitorar e avaliar os recursos hídricos do Estado de São Paulo, desde então o estado do Paraná adotou o a mesma metodologia para realizar o monitoramento de seus corpos hídricos.

Em virtude da necessidade de determinar a qualidade das águas para o abastecimento público a partir do ano 2005 a CETESB e em 2009 do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) passaram a utilizar uma nova classificação quanto a qualidade das águas uma vez que apenas os parâmetros do IQA não eram suficientes, pois, diversos outros parâmetros como substâncias tóxicas, organolépticas e metais alteravam a qualidade das águas e não era representados no IQA.

O novo sistema de avaliação da qualidade das águas é chamado de Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP), o qual é apresentado a no item qualidade das águas superficiais.

7.2.9.1 Superficiais

7.2.9.1.1 Área de Influência Indireta (All)

Segundo o Art. 4.º, da Resolução CONAMA n.º 357 de 2005, as águas doces são classificadas em:

I - classe especial: águas destinadas

- ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, e
- à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e
- à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto, e

- à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- à pesca amadora;
- à recreação de contato secundário;
- à dessedentação de animais.

V - classe 4: águas que podem ser destinadas:

- à navegação;
- à harmonia paisagística.

Para cada uma das classes acima descritas, na seção desta resolução são fixadas as condições e padrões orgânicos e inorgânicos a serem respeitados.

De acordo com a Portaria SUREHMA n.º 003, de 21 de março de 1991 e considerando a Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, os cursos d'água da bacia do rio Tibagi, de domínio do Estado do Paraná, pertencem à Classe 2. A mesma Resolução do CONAMA, determina que as águas para essa classificação podem ser destinadas:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n.º 274 de 2000;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;
- à aquicultura e à atividade de pesca.

A mesma portaria em seu Art. 2.º, diz:

"I – Todos os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 (cinquenta) quilômetros quadrados, tais como os abaixo relacionados, pertencem à classe "1".

Arroio São Cristóvão, manancial de abastecimento público do município de Castro”.

O Arroio São Cristóvão está localizado dentro da AII, porém o contorno Norte de Castro, tanto em sua implantação quanto operação não oferece influência e ou riscos ambientais ao mesmo, pelo fato de serem barreiras naturais (sub-bacias). Já o restante dos corpos hídricos podem ser considerados todos como Classe 2.

Ainda em relação à qualidade das águas para análises futuras, podem-se considerar os padrões do IQA (Índice de Qualidade da Água) como suficientes para a avaliação dos rios e bacias hidrográficas envolvidas no estudo.

O Índice de Qualidade da Água (IQA) modificado pela CETESB (2013) é muito utilizado no Brasil com o objetivo de avaliar o curso d'água para fins de produção de água potável, ou seja, para abastecimento humano. Os parâmetros de qualidade considerados pela CETESB no cálculo do IQA são temperatura, OD, DBO, pH, número mais provável de coliformes; nitrogênio total, fosfato total, turbidez e sólidos totais. Curvas médias de variação de qualidade das águas, parâmetro versus peso, foram desenvolvidas por especialistas da *National Science Foundation* para o cálculo do IQA. A classificação do índice é feita conforme apresentada na Tabela 7.15.

TABELA 7.15 - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

Categoria	Ponderação
Ótima	79 < IQA <= 100
Boa	51 < IQA <=79
Regular	36 < IQA <= 51
Ruim	19 < IQA <=36
Péssima	IQA <=19

Fonte: CETESB (2013)

Segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2013), a análise do IQA foi desenvolvida para avaliar a qualidade bruta da água visando seu uso após tratamento para o abastecimento público. Os parâmetros utilizados no cálculo são, em sua maioria, indicadores de contaminação, causadas pelo lançamento de esgotos domésticos.

7.2.9.1.1.1 Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos (ex: peixes) precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Por outro lado, as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5mg/L, exceto se houverem condições naturais que causem baixos valores deste parâmetro.

As águas eutrofizadas (ricas em nutrientes) podem apresentar concentrações de oxigênio superiores a 10 mg/L, situação conhecida como supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos e represas em que o excessivo crescimento das algas faz com que durante o dia, devido à fotossíntese, os valores de oxigênio fiquem mais elevados. Por outro lado, durante a noite não ocorre à fotossíntese, e a respiração dos organismos faz com que as concentrações de oxigênio diminuam bastante, podendo causar mortandades de peixes.

Além da fotossíntese, o oxigênio também é introduzido nas águas através de processo físicos, que dependem das características hidráulicas dos corpos d'água (ex: velocidade da água).

7.2.9.1.1.2 Coliformes termotolerantes (*E. coli*)

As bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Elas não são patogênicas (não causam doenças), mas sua presença em grandes números indica a possibilidade da existência de micro-organismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (ex: disenteria bacilar, febre tifoide, cólera).

7.2.9.1.1.3 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução CONAMA n.º 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9.

Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.

7.2.9.1.1.4 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. A DBO é a quantidade de oxigênio consumido durante cinco dias em uma temperatura de 20°C.

Valores altos de DBO, num corpo d'água, geralmente são causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

7.2.9.1.1.5 Temperatura da água

A temperatura influencia vários parâmetros físico-químicos da água, tais como a tensão superficial e a viscosidade. Os organismos aquáticos são afetados por temperaturas fora de seus limites de tolerância térmica, o que causa impactos sobre seu crescimento e reprodução.

Todos os corpos d'água apresentam variações de temperatura ao longo do dia e das estações do ano. No entanto, o lançamento de efluentes com altas temperaturas pode causar impacto significativo nos corpos d'água.

7.2.9.1.1.6 Nitrogênio Total

Nos corpos d'água o nitrogênio pode ocorrer nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. Os nitratos são tóxicos aos seres humanos e em altas concentrações causa uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças.

Tendo em vista que os compostos de nitrogênio se tornam nutrientes nos processos biológicos, seu lançamento em grandes quantidades nos corpos d'água, junto com outros nutrientes tais como o fósforo, causa um crescimento excessivo das algas, processo conhecido como eutrofização, o que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática.

As fontes de nitrogênio para os corpos d'água são variadas, sendo uma das principais o lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Em áreas agrícolas, o escoamento

da água das chuvas em solos que receberam fertilizantes também é uma fonte de nitrogênio, assim como a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas.

Também ocorre a fixação biológica do nitrogênio atmosférico pelas algas e bactérias. Além disso, outros processos, tais como a deposição atmosférica pelas águas das chuvas também causam aporte de nitrogênio aos corpos d'água.

7.2.9.1.1.7 Fósforo Total

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos e seu excesso pode causar a eutrofização das águas.

Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros.

7.2.9.1.1.8 Turbidez

A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (silte, areia, argila, algas, detritos, etc.).

A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das chuvas as águas pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos d'água.

Atividades de mineração, assim como o lançamento de esgotos e de efluentes industriais, também são fontes importantes que causam uma elevação da turbidez das águas.

O aumento da turbidez faz com que uma quantidade maior de produtos químicos (ex: coagulantes) sejam utilizados nas estações de tratamento de águas, aumentando os custos de tratamento. Além disso, a alta turbidez também afeta a preservação dos organismos aquáticos, o uso industrial e as atividades de recreação.

7.2.9.1.1.9 Sólidos Totais

Os sólidos totais são a matéria que permanece após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra de água durante um determinado tempo e temperatura.

Quando os resíduos sólidos se depositam nos leitos dos corpos d'água podem causar seu assoreamento, que gera problemas para a navegação e pode aumentar o risco de enchentes. Além disso, podem causar danos à vida aquática, pois ao se depositarem no leito eles destroem os organismos que vivem nos sedimentos e que servem de alimento para outros organismos, além de danificar os locais de desova de peixes.

O Índice de Qualidade da Água é determinado pelo produto ponderado das qualidades da água correspondentes às variáveis DBO (demanda bioquímica de oxigênio), oxigênio dissolvido, coliformes fecais, nitrogênio total, pH, temperatura, resíduo total, fósforo total e turbidez.

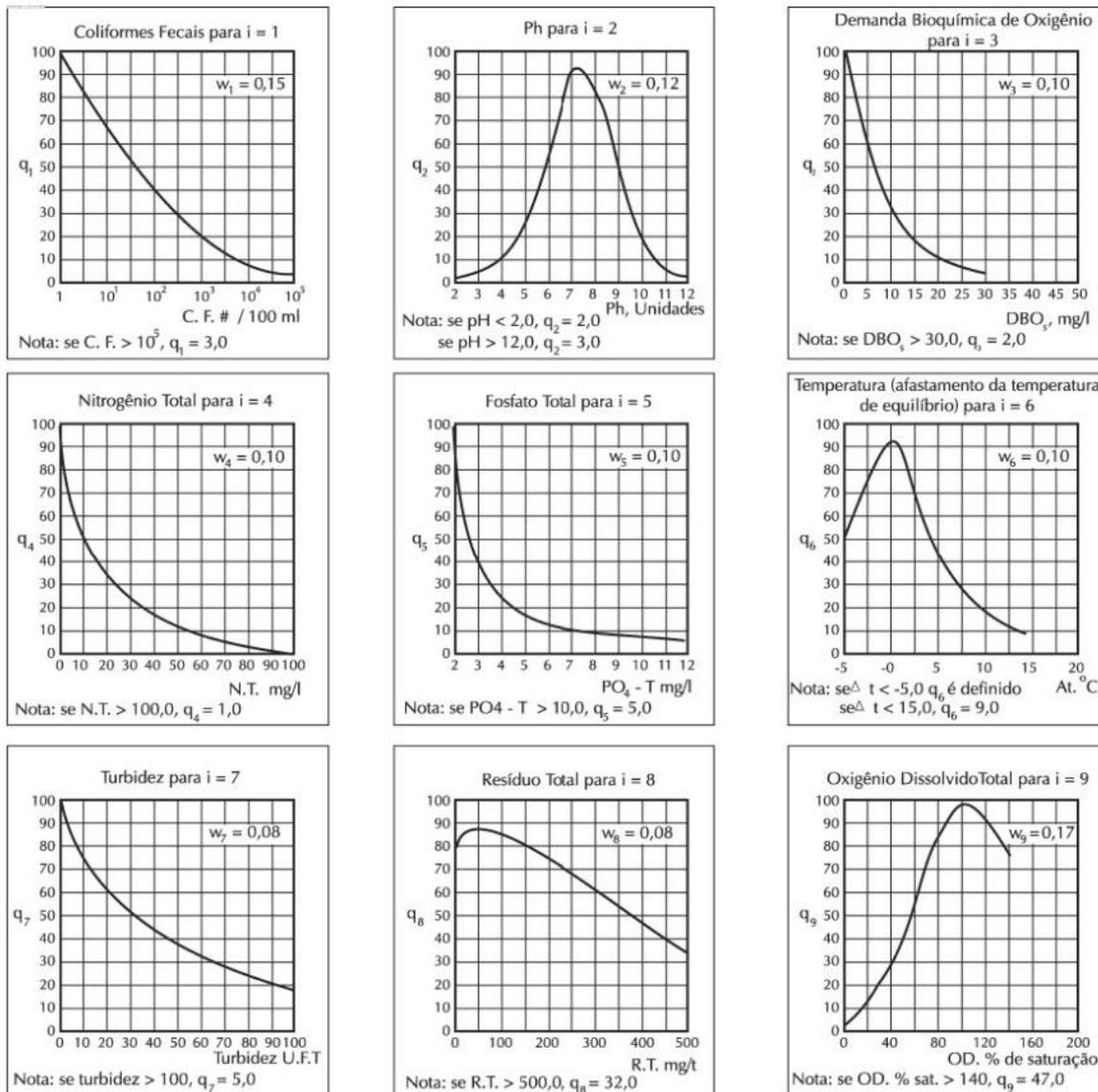
Para cada uma das nove variáveis foram atribuídos pesos (w) e estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro (Tabela 7.16).

TABELA 7.16 - PESO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Parâmetro	Peso (w)
OD	0,17
Turbidez	0,08
Resíduos Totais	0,08
Fósforo Total	0,10
Coliformes Termotolerantes	0,15
DBO _{5,20}	0,10
pH	0,12
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio Total	0,10

Fonte: CETESB, 2008

FIGURA 7.53 - CURVAS DE VARIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS



Fonte: CETESB, 2008

Com base nos resultados obtidos para cada um dos parâmetros acima, relacionados com seu peso e a curva de variação, é calculado o produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

onde:

- IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;
- q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);
- w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

- sendo n o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Dos corpos hídricos analisados na AII e AID, apenas o trecho correspondente a AII no rio Piquiri possui análise da IQA, que foi realizada na Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Piquiri (SOMA, 2008) e apresenta o IQA = 65 (Bom) para o período chuvoso e IQA = 81 (ótima) para o período seco.

Estes valores confirmam a tendência da piora na qualidade das águas durante o período chuvoso, onde ocorre o maior aporte de material alóctone (resíduos, pesticidas, coliformes fecais, etc.) para as águas.

7.2.9.1.2 Área Influência Direta e Área Diretamente Afetada (AID e ADA)

Conforme apresentado anteriormente os parâmetros analisados para as águas da ADA e AII foram os definidos pela CETESB no Cálculo do Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público (IAP).

O IAP é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas. Assim o índice será composto por três grupos principais de variáveis:

IQA – grupo de variáveis básicas (Temperatura da Água, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez);

ISTO – a) Variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo Total, Mercúrio e Níquel);

b) Grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica (Ferro Dissolvido, Manganês, Alumínio Dissolvido, Cobre Dissolvido e Zinco).

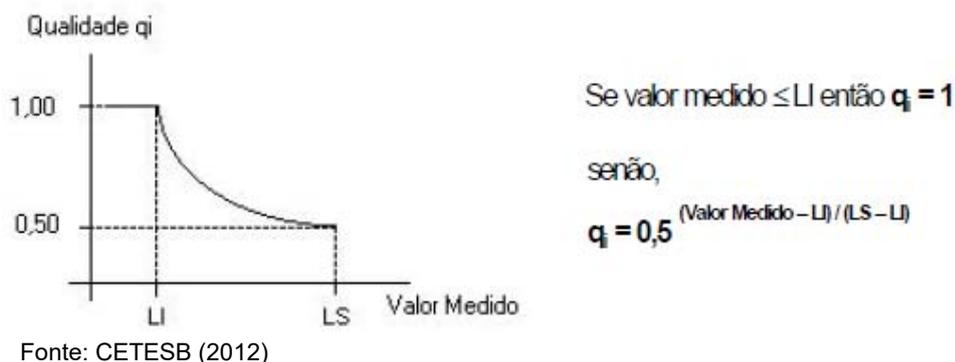
ISTO – Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas

As variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas e que afetam a qualidade organoléptica são agrupadas de maneira a fornecer o Índice de Substâncias Tóxicas e Organoléptica (ISTO), utilizado para determinar o IAP, a partir do IQA original.

Para cada parâmetro incluído no ISTO são estabelecidas curvas de qualidade que atribuem ponderações variando de 0 a 1.

As curvas de qualidade, representadas através das variáveis potencial de formação e trihalometanos e metais, foram construídas utilizando-se dois níveis de qualidade (q_i), que associam os valores numéricos 1.0 e 0.5, respectivamente, ao limite inferior (LI) e ao limite superior (LS). A Figura 7.54 mostra a curva de qualidade padrão para as variáveis incluídas no ISTO, com exceção feita às variáveis teste de Ames e número de célula de cianobactérias.

FIGURA 7.54 - CURVA DE QUALIDADE PADRÃO PARA AS VARIÁVEIS INCLUÍDAS NO ISTO



As faixas de variação de qualidade (q_i), que são atribuídas aos valores medidos para o potencial de formação de trihalometanos, para os metais que compõem o ISTO, refletem as seguintes condições de qualidade da água bruta destinada ao abastecimento público:

- Valor medido \leq LI: águas adequadas para o consumo humano. Atendem aos padrões de potabilidade da Portaria 518/04 do Ministério da Saúde em relação às variáveis avaliadas.
- LI < Valor medido \leq LS: águas adequadas para tratamento convencional ou avançado. Atendem aos padrões de qualidade da classe 3 da Resolução CONAMA 357/05 em relação às variáveis determinadas.
- Valor medido > LS: águas que não devem ser submetidas apenas a tratamento convencional. Não atendem aos padrões de qualidade da classe 3 da Resolução CONAMA n.º 357/05 em relação às variáveis avaliadas.

Desta forma, o limite inferior para cada uma dessas variáveis foi considerado como sendo os padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria n.º 518/04 do Ministério da Saúde e para o limite superior foram considerados os padrões de qualidade de água doce Classe 3 da Resolução CONAMA n.º 357/05.

Ressalta-se que para o Cromo a Resolução CONAMA n.º 357/05 estabelece um padrão de qualidade igual ao padrão de potabilidade da Portaria n.º 518/04 (0,05 mg/L), portanto optou-se por adotar um nível de concentração para o limite superior que fosse passível de ser removido por meio de tratamento convencional. De acordo com o Drinking Water and Health (1977), o Cromo possui uma taxa de remoção no tratamento convencional variando de 0 a 30%. Aplicando-se uma taxa de remoção média de 15% ao limite inferior, obtém-se um limite superior de 0,059 mg/L.

O Zinco também possui um padrão de potabilidade igual ao padrão de qualidade CONAMA 357/05 (5,0 mg/L), também se optou por adotar um nível de concentração para o limite superior que fosse passível de ser removido por meio de tratamento convencional. Da mesma forma que o Cromo, o Drinking Water and Health, 1977, estabelece uma taxa de remoção no tratamento convencional variando de 0 a 30%. Aplicando-se a taxa média de remoção de 15% ao limite inferior, obtém-se um limite superior de 5,9 mg/L.

Com relação ao Níquel não existe padrão de potabilidade na Portaria 518/04, sendo utilizado como referência a Organização Mundial da Saúde, que estabelece um valor de 0,02 mg/L.

No caso do potencial de formação de THM, foi estabelecida uma equação de regressão linear entre as variáveis potencial de formação de THM na água bruta e, trihalometanos na água

tratada, para isso foram utilizados valores médios de 1997 a 2002, de ambas as variáveis, considerando os mananciais do Guarapiranga, Rio Grande, Cantareira, Baixo Cotia, Alto Cotia e Alto Tietê.

Tanto o limite superior quanto o inferior, foram obtidos por meio desta equação. O limite superior do potencial foi estimado para a concentração de THM da Portaria n.º 1.469, de 100 mg/L, enquanto que o inferior, foi estimado a partir do nível de THM estabelecido na legislação norte americana, de 80 mg/L. O limite superior do potencial de formação de THMs forneceu um valor de 461 mg/L e o inferior de 373 mg/L.

A Tabela 7.17 relaciona os limites inferiores e superiores adotados para os metais e o potencial de formação de trihalometanos.

TABELA 7.17 - LIMITES INFERIORES E SUPERIORES ADOTADOS PARA OS METAIS E O POTENCIAL DE FORMAÇÃO DE TRIHALOMETANOS

Grupo	Variáveis	Unidade	Limite Inferior	Limite Superior
Tóxicos	Cádmio	mg/L	0,005	0,01
	Chumbo	mg/L	0,01	0,033
	Cromo Total	mg/L	0,05	0,059
	Níquel	mg/L	0,02	0,025
	Mercúrio	mg/L	0,001	0,002
	PFTHM	µg/L	373	461
Organolépticos	Alumínio Dissolvido	mg/L	0,2	2
	Cobre Dissolvido	mg/L	2	8
	Ferro Dissolvido	mg/L	0,3	5
	Manganês	mg/L	0,1	0,5
	Zinco	mg/L	5	5,9

Em ambientes lênticos uma característica importante da qualidade da água para fins de abastecimento público é a participação da componente biológica (algas). Até 2005, o IAP apresentava essa deficiência de não contemplar, diretamente, essa variável específica na sua avaliação.

Com o suporte das novas legislações (Portaria 518/04 do Ministério da Saúde e Resolução CONAMA 357/05), que estabeleceram padrões de qualidade para o Número de Células de Cianobactérias, decidiu-se pela inclusão dessa variável no grupo do ISTO.

Vários gêneros e espécies de cianobactérias que formam florações, produzem toxinas, conhecidas como cianotoxinas, constituem uma grande fonte de produtos naturais tóxicos. Podem ter ação aguda e eventualmente até causar a morte por parada respiratória após poucos minutos de exposição (alcaloides ou organofosforados neurotóxicos) ou atuar de forma crônica, acumulando-se em órgãos como o fígado (peptídeos ou alcaloides hepatotóxicos) (AZEVEDO, 1998).

A Tabela 7.18 estipula a taxação adotada para o número de células de cianobactérias, que foi baseada nessas legislações e nos dados existentes da rede de monitoramento da CETESB, desde 2002.

TABELA 7.18 - TAXAÇÃO ADOTADA PARA O NÚMERO DE CÉLULAS DE CIANOBACTÉRIAS

Níveis	Taxação (q _{ncc})
n.º de células = 20.000	1,00
20.000 <n.º de células = 50.000	0,80
50.000 <n.º de células = 100.000	0,70
100.000 <n.º de células = 200.000	0,60
200.000 <n.º de células = 500.000	0,50
n.º de células > 500.000	0,35

Nos pontos de amostragem, situados em ambientes lênticos e utilizados para abastecimento público, o número de células de cianobactérias é uma variável obrigatória para o cálculo do IAP. O número de células de cianobactérias também é obrigatório para o cálculo do IAP em outros corpos lênticos, ou mesmo em rios, nos quais a frequência de análise seja bimestral.

Portanto, através das curvas de qualidade, determinam-se os valores de qualidade normalizados, q_i (número variando entre 0 e 1), para cada uma das variáveis do ISTO, que estão incluídas ou no grupo de substâncias tóxicas, ou no grupo de organolépticas.

A ponderação do grupo de substâncias tóxicas (ST) é obtida através da multiplicação dos dois valores mínimos mais críticos do grupo de variáveis que indicam a presença dessas substâncias na água:

$$ST = \text{Mín-1} (q_{TA}; q_{THMFP}; q_{Cd}; q_{Cr}; q_{Pb}; q_{Ni}; q_{Hg}; q_{NCC}) \times \text{Mín-2} (q_{TA}; q_{THMFP}; q_{Cd}; q_{Cr}; q_{Pb}; q_{Ni}; q_{Hg}; q_{NCC})$$

A ponderação do grupo de substâncias organolépticas (SO) é obtida através da média aritmética das qualidades padronizadas das variáveis pertencentes a este grupo:

SO = Média Aritmética (q_{Al} ; q_{Cu} ; q_{Zn} ; q_{Fe} ; q_{Mn})

Cálculo do ISTO

O ISTO é resultado do produto dos grupos de substâncias tóxicas e as que alteram a qualidade organoléptica da água, como descrito a seguir:

$$ISTO = ST \times SO$$

Cálculo do IAP

O IAP é calculado a partir do produto entre o antigo IQA e o ISTO, segundo a seguinte expressão:

$$IAP = IQA \times ISTO$$

As classificações do IAP estão ilustradas na Tabela 7.19.

TABELA 7.19 - CLASSIFICAÇÃO DO IAP

Categoria	Ponderação
Ótima	$79 < IAP \leq 100$
Boa	$51 < IAP \leq 79$
Regular	$36 < IAP \leq 51$
Ruim	$19 < IAP \leq 36$
Péssima	$IAP \leq 19$

Para o cálculo do ISTO, são obrigatórias as variáveis alumínio dissolvido, ferro dissolvido, manganês e potencial de formação de trihalometanos. As demais variáveis, em que os dados históricos retratam concentrações baixas nas águas e a frequência de amostragem é semestral, não são essenciais para o cálculo. Assim, nos meses onde não existem resultados para essas variáveis, o ISTO será calculado desconsiderando tais ausências.

Na ADA e AID, com a finalidade de obter resultados suficientes para a análise da qualidade dos corpos hídricos afetados pelo empreendimento e propor medidas de controle e monitoramento para o período das obras e operação do empreendimento, foi coletada amostras de água do rio Iapó, conforme descritos na Tabela 7.20. A Tabela 7.21 traz a ficha de coleta do ponto amostragem.

TABELA 7.20 - PONTO DE COLETA DE ÁGUA

Nome do Rio	Estaca (CLP)	Coordenadas (UTM)	Análise
Rio Iapó	6+500	605.785,00 (X) 7.261.893,00 (Y)	IAP

Fonte: ENGEMIN, 2014

TABELA 7.21 - FICHA DE COLETA DE AMOSTRA PARA ÁGUA BRUTA

Detalhe de Coleta	Rio Iapó
Data	18/03/2014
Horário	13:20 h
Coordenadas	605.785 (X) 7.261.893,00 (Y)
pH	6,56
Temperatura	23,0 °C
Oxigênio Dissolvido	6,20 mg/L
Armazenagem	Rio Iapó
Preservação	Gelo
Tempo de Preservação	17:00 horas

Fonte: ENGEMIN, 2014

FIGURA 7.55 - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE COLETA DE ÁGUA

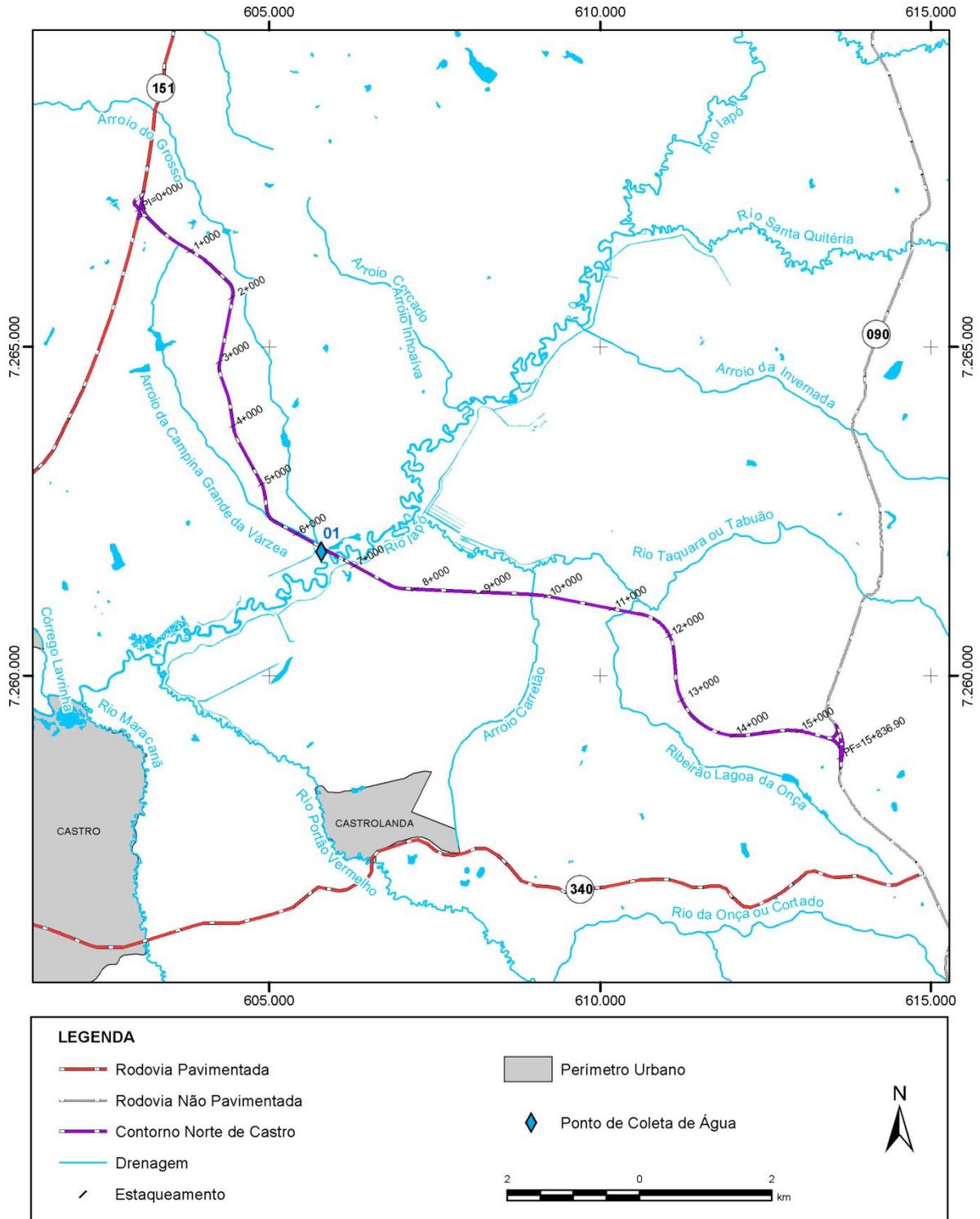


FIGURA 7.56 - PONTO DE COLETA DE ÁGUA



Ponto de Coleta Rio Iapó
Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Laurival de Melo Neto

Análise de Parâmetros no Local

Para cada amostra, além dos parâmetros básicos do IQA, foram realizadas amostras dos parâmetros necessários a realização do cálculo do IAP, que podem causar variações no IQA devido a ações de substâncias tóxicas e organolépticas.

Os parâmetros analisados foram os apresentados no Tabela 7.22.

TABELA 7.22 - PARÂMETROS ANALISADOS PARA O IQA E IAP

Parâmetro Básico do IQA	Parâmetros de Substâncias Tóxicas
Oxigênio dissolvido	Trihalometanos
pH	Contagem de Cianobactérias
Temperatura	Cádmio
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	Chumbo
Fósforo total	Cromo
Nitrogênio total	Mercúrio
Turbidez	Níquel
Sólidos totais	Variáveis que Afetam a qualidade Organoléptica
Outros Parâmetros	Manganês
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Alumínio Dissolvido
	Cobre Dissolvido
	Zinco

Para o ponto analisado os resultados para cada um dos parâmetros são os apresentados na Tabela 7.23.

TABELA 7.23 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE ÁGUA RIO IAPÓ

Parâmetro	Unidade	LIMITE CONAMA N.º 357/05	Resultado
Oxigênio dissolvido	mg/L	> 5,0	6,01
pH	U pH	6,0 a 9,0	6,56
Temperatura	°C	Não Consta	23
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	< 5,0	6,3
Fósforo total	mg/L	< 0,1	0,23
Nitrogênio total	mg/L	Não Consta	<0,5
Turbidez	UNT	< 100	17
Sólidos totais	mg/L	Não Consta	60
Parâmetros de Substâncias Tóxicas			
Trihalometanos	mg/L ⁽⁻¹⁾	Não Consta	<0,01
Contagem de Cianobactérias	cel/mL	10mm ³ /L	3.234
Cádmio	mg Cd.L ⁻¹	0,001 ⁽¹⁾ – 0,01 ⁽³⁾	<0,01
Chumbo	mg Pb.L ⁻¹	0,001 ⁽¹⁾ – 0,033 ⁽³⁾	<0,1
Cromo	mg Cr.L ⁻¹	0,05	<0,1
Mercúrio	mg Hg.L ⁻¹	0,0002 ⁽¹⁾ – 0,002 ⁽³⁾	<0,01
Níquel	mg Ni.L ⁻¹	0,025	<0,01
Variáveis que Afetam a qualidade Organoléptica			
Ferro Dissolvido	mg Fe.L ⁻¹	0,3 ⁽¹⁾ – 5,0 ⁽³⁾	<0,5
Manganês	mg Mn.L ⁻¹	0,1 ⁽¹⁾ – 0,5 ⁽³⁾	<0,1
Alumínio Dissolvido	mg Al.L ⁻¹	Não Consta	<0,05
Cobre Dissolvido	mg Cu.L ⁻¹	0,009 ⁽¹⁾ – 0,013 ⁽³⁾	<0,05
Zinco	mg Zn.L ⁻¹	0,18 ⁽¹⁾ – 5,0 ⁽³⁾	0,02
Outros Parâmetros			
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg/L	Não Consta	23

Fonte: Laboratório TECLAB (2014)

O resultado final para o IAP nos dois pontos analisados encontra-se na Tabela 7.24.

TABELA 7.24 - RESULTADO DO IAP

Nome do Rio	Estaca (CLP)	Valor do IAP	Classificação
Rio Iapó	6+500	54	BOA

Fonte: Laboratório TECLAB (2014)

O laudo laboratorial de análise da qualidade da água está apresentado no Anexo 15.2 (Laudo Qualidade da Água).

Apesar do resultado “BOA” para as águas do rio Iapó a análise de qualidade das águas, resultou em três parâmetros acima dos permitidos pelo CONAMA 357, a saber: Fósforo, DBO

e Cianobactérias. Estes resultados resultam, possivelmente, em virtude da agricultura extensiva da região que utiliza Fertilizante “NPK” (Nitrogênio, Fósforo e Potássio).

Apesar de não ser considerada alta a concentração de DBO acima do limite pode ser referente tanto a ação das cianobactérias na decomposição da matéria orgânica como resultante de despejos de matéria orgânica vinda de pocilgas e esgotamento sanitário.

Além das atividades agropecuárias existentes na região outros agravantes são importantes na situação da qualidade dos rios como por exemplo: ausência de faixa ciliar, erosão na estradas de acesso e nos locais de transpasse dos córregos (Figura 7.57).

FIGURA 7.57 - AGRAVANTES RELACIONADAS A QUALIDADE DAS ÁGUAS



Processos Erosivos



Ausência de faixa ciliar e ações antrópicas



Queima e disposição de resíduos as margens do rio Iapó



Agricultura Extensiva as margens das drenagens



Drenagem Eutrofizadas

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Laurival de Melo Neto

7.2.9.2 Subterrâneos

Este item é baseado em dados apresentados no relatório “Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas” apresentado para a “Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos” executado pela Águas Paraná, no ano de 2010. É importante ressaltar que há apenas informações para as unidades aquíferas Pré-Cambriana e Paleozoica Inferior.

É apresentada a qualidade das águas para o consumo humano e para a irrigação.

Para o consumo humano, a avaliação da qualidade da água foi feita comparando-se os teores de alguns parâmetros químicos obtidos dos laudos analíticos, estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde n.º 518, de 25 de março de 2004 com o Valor Máximo Permitido (VMP). Foram analisados, basicamente, sete parâmetros: cloreto, ferro total, fluoreto, nitrato, sódio, sólidos totais dissolvidos e sulfato.

Já para o uso da água subterrânea para irrigação é limitado pelos efeitos adversos ao solo e plantas, relacionados à presença de substâncias dissolvidas na água, associados à salinidade total da água e ao conteúdo de sódio em solução. Assim, concentrações elevadas de sólidos dissolvidos no solo podem causar uma condição de seca fisiológica, na qual, apesar do solo estar úmido, a planta irá murchar, pois as raízes não conseguirão absorver água. A concentração de sólidos totais dissolvidos, às vezes denominada salinidade total, pode ser

medida, indiretamente, pelo valor da condutividade elétrica da água, já que estas duas grandezas são, linearmente, dependentes.

Os solos que apresentam textura fina, ou seja, com alto conteúdo de argila, são os mais susceptíveis aos efeitos do sódio. A presença de cálcio e magnésio em altas concentrações no solo ajuda a controlar os efeitos do sódio e a manter as propriedades texturais e estruturais do solo.

A avaliação da qualidade da água para fins de irrigação é auxiliada pelo Gráfico de Wilcox, que relaciona o risco de sódio com o risco de salinidade. O risco de sódio, indicado no eixo das ordenadas em quatro classes de risco: baixo, médio, forte e muito forte. O risco de salinidade está indicado no eixo das abscissas em seis classes de risco: nulo, baixo, médio, alto, muito alto e excepcionalmente alto. Os campos definidos pela intercessão dessas classes definem se a água é adequada ou não para irrigação.

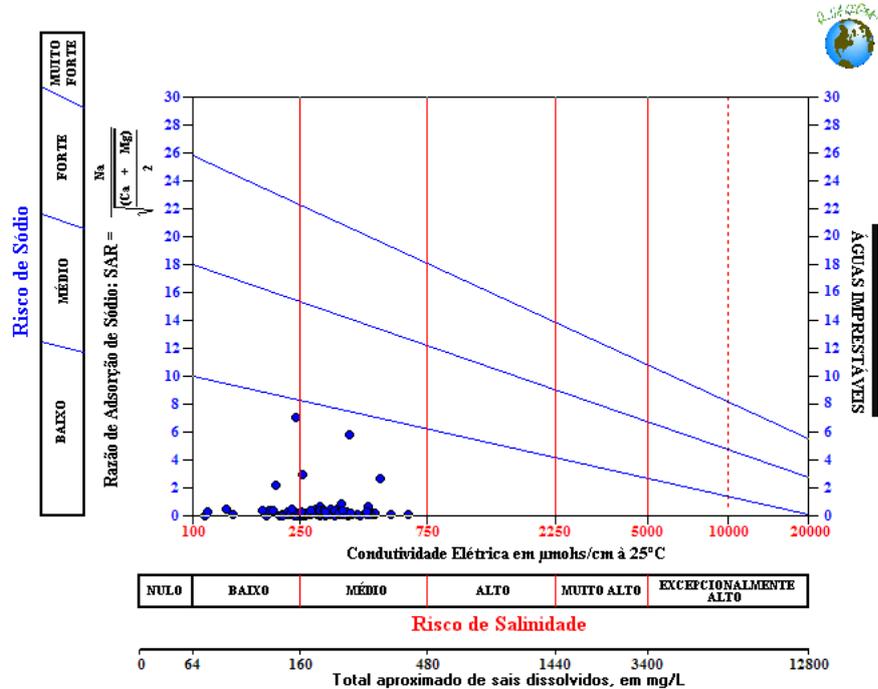
7.2.9.2.1 Unidade Aquífera Pré-Cambriana

De acordo com os dados da SANEPAR existem 123 poços outorgados na Unidade Aquífera Pré-Cambriana, sendo a vazão média na ordem de 6,5 m³/h. As águas extraídas desses poços, com raríssimas exceções, são de ótima qualidade para o consumo humano, tendo em vista que as amostras coletadas, com exceção do íon nitrato, não apresentaram concentrações acima dos valores máximos permissíveis (Figura 7.58).

A presença de nitrato na água subterrânea não tem origem natural, estando associada à infiltração de efluentes domésticos. A utilização desse recurso para fins de abastecimento público, principalmente em condomínios, hotéis e hospitais, deve ser feita com um controle sanitário rigoroso, uma vez que em áreas urbanizadas, com canalização de rios e rede de coleta de esgotos ineficiente, é provável que ocorra a infiltração de efluentes, causando a degradação do recurso hídrico subterrâneo.

Para irrigação, os resultados apresentam risco de sódio baixo e de salinidade variando de baixo a médio, não havendo assim restrições para este fim.

FIGURA 7.58 - GRÁFICO DE WILCOX INDICANDO A QUALIDADE DA ÁGUA PARA A UNIDADE AQUÍFERA PRÉ-CAMBRIANA



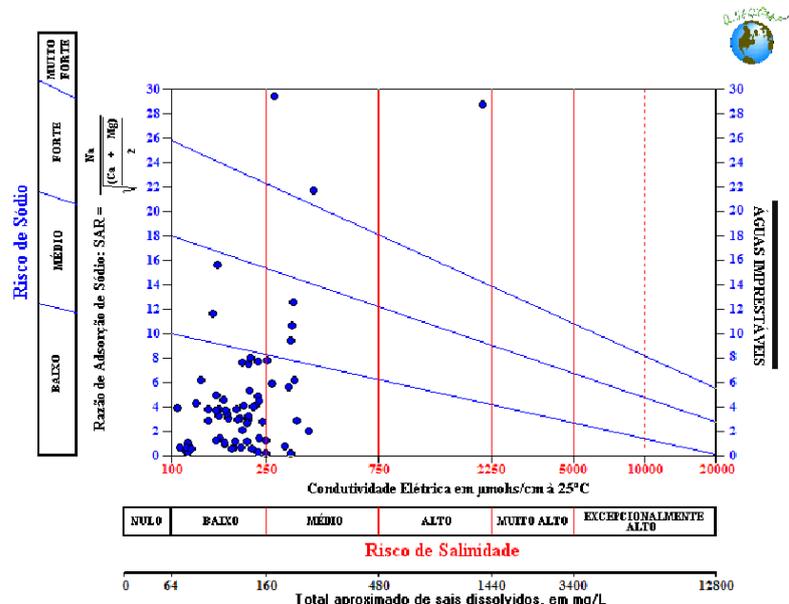
Fonte: ÁGUASPARANÁ (2010)

7.2.9.2.2 Unidade Aquífera Paleozoica Inferior

Nessa unidade de acordo com os dados da SANEPAR existem 107 poços outorgados, sendo que para o consumo humano, aparecem alguns valores anômalos para dureza total, TDS, sulfato, cálcio e sódio que fogem totalmente do padrão geral do aquífero. Os parâmetros críticos são o íon fluoreto e o ferro total.

No geral, as águas mostram-se adequadas para irrigação, tendo em vista que apresentam risco de sódio variando de baixo a médio e de salinidade de baixo a alto (Figura 7.59).

FIGURA 7.59 - GRÁFICO DE WILCOX INDICANDO A QUALIDADE DA ÁGUA PARA UNIDADE AQUÍFERA PALEOZOICA INFERIOR



Fonte: ÁGUASPARANÁ (2010)

7.2.9.3 Usos Múltiplos da Água

O levantamento dos usos múltiplos da água obedeceu a uma sistemática de classificação em tipos de uso e/ou setores de uso dos recursos hídricos:

Usos consuntivos: são aqueles que retiram a água de sua fonte natural diminuindo sua disponibilidade quantitativa ou qualitativa, espacial e temporalmente. São usos consuntivos as aplicações desse recurso natural em abastecimento público, agricultura, irrigação e indústria.

Usos não consuntivos: são aqueles em que não há consumo ou modificação do volume de água de forma expressiva. De um modo geral, corresponde às necessidades relativas à geração de energia, transporte hidroviário, pesca e piscicultura, turismo, recreação, lazer e à manutenção do equilíbrio ambiental, principalmente para a preservação da flora e fauna.

Os usos da água correspondem aos usos que possuem outorga emitida pelo Instituto das Águas do Paraná (2011), o qual concede o direito pelo uso da água nas mais diversas situações, tanto superficiais como subterrâneas.

7.2.9.3.1 Área de Influência Indireta (All)

A seguir é apresentado o resumo dos usos múltiplos da água para a Área de Influência Indireta do CNC, conforme supracitado, estes valores são referentes às outorgas emitidas pelo Instituto de Águas do Paraná e não contemplam os usos considerados insignificantes e ou que não foram registrados.

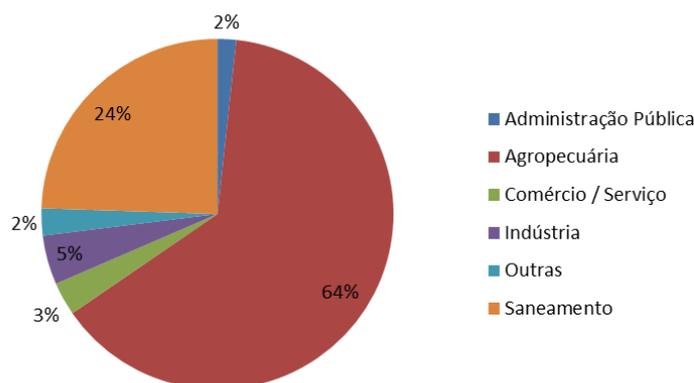
Analisando as características das outorgas para a All, observa-se que a 64% do volume outorgado é referente à agropecuária, seguido por saneamento, industrial e comércio e serviço respectivamente (Tabela 7.25).

TABELA 7.25 - DISTRIBUIÇÃO DAS OUTORGAS POR TIPO DE USO

USO	POÇO (m³/dia)	MINA (m³/dia)	RIO (m³/dia)	Total (m³/dia)	%
Administração Pública	652,8	-	-	652,80	2%
Agropecuária	2381,4	4975,9	16970	24327,30	64%
Comércio / Serviço	334,6	120	720	1174,60	3%
Indústria	617,4	288	831	1736,40	5%
Outras	948,4	4	-	952,40	2%
Saneamento	707,4	-	8640	9347,40	24%

Fonte: Instituto de Águas do Paraná (2013)

FIGURA 7.60 - DISTRIBUIÇÃO DAS OUTORGAS POR TIPO DE USO



Fonte: Instituto de Águas do Paraná (2013)

O valor de 64% referente aos usos da água para o setor agropecuário é reflexo direto das atividades econômicas locais que são baseadas na agricultura e pecuária da região. As demais finalidades de uso das águas apresentadas nas outorgas consomem juntas uma

vazão de 13.863,6 m³/dia, correspondendo a 36,30% das outorgas existentes na área de influência.

Em algumas localidades há a ocorrência da pesca, sendo restrita aos poucos que procuram a região com objetivos turísticos. Além disso as atividades pesqueiras na região não indicam projeções de aumento restringindo-se como atividade de lazer.

FIGURA 7.61 - ATIVIDADES RELACIONADAS A USOS MULTIPLOS DA ÁGUA



Sistema de Irrigação para Lavoura



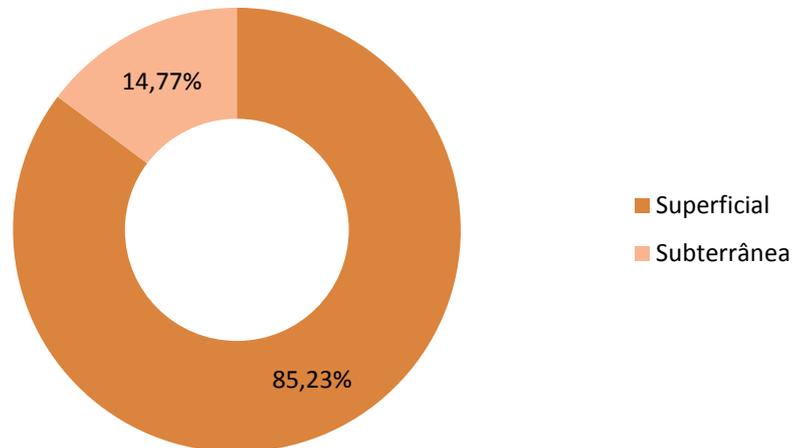
Caixa d'água para armazenamento e distribuição da água captada

Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Laurival de Melo Neto

Ainda sobre os registros de outorga na All, com relação à forma de captação há uma larga diferença de valores no tocante a forma de captação, uma vez que a maior parcela 85,23% ou seja, 32.548,90 m³/dia dessa água captada de forma superficial.

FIGURA 7.62 - DISTRIBUIÇÃO DAS OUTORGAS POR TIPO DE CAPTAÇÃO



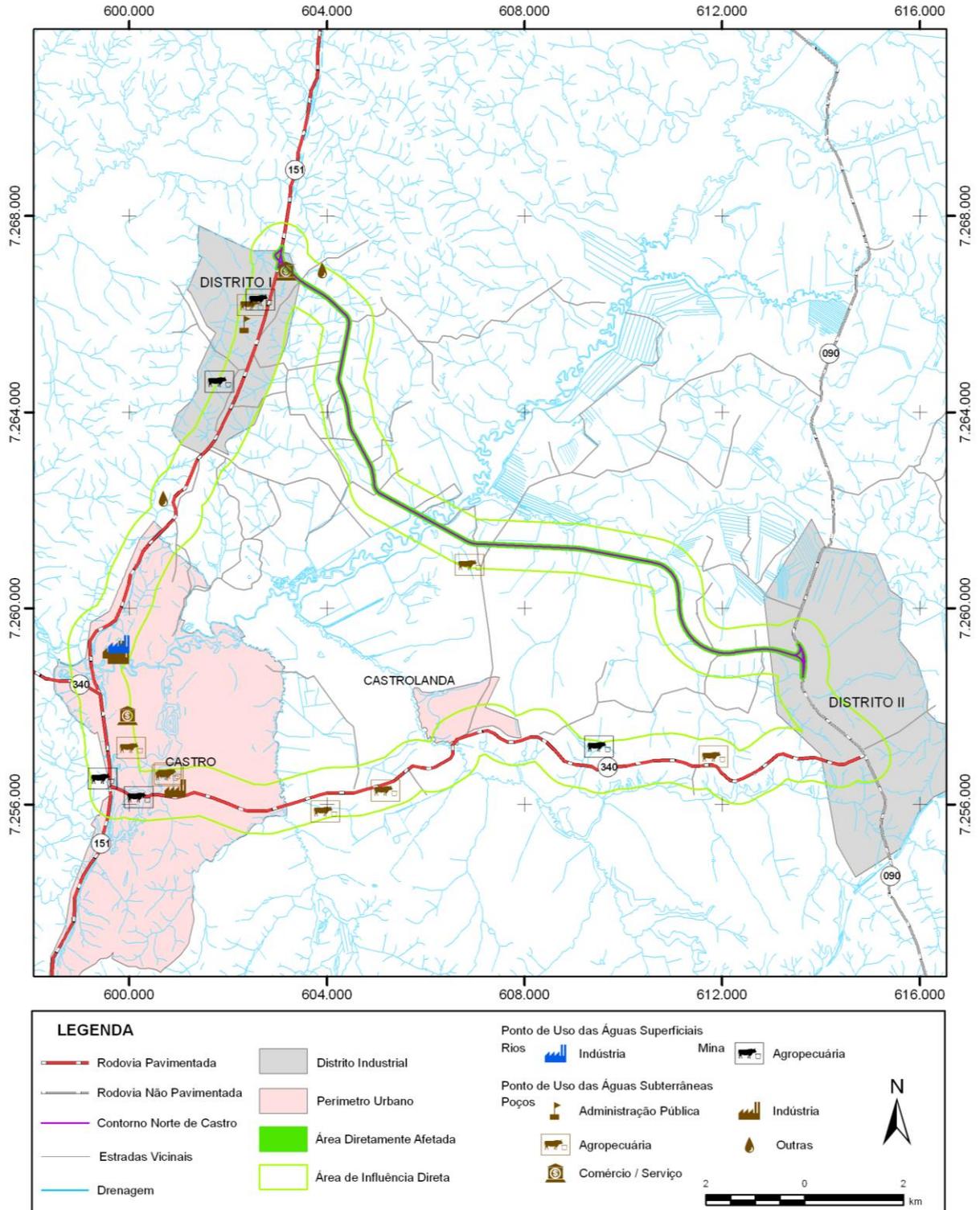
7.2.9.3.2 Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada

Para a Área de Influência Direta o número de outorgas reduz significativamente devido à área de abrangência, a utilização dos recursos hídricos outorgados passa a ser mais significativa aos recursos subterrâneos, sendo a maior parcela outorgada da área, contendo um percentual de 85,35% dos usos, com uma vazão de 1.209,44 m³/dia.

Para a ADA não foram encontrados registros de outorga, uma vez que a mesma trata-se apenas da faixa de 50 metros para cada lado do eixo do CNC.

A Figura 7.63 apresenta o Mapa de Usos Múltiplos da Água com as características descritas anteriormente.

FIGURA 7.63 - USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA



Fonte: Adaptado de Instituto das Águas do Paraná

7.2.10 Resíduos Sólidos

A construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e, por outro lado, comporta-se como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais em sua atividade, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos nos processos construtivos. Considerando que apenas 17,3% das cidades brasileiras dispõem seus resíduos em aterros sanitários e que apenas 9,7% possuem aterros para resíduos especiais (IBGE, 2008) ⁶, pode-se dizer que grande parte dos Resíduos da Construção Civil (RCC) gerados no Brasil é disposta indevidamente.

Os resíduos da construção civil são definidos conforme a Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, como os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos.

Os impactos ambientais causados pelo manejo inadequado desses resíduos se refletem de forma notável, particularmente nos grandes centros urbanos, na ocorrência de inundações, na degradação da paisagem urbana com impactos sociais severos além de perdas materiais. A falta de efetividade ou em alguns casos a inexistência de políticas públicas que disciplinem e orientem os fluxos da destinação dos resíduos da construção civil nas cidades bem como a falta de compromisso dos geradores no manejo provocam alguns impactos ambientais, com destaque para:

- Degradação das áreas de manancial e áreas de proteção permanente;
- Proliferação de agentes transmissores de doenças devido ao acúmulo de resíduos em locais inadequados;
- Assoreamento de rios e córregos;
- Obstrução dos sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos em segurança;

⁶ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/defaulttabzip_man_res_sol.shtm acessado em 12/05/2013.

- Degradação da paisagem urbana;
- Existência e acúmulo de resíduos que podem gerar risco por sua periculosidade.

Diante de situações muitas vezes caóticas quanto à disposição dos resíduos nas cidades, o poder público municipal atua, frequentemente, com medidas paliativas, realizando serviços de coleta e arcando com os custos do transporte e da disposição final. Tal prática não soluciona definitivamente o problema de limpeza urbana por não conseguir a remoção da totalidade dos resíduos e, muitas vezes, incentiva indiretamente a continuidade da disposição irregular de resíduos nos locais atendidos pela limpeza pública da administração municipal.

Portanto, as soluções para a gestão dos resíduos da construção e demolição nas cidades devem ser viabilizadas de maneira a promover a integração e atuação dos seguintes agentes:

- Órgão público municipal: responsável pelo controle e fiscalização sobre o transporte e destinação dos resíduos;
- Geradores de resíduos: responsável pela observância dos padrões previstos na legislação específica no que se refere à disposição final dos resíduos, fazendo o planejamento e executando sua gestão interna e externa;
- Transportadores: responsável pela destinação aos locais licenciados e apresentação do comprovante da destinação.

Do ponto de vista de políticas públicas, a Resolução CONAMA 307/02, de 05 de julho de 2002, estabelece a nível federal, diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. De acordo com essa Resolução, compete aos municípios e ao Distrito Federal a elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), sendo este instrumento para a implantação da correta gestão dos Resíduos da Construção Civil.

O plano deverá incorporar o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), estes últimos a serem apresentados pelos grandes geradores de RCC e submetidos para análise junto aos órgãos competentes (CONAMA, 2002). Portanto, a elaboração, gerenciamento e a reutilização estrutural de resíduos da construção civil, além da importância ambiental, passam também a ter conotação legal.

Ao disciplinar os resíduos da construção civil, a Resolução CONAMA nº 307 leva em consideração as definições da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998), que prevê penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação. Esta Resolução exige do poder público municipal a elaboração de leis, decretos, portarias e outros instrumentos legais como parte da construção da política pública que discipline a destinação dos resíduos da construção civil. No âmbito do estado do Paraná, a Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999⁷, estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no estado, visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.

É importante observarmos que obras e a operação de rodovias também são geradoras de resíduos orgânicos e domésticos, uma vez que as instalações de canteiros de obras, vestiários, sanitários e refeitórios durante a fase de obra assim como o trânsito de veículos de carga e de carros durante a operação deixam ao longo de seu percurso resíduos classe 1, 2A e 2B.

Os principais resíduos gerados na construção de obras de estradas são apresentados na Tabela 7.26.

TABELA 7.26 - PRINCIPAIS RESÍDUOS GERADOS NA CONSTRUÇÃO DE ESTRADAS

Ponto de Geração	Descritivo dos Resíduos
Escritório e Almoxarifado	Lâmpadas Fluorescentes
	Papel/Papelão
	Plástico
	Resíduos de Varrição
Ambulatório	Resíduo Infectocontagioso
Oficina Mecânica	Estopas Sujas por Solvente / Óleo
	Resíduos de Óleo e Graxas

⁷ Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999 (Paraná) Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

Ponto de Geração	Descritivo dos Resíduos
	Latas de Tintas e Solventes
	Metais e Sucatas
Cozinha e Refeitório	Restos de Alimentos
	Resíduos de Caixa de Gordura
Obra	Entulhos de Construção
	Resto de Concretagem
	Resto de Madeira
	Massa Asfáltica
	Solo
	Cobertura Vegetal
Vestiário	Resíduos Não recicláveis oriundos de banheiros

7.2.10.1 Área de Influência Indireta e Área de Influência Direta (AII e AID)

O município de Castro não dispõe de um aterro específico para resíduos da construção civil, porém disponibiliza aos pequenos geradores (reformas, demolição, etc.), áreas que necessitam de aterro. Para os grandes geradores a legislação em vigor define que os mesmos devem se responsabilizar pelo correto transporte e destinação final de seus resíduos através de empresas particulares.

Com relação à coleta e destinação de resíduos sólidos classe 1, 2A e 2B gerados no município de Castro nas atividades comerciais, industriais e residências é realizada por empresa terceirizada (apenas para pequenos geradores) e destinados no Aterro Sanitário Municipal, já para os grandes geradores segundo a Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, a coleta e destinação final deve ser de responsabilidade do mesmo.

O município dispõe também de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) localizados dentro da área urbana para a coleta de resíduos sólidos perigosos (pilhas, lâmpadas, latas de tinta, etc.), além de disponibilizar aos cidadãos a coleta de resíduos eletrônicos através de empresa terceirizada.

Para os resíduos sólidos recicláveis a Prefeitura mantém uma parceria com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis enquanto que para os resíduos agroquímicos os cooperados com a Castrolanda podem fazer entrega em ponto de coleta da cooperativa.

Nas áreas rurais (vilas e aglomerados) a Prefeitura Municipal realiza 1 vez por semana a coleta de resíduos sólidos orgânicos, recicláveis e não recicláveis. Nas áreas mais afastadas realiza apenas a coleta dos resíduos recicláveis e não recicláveis mediante agendamento de coleta enquanto que os resíduos orgânicos devem ser compostados.

7.2.10.2 Área Diretamente Afetada (ADA)

Para a Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, apesar da existência da coleta e baixa geração de resíduos, foram observados resíduos sólidos acondicionados de forma incorreta, às margens dos principais afluentes do rio Iapó. Alguns destes pontos ainda tinham vestígios de queima, o que além de contribuir para contaminação do solo e dos recursos hídricos também contribui para redução da qualidade do ar.

Os resíduos sólidos encontrados ao longo do trecho de caminhamento de campo foram classificados como recicláveis (latas e garrafas, plásticos e papel), agroquímicos (recipientes de agrotóxico) e não recicláveis (sacos de rafia e resíduos de banheiro).

Durante a fase de implantação do CNC devem ser observadas as legislações municipais, estaduais e federais no tocante a geração e segregação, transporte e destinação final dos resíduos sólidos.

FIGURA 7.64 - RESÍDUOS SÓLIDOS NA ADA



Resíduos Sólidos Não Recicláveis

Sólidos Recicláveis e Contaminados após
queimaResíduos sólidos recicláveis em
área de pescaResíduos sólidos sendo queimado as margens
do Arroio Campina Grande da Várzea

Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Laurival de Melo Neto

Para os grandes geradores localizados na ADA não foram registradas situações inadequadas de acondicionamento, segregação, transporte e destinação final de resíduos sólidos, uma vez que estas empresas além de obrigadas a seguir o disposto na legislação, também zelam por sua visibilidade perante a população local e a qualidade ambiental.

7.3 MEIO BIÓTICO

Inventariar a flora e a fauna de uma determinada porção de um ecossistema é primordial para estabelecer estratégias para a conservação e uso sustentável do mesmo (SANTOS, 2003).

Segundo Cracraft (1985), a região avaliada situa-se no centro de endemismos, chamado de *Paraná Center*. Os limites deste centro de endemismos são: São Paulo ao norte, o rio Paraná a oeste, a vertente oeste da serra do mar a leste e o rio Jacuí ao sul.

7.3.1 Materiais e Métodos

7.3.1.1 Levantamento da Flora

Para o levantamento das informações relativas a flora na área do estudo, foram estabelecidos critérios e parâmetros visando o atendimento integral do termo de referência proposto, cobrindo todos os requisitos exigidos pelo órgão ambiental responsável.

Inicialmente, imagens de satélite atuais das áreas de influência contendo a plotagem do traçado proposto foram utilizadas no planejamento dos trabalhos de campo. Este trabalho contou também com apoio de material cartográfico proveniente da edição dos mapas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) e do Instituto de Terras Cartografia e Geociências (ITCG, 1990).

Para direcionamento em campo fez-se uso de dispositivo GPS portátil munido do traçado do projeto proposto, garantindo que toda a área de influência direta fosse vistoriada.

Dentre as principais referências para a interpretação das condições florísticas e vegetacionais da região de abrangência da área dos estudos foi utilizado o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), além de outras referências consideradas importantes no contexto (VELOSO et al., 1991; RODERJAN et al., 2002). A nomenclatura das formações vegetais foi adotada da 2ª edição do Mapa de Distribuição Regional da Vegetação Natural – Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2012), e representa a terminologia oficialmente reconhecida dos tipos de vegetação existentes no país.

Para o reconhecimento de ampla gama de espécies vegetais registradas in loco foi deslocado uma equipe treinada utilizando-se de características dendrológicas. O sistema de classificação botânica utilizado foi o de "Angiosperm Phylogeny Group" (APG III, 2009).

As referências para relação e apresentação das espécies vegetais nativas de interesse especial para conservação, especificamente quanto às espécies consideradas raras ou ameaçadas de extinção, foi embasada pela — Lista oficial de espécies da Flora ameaçadas de extinção no Paraná (SEMA, 2008), Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). Para descrever as espécies endêmicas foi consultado o banco de dados eletrônico FLORA BRASIL <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>.

Todos os espécimes sob grau de ameaça identificados in loco tiveram suas coordenadas gravadas com dispositivo GPS e tiveram seus dados dendométricos cadastrados em planilha. A localização em planta e número de cadastro destes exemplares estão no mapa de uso do solo e vegetação (Figura 7.173).

O inventário foi realizado pelo método de estratificação (PÉLLICO NETO e BRENA, 1997), estabelecendo-se parcelas aleatórias (Figura 7.65) de no mínimo 200 m² dentro da área de influência direta da rodovia, nas diferentes fitofisionomias florestais observadas. Todos os indivíduos arbóreos com Circunferência a Altura do Peito (CAP) de mais de 15 cm eram contabilizados nas parcelas.

Para obtenção dos índices ecológicos os dados do inventário foram analisados utilizando o programa computacional Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis versão 1.88 (PAST). (HAMMER et al., 2001).

Foram utilizados quatro índices ecológicos, sendo eles, equitabilidade, dominância e diversidade (Shannon-H) para descrever a composição da flora. Para comprovar a diferença estatística entre a abundância de indivíduos dentro das famílias foi utilizado um teste T (one-sample) com nível de significância de $p=0,05$.

Também foi realizada uma análise de agrupamento utilizando o índice de diversidade de Jaccard para evidenciar a classificação das áreas com base na composição de espécies em fragmentos das diferentes tipologias encontradas.

FIGURA 7.65 - DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS AMOSTRAIS AO LONGO DA AID
DO EMPREENDIMENTO

Fonte: ENGEMIN,2014

Os critérios gerais apresentados pela legislação que trata de definir os estágios sucessionais da Mata Atlântica (Resolução CONAMA n.º 002, de 18 Março de 1994 convalidada pela Resolução CONAMA n.º 388/07 para fins do disposto na lei federal n.º 11.428 de 2006) foram comparados com os dados obtidos.

7.3.1.2 Estimativa do Material Lenhoso

Para estimativa de geração de material lenhoso oriundo da supressão de vegetação nos fragmentos nativos, foram definidos coeficientes para cada fitofisionomia amostrada através do inventário florestal, obtidos através da seguinte fórmula, para árvores sem potencial para produção de toras:

$$V_i = g_i \times h_t \times ff$$

Onde:

V_i = Volume individual da árvore (m^3);

$g_i = ((\pi \times dap^2) / 40000)$ área transversal da árvore (m^2);

dap = Diâmetro a altura do peito (cm) (cap / π);

cap = Circunferência a altura do peito (cm);

ff = Fator de forma médio (0,5);

O montante de material lenhoso obtido para as parcelas foi então extrapolado às áreas de ocupação das mesmas fitofisionomias e estagios sucessionais identificados – calculados através do software Arcgis 10.1, para estimativa do total de madeira encontrado na AID.

Para estimativa do volume de produção de toras (árvores com DAP > 25 cm e altura comercial maior que 2,5 m), proveniente de árvores nativas,

$$V_t = g_i \times hc$$

Onde:

V_t = Volume de tora gerado (m^3);

Hc = Altura comercial (m)

$g_i = ((\pi \times dap^2) / 40000)$ área transversal da árvore (m^2);

dap = Diâmetro a altura do peito (cm) (cap / π);

cap = Circunferência a altura do peito (cm);

Na apuração da madeira gerada pela supressão de florestas comerciais de *Pinus* sp. na AID, foram observados e anotados o espaçamento utilizado e provável idade dos talhões. Tais informações foram trabalhadas no software *SisPinus*, para definição de tora e lenha gerada por esta classe de vegetação.

7.3.1.3 Aspectos Fitogeográficos

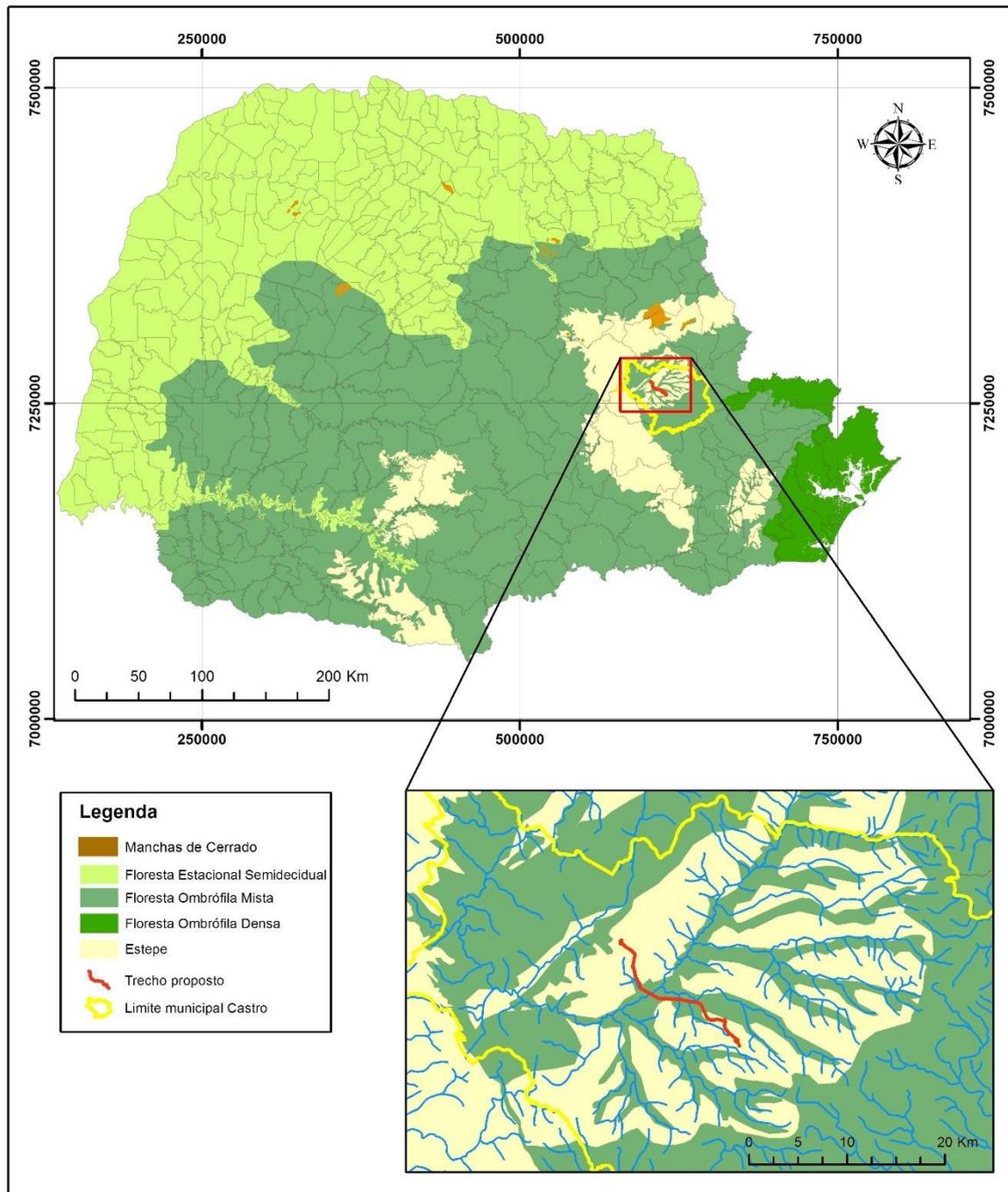
A fitogeografia original do município de Castro, segundo Maack (1968) e reproduzida pelo ITCG/IBGE (1990) (Figura 7.66), divide-se entre domínios de Floresta Ombrófila Mista (mata de araucária) e áreas de estepe gramíneo-lenhosa (campos). A paisagem natural encontrada na região apresenta certa heterogeneidade fisionômica, onde estabelecem-se espécies herbáceas, com elementos arbustivos e lenhosos, associados a capões de floresta com araucária. Nesse caso o solo favorece seu desenvolvimento bem como florestas ripárias ocorrentes ao longo dos cursos d'água.

Neste contexto estudos mais recentes, como o de Boldrini et al. (2009) tem considerado a região como um ecótono – zona de transição – entre o bioma de mata atlântica e ecossistemas campestres. Considera-se este conceito dado ao fato de que a vegetação de estepe da região frequentemente integra capões de floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista Montana) e florestas ripárias (Floresta Ombrófila Mista Aluvial), margeando corpos hídricos (MAACK, 2002), formando um mosaico campo-floresta.

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), o domínio de estepe no planalto da araucárias é submetida a clima pluvial subtropical sem período seco, definida como estepe gramíneo-lenhosa. É o tipo de campo mais representativo no sul do Brasil, apresentando um único estrato constituído de duas sinúcias: a dos hemicriptófitos e a dos geófitos. Ambas apresentam pilosidade das folhas e colmos, sugerindo adaptação a severidade climática, tanto pela ação de ventos frios e secos hibernais quanto pela intensificação de rigor estival.

Estes campos são dominados por espécies dos gêneros *Stipa*, *Andropogon*, *Aristida* e *Erianthus*, o que demonstra que a estepe da região foi de certo modo, igualada pelo uso, nem sempre adequado, envolvendo o fogo como uma das principais ferramentas para seu manejo.

FIGURA 7.66 - MAPA FITOGEOGRÁFICO DO PARANÁ COM DESTAQUE PARA O MUNICÍPIO DE CASTRO E TRAÇADO PROPOSTO, DE ACORDO COM MAACK (1968). DADOS BASE FORNECIDOS PELO ITCG/IBGE, E ADAPTADOS POR ENGEMIN (2014)



Fonte: ITCG/IBGE (1991), ADAPTADO POR ENGEMIN (2014)

FIGURA 7.67 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA ESTEPE NA REGIÃO DE ESTUDO



Fonte: Veloso, Rangel, Filho e Lima, 1991

Ainda de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) a Floresta Ombrófila caracteriza-se por apresentar ocorrência de chuvas bem distribuídas durante todo o ano, entretanto, florestas densa e mista diferenciam-se por apresentarem composições florísticas diferenciadas e regime pluviométrico distintos.

A Floresta Ombrófila Mista é uma formação florestal caracterizada pelo clima mais seco e frio, em comparação com a Floresta Ombrófila Densa. A espécie mais representativa desta formação florestal é a *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Paraná) (SCHÄFFER et. al., 2002), ocorrendo associadamente várias espécies de canelas (Lauraceas), aroeiras (*Schinus* spp.), erva mate (*Ilex paraguayensis*), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), diversas mirtáceas e outras (HERTEL, 1969). Segundo Veloso et al. (1991), a Floresta Ombrófila Mista apresenta quatro formações diferentes:

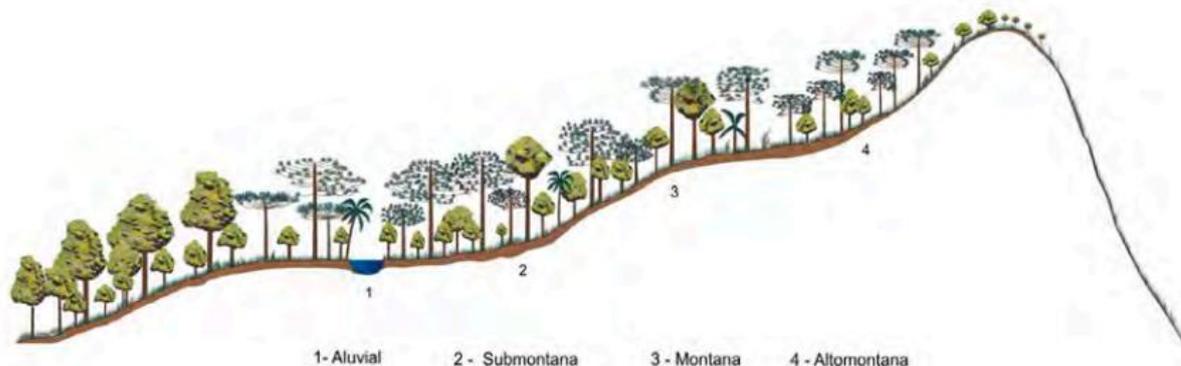
“Aluvial, em terraços antigos ao longo de flúvios Submontana, de 50 até mais ou menos 400m de altitude Montana, de 400 até mais ou menos 1000m de altitude Alto Montana, situada a mais de 1000m de altitude”

Das quatro formações descritas por Veloso (1991), duas ocorrem na região de estudo: a Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM) e a Floresta Ombrófila Mista Aluvial (FOMA).

Enquanto a Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM) é caracterizada pela árvore emergente *Araucaria angustifolia* como principal componente estrutural, apresentando-se em capões, a Floresta Ombrófila Mista Aluvial (FOMA) aparece ao longo de rios e córregos, alterando sua estrutura principalmente de acordo com a saturação hídrica do local, tendo frequentemente como espécie dominante no extrato arbóreo o Branquilha (*Sebastiania commersoniana*).

Nos ambientes aluviais, normalmente o solo é mais profundo quando comparado com as áreas de Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM) campestres, apresentando maior drenagem e acúmulo de detritos orgânicos (KLEIN e HATSCHBACH, 1971).

FIGURA 7.68 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA OMBRÓFILO MISTA



Fonte: Veloso, Rangel, Filho e Lima, 1991

7.3.1.4 Vegetação nas Áreas de Influência

Embora a vegetação original da região seja constituída por um rico mosaico campo-floresta, a ampliação das atividades agrícolas para expansão da pecuária, para o cultivo de espécies lenhosas (silvicultura) e principalmente para monoculturas de grãos e cereais vem alterando os padrões da matriz paisagística da região. Nota-se que a vegetação nativa na área de estudo é majoritariamente secundária, e seu estado de conservação torna-se intimamente ligado com a expansão do agronegócio.

Vastas lavouras de soja (*Glycinemax*), milho (*Zea mais*) e feijão (*Phaseolos vulgaris*) em menor escala, ocupam a maioridade do solo na AID do empreendimento. Destaque para a soja, que é claramente o grão mais cultivado no trecho. Segundo a Fundação ABC (2013), a área de contribuição desta leguminosa passou de aproximadamente 170 mil hectares em 2002 para quase 400 mil hectares na região no ano de 2013. Ou seja, sua área de cultivo mais que dobrou nos últimos 11 anos.

FIGURA 7.69 - FOTOS A, B, CULTIVO DE MILHO ENCONTRADO NA AID A OESTE DA INTERSECÇÃO COM O RIO IAPÓ. FOTOS C, D, LAVOURAS DE SOJA, PROXIMAS A PORÇÃO CENTRAL DO TRECHO, A LESTE DO IAPÓ. FOTO E: VISTA PANORAMICA DE UMA DAS VASTAS LAVOURAS DE SOJA DA REGIÃO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

Como resultado do desenvolvimento rural regional as formações vegetacionais remanescentes apresentam-se fragmentadas e em diferentes estágios sucessionais. A presença persistente da vegetação original na região (em especial remanescentes de FOM)

é devida à implantação recente de políticas e mecanismos de conservação, tais como reservas legais (RL) e áreas de preservação permanente (APP).

Desta forma a paisagem atual da área de estudo é formada por uma matriz predominantemente agrícola, onde ocorrem manchas de vegetação florestal delineadas pela ocupação antrópica, em forma de capões esparsos e ao longo dos corpos hídricos presentes na região.

FIGURA 7.70 - REGISTROS DA PAISAGEM TÍPICA ENCONTRADA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA: FOTO A: MATA DE GALERIA EM CONTATO COM LAVOURA. FOTOS B, C, D: CAPÕES DE FLORESTA EM MEIO A ÁREAS DE AGRICULTURA



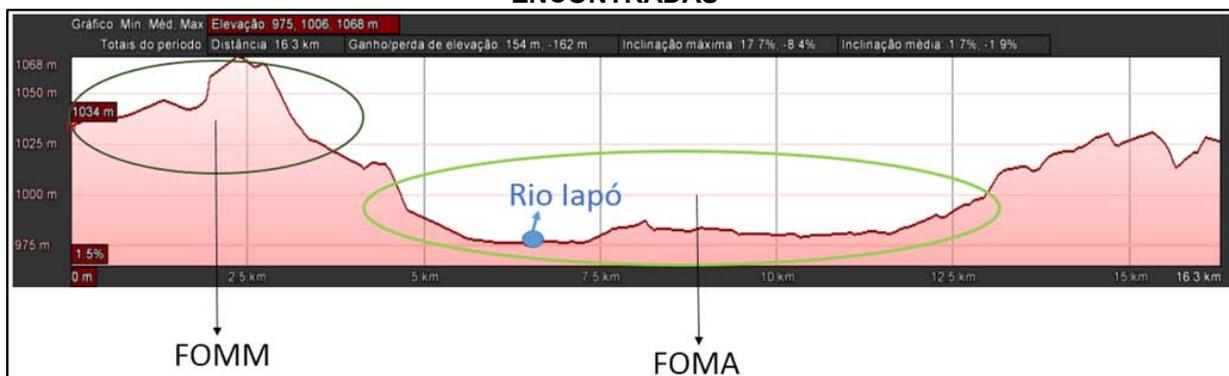
Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

Nos fragmentos visitados na área de influência direta do empreendimento se encontrou basicamente duas fitofisionomias florestais diferenciadas. A primeira com acentuada dominância do branquilha (*Sebastiania commersoniana*, *Euphorbiaceae*) no estrato arbóreo

superior, localizados próximos aos leitos do rio Iapó e também de seus afluentes, classificada como Floresta Ombrófila Mista Aluvial (FOMA).

A segunda fitofisionomia florestal identificada com maior diversidade de espécies, onde não se pôde apontar uma espécie dominante, ocorre na porção oeste do trecho, acompanhando a maior altitude desta porção da AID (Figura 7.71). Estes fragmentos foram classificados como Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM).

FIGURA 7.71 - PERFIL DE ELEVAÇÃO DO TRECHO DE IMPLANTAÇÃO PRETENDIDA. DESTAQUE PARA AS ÁREAS DE OCORRÊNCIA DAS FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS ENCONTRADAS

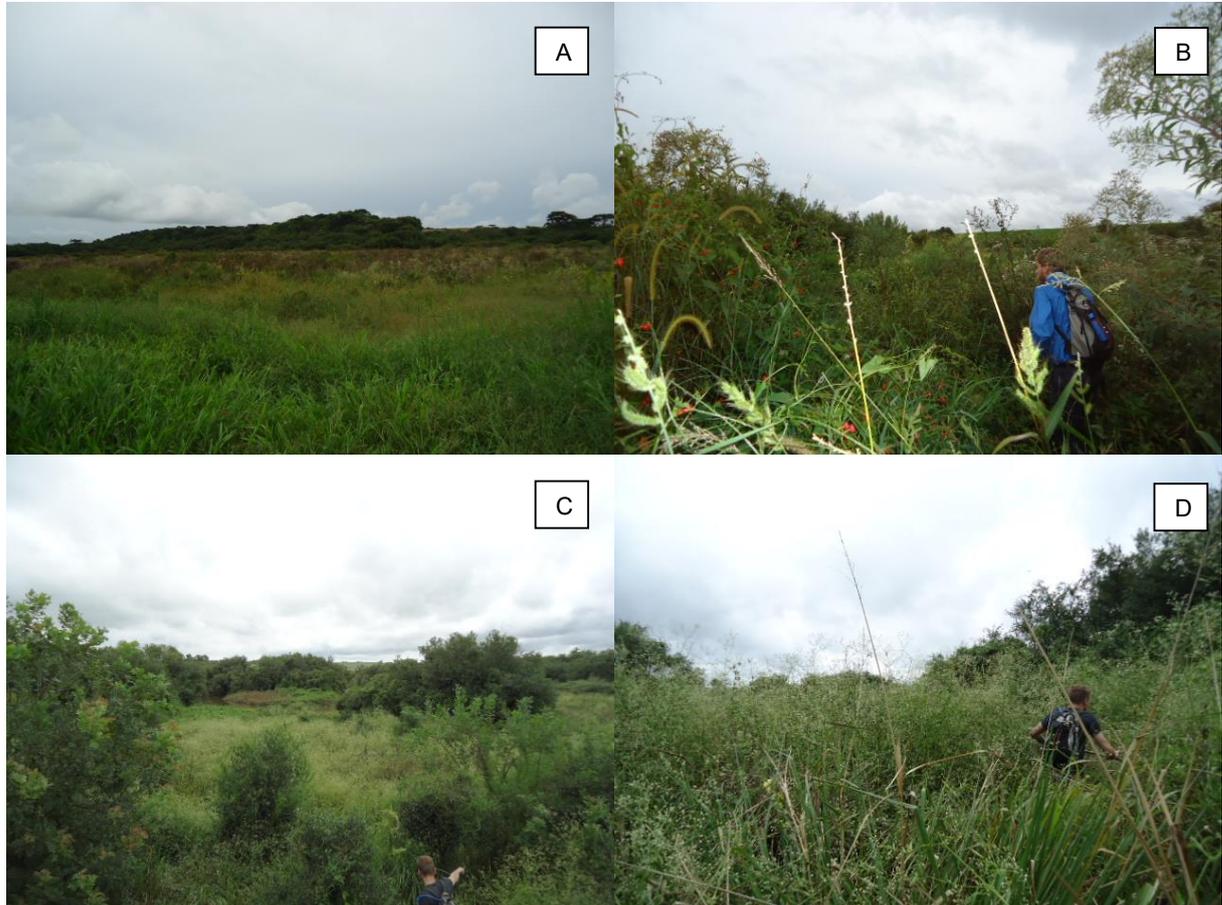


FONTE: GOOGLE EARTH, 2014

Além das lavouras de monocultura e dos fragmentos florestais foram também observados no trecho parcelas de vegetação de várzea, faixas de campo ocupadas por gramíneas de característica aluvial, que se desenvolvem de acordo com o perfil litológico e profundidade do lençol freático nas áreas de menor altitude do trecho. As áreas úmidas encontradas AID podem ser observadas principalmente nas adjacências do rio Taquara, e na faixa de meandro do rio Iapó. Embora não apresentem vegetação de porte significativo, ou espécies endêmicas e/ou sob algum grau de ameaça de extinção, são consideradas de importância ecológica.

Esta formação vegetal ocorre sobre os depósitos aluvionares dos corpos hídricos citados e é considerada pioneira, formada por espécies colonizadoras de novos ambientes, que surgem em função da atuação recente de agentes morfodinâmicos. O quadro de instalação de espécies mais adaptadas a condições de instabilidade ambiental são provavelmente o reflexo dos sucessivos eventos naturais de perturbação, como enchentes e/ou encharcamentos, que possuem incidência histórica no local. Ao longo do rio Iapó esta faixa é delimitada pelos diques de contenção construídos no local, justamente para evitar a inundação das lavouras limítrofes.

FIGURA 7.72 - FOTOS A, B: ÁREA DE VARZEA DO RIO TAQUARA E ALFUENTES. FOTOS C, D: VÁRZEA LOCALIZADA NA FAIXA DE MEANDRO DO RIO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

A estepe gramíneo-lenhosa aparece de maneira mais ínfima (extensão de 0,2 ha) na AID. Apenas uma pequena parcela de campo nativo, atualmente utilizado para forrageio de gado, é interceptado pela faixa de domínio do empreendimento. Os gêneros mais abundantes nesta área foram as Poaceae *Andropogon* sp. E *Aristida* sp., além do sub-arbusto *Tibouchina gracilis* (Melastomastaceae).

FIGURA 7.73 - FOTO A: DETALHE DE TIBOUCHINA GRACILIS. FOTO B: ANDROPOGON SP. BASTANTE BUNDANTE NA ÁREA. FOTO C: VISTA GERAL DA ÁREA DE ESTEPE ENCONTRADA NA AID DO EMPREENDIMENTO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.5 Aspectos Fitofisionômicos

7.3.1.5.1 Floresta Ombrófila Mista Aluvial

Conforme já mencionado os Fragmentos Aluviais são aqueles localizados na áreas mais baixas da AID, próximas a intersecção com os rios Iapó e Taquara, com acentuada dominância do branquilha (*Sebastiania comersonianna*), principalmente no estrato superior. Tal condição ocorre devido à drenagem imperfeita do solo, com constante estresse hídrico, à qual a espécie é adaptada.

Tratam-se de florestas secundárias, com baixa diversidade, um único estrato superior uniforme com cerca de 8-10 metros de altura e troncos relativamente finos, sub-bosque aberto, onde o branquilha dominante cede espaço em alguns pontos para outras espécies como aroeira (*Schinus terebinthifolius*, Anacardiaceae), capororocas (*Myrsine* spp. Primulaceae), miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*, Sapindaceae) guamirim (*Myrceugenia* sp., Myrtaceae), a corticeira (*Erytrina falcata*, Fabaceae), o leiterinho (*Sebastianna brasiliensis*, Euphorbiaceae) entre outras menos expressivas.

Os elementos do sub-bosque bem como a regeneração de espécies que ocupariam um estrato emergente ao do branquilha são suprimidos por eventuais encharcamentos, o que altera a fitofisionomia da comunidade.

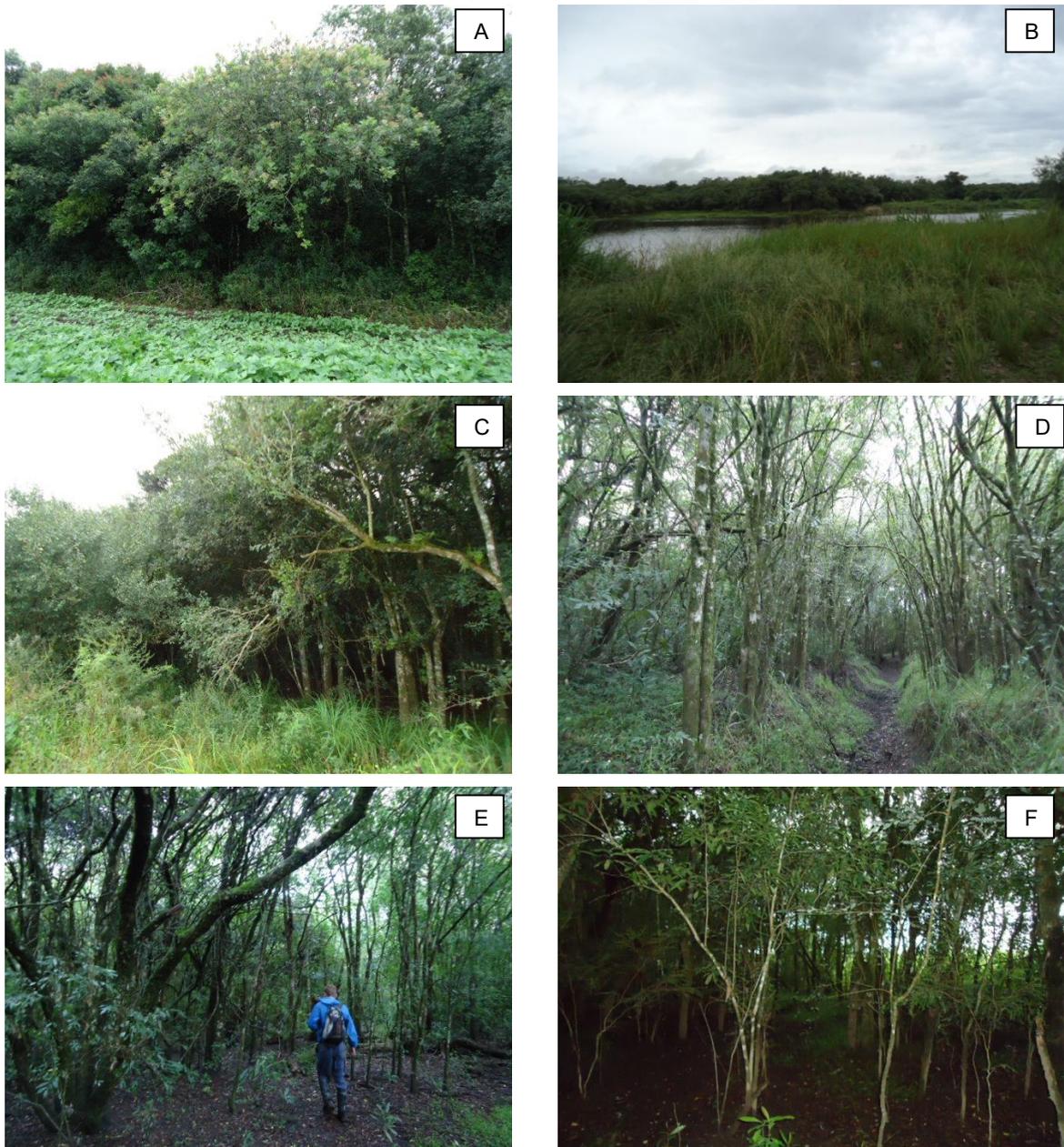
Abaixo do estrato superior não há outros estratos arbóreos perceptíveis, sendo que aí se abrigam indivíduos arbóreos e arbustivos esparsos de outras espécies, além das anteriormente citadas, como: tarumã (*Vitex megapotamica*, Lamiaceae), chal-chal (*Allophylus edulis*, Sapindaceae), capororoca (*Myrsine coriácea*, Myrsinaceae), capororocão (*Myrsine umbellata*, Myrsinaceae), camboim (*Myrcia multiflora*, Myrtaceae), canela-amarela (*Nectandra megapotamica*, Lauraceae), araçá (*Psidium cattleianum*, Myrtaceae), leiteiro (*Sapium glandulosum*, Euphorbiaceae), diversas espécies de *Solanum* (Solanaceae), e outras espécies. Dentre estas, marca presença constante, ainda que com menor representatividade que o branquilha, o chal-chal, juntamente com a regeneração de capororoca em alguns lugares.

O estrato herbáceo é escasso em partes e mais evidentes em outras. Sobre o solo encontra-se uma serapilheira fina. Escasso também é o epifitismo, representado por algumas poucas espécies comuns na região, e recobrimdo apenas uma ou outra árvore em maior densidade, seja devido à postura favorável do tronco e galhos ou ainda à idade mais avançada do forófito. A espécie mais comum é a polypodiacea *Microgramma squamulosa*, que recobre boa parte dos troncos em algumas árvores. Além desta, tem-se algumas Bromeliaceae como a *Aechmea distichantha*, *Tillandsia stricta* e *Vriesea friburguensis*, as cactáceas *Lepismium houlettianum* e *Rhipsalis* sp.,

Lianas também aparecem principalmente nas bordas dos fragmentos pois no interior destes, devido à menor disponibilidade de luz, são raras. Aparecem em maior quantidade somente

sobre as copas e na bordadura, onde se vê com relativa frequência o maracujá (*Passiflora actinia*, Passifloraceae) e o Guaco (*Mikania* sp. Asteraceae). No interior dos fragmentos pode ser observado eventualmente o cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis*, Aristolochiaceae) e o pente-de-macaco (*Pithecoctenium crucigerum*, Bignoniaceae).

FIGURA 7.74 - FOTOS A, B, C: BORDADURA DOS FRAGMENTOS DE FOMA ENCONTRADOS NA AID. FOTOS C, D, E: DETALHE DO INTERIOR DE DIFERENTES FRAGMENTOS DE FOMA: SIMILARIDADE NA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES



Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.5.2 Floresta Ombrófila Mista Montana

Nos fragmentos montanos encontrados na parte do trecho com maior altitude, porção oeste, há uma maior diversidade de espécies, não sendo possível constatar a dominância de qualquer uma delas. São formações secundárias, em geral com densidade e estratificação irregular, formados por aglomerados de árvores e arvoretas remanescentes de interferências antrópicas. Apesar da aparente maior diversidade, a riqueza de espécies ainda é bastante inferior à que se encontra em uma floresta bem conservada, primária ou em avançado estágio de regeneração.

Nestes fragmentos o sub-bosque é parcialmente fechado, de difícil trânsito. A delimitação de estratos não é clara pela irregularidade da cobertura arbórea, com dossel varia entre 12 a 20 metros de altura.

Devido a inserção humana existem remanescentes que se apresentam em forma de cerca-viva, estendendo-se ao longo do limite das propriedades, formadas principalmente pela aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolius*, Anacardiaceae), carne-de-vaca (*Clethra scabra*, Clethraceae) e pela Bracatinga (*Mimosa scabrella*, Fabaceae), além do jerivá (*Syagrus romanzoffiana*, Arecaceae), da mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*, Rutaceae) do leiteiro (*Sapium gradulosum*, Euphorbiaceae) em menor escala.

O arranjo espacial permite, em geral, a chegada de grande quantidade de luminosidade ao sub-bosque, tornando o componente arbóreo formado por um misto de espécies pioneiras até secundárias mais tardias. Dentre as espécies arbóreas encontradas, seja na regeneração natural ou com maior porte, estão: cambará (*Gochnatia polymorpha*, Asteraceae), araucária (*Araucaria angustifolia*, Araucariaceae), aroeira (*Shinus terebinthifolius*, Anacardiaceae), canelas (*Nectandra* spp., Lauraceae), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*, Arecaceae), canela-guaicá (*Ocotea puberula*, Lauraceae), carne-de-vaca (*Clethra scabra*, Clethraceae), miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*, Sapindaceae), pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*, Rosaceae), guabiobas (*Campomanesia xanthocarpa*, Myrtaceae), bugreiro (*Lithrea brasiliensis*, Anacardiaceae), leiteiro (*Sapium glandulosum*, Euphorbiaceae), cedro (*Cedrella fissilis*, Meliaceae), sucará (*Xylosma ciliatifolia*, Salicaceae), guamirim (*Myrceugenia* sp., Myrtaceae), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*, Sapindaceae), chal-chal (*Allophylus*

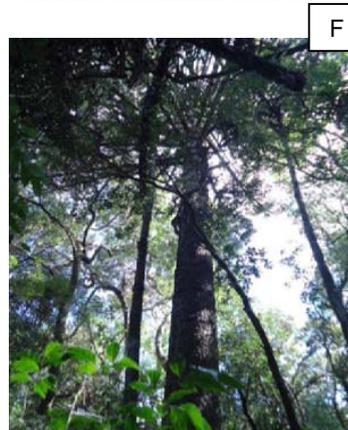
edulis, Sapindaceae), guaçatunga (*Casearia decandra*, Salicaceae), mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*, Rutaceae) e outras com menor expressividade. Dentre estas, o miguêl-pintado (*Matayba eleagnoides*), canelas (*Nectandra* spp.) e myrtaceas diversas destacam-se pela abundância e constante presença entre as arvoretas do sub-bosque.

Nestes compartimentos também é frequente a ocorrência da taquara (*Merostachys* sp., Poaceae) em alguns pequenos aglomerados, principalmente em clarões onde houve intervenção pretérita. O substrato é recoberto por uma serapilheira fina ou por gramíneas em certos pontos. Plantas herbáceas são bastante frequentes, em especial nas bordas dos fragmentos.

A presença de epífitas e lianas, assim como nos fragmentos aluviais é pouco representativa. Na sinússia epifítica aparece mais uma vez com abundância em várias árvores *Microgramma squamulosa* (Polypodiaceae), acompanhada com menor frequência por *Aechmea distichantha*, *Tillandsia stricta* e *Vriesea friburguensis* (Bromeliaceae), *Lepismium houlettianum* e *Rhipsalis* sp. (Cactaceae). As lianas são representadas pelo maracujá (*Passiflora actinia*, Passifloraceae), cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis*, Aristolochiaceae), *Serjania* sp. (Sapindaceae).

FIGURA 7.75 - FOTOS A, B, C: ASPECTO EXTERNO DOS FRAGMENTOS DE FOMM ENCONTRADOS NA AID. FOTOS D, E: ESTRUTURA DA SINUSIA NO INTERIOR DAS FOMM NA AID. FOTO F: CARACTERÍSTICA DO DOSSEL NA PRESENÇA DE A. ANGUSTIFOLIA





Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.6 Florística e Índices Ecológicos

Nas sete parcelas amostradas na AID, foi cadastrado um total de 270 indivíduos arbóreos e entre estes, houve o registro de 45 espécies pertencentes a 21 famílias botânicas. Na Tabela 7.27 pode ser analisada a composição florística das formações florestais encontradas na área de estudo.

TABELA 7.27 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DAS FORMAÇÕES FLORESTAIS ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO

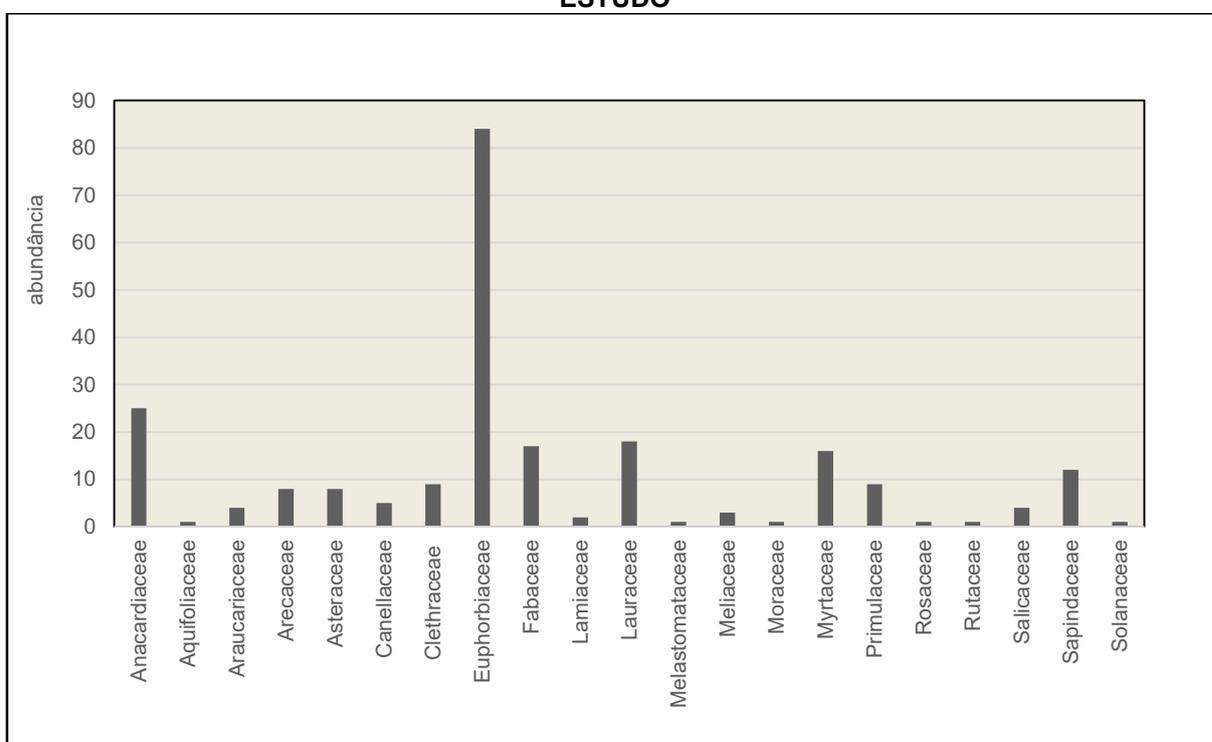
Família	Nome científico	Nome comum	Fitofisionomia associada
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	bugreiro	FM
	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-branca	FM
	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-mansa	FA;FM
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	caúna	FM

Família	Nome científico	Nome comum	Fitofisionomia associada
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	araucaria	FM
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	FM;FA
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i>	cambará	FM
	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	vassourão branco	FM
	<i>Vernonia discolor</i>	vassourão preto	FM
Canellaceae	<i>Cinnamodendron dinisii</i>	pimenteira	FM
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	carne de vaca	FM
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	branquilha	FA;FM
	<i>Sapium granulosum</i>	leiteiro	FM
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	leiteirinho	FA
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	corticeira	FA
	<i>Mimosa scabrella</i>	bracatinga	FM
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã	FA; FM
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i>	caneleira	FM
	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela amarela	FM
	<i>Nectandra megapotamica</i>	canela 1	FM
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela ferrugem	FM
	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	FM;FA
Melastomataceae	<i>Miconia ramboi</i>	pixirica	FA;FM
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	FM
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	figueira	FM
Myrtaceae	<i>Calyptanthes grandifolia</i>	caingá-branca	FA
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guariroba	FM
	<i>Eugenia involucrata</i>	cerejeira	FM; FA
	<i>Eugenia pyriformis</i>	uvaia	FM
	<i>Eugenia sp.</i>	camboim	FA; FM
	<i>Myrceugenia sp.</i>	guamirim	FA;FM
	<i>Myrcia palustris</i>	pitangueira-do-mato	FM
	<i>Psidium cattletanum</i>	araça	FA; FM
	<i>Psidium sp.</i>	goiabeira	FM
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoquina	FA; FM
	<i>Myrsine laetevirens</i>	capororoca	FA;FM
	<i>Myrsine umbellata</i>	capororocão	FM
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	pessegueiro-bravo	FM
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica de cadela	FM
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	guaçatonga	FM
	<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	sucará	FM
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chau chau	FA; FM
	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá	FA; FM
	<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel pintado	FA; FM
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i>	fumo bravo	FA; FM

Articulação: Fitofisionomia Associada: FM: Floresta Ombrófila Mista Montana; FA: Floresta Ombrófila Mista Aluvial.

Quando analisamos a abundância de indivíduos entre as famílias, observa-se a diferença significativa entre as médias de ocorrência ($t=2,75$ p valor=0,01). Sendo que a família mais abundante na área de estudo foi Euphorbiaceae (branquilha), seguida de Anacardiaceae (aroeiras) (Figura 7.76).

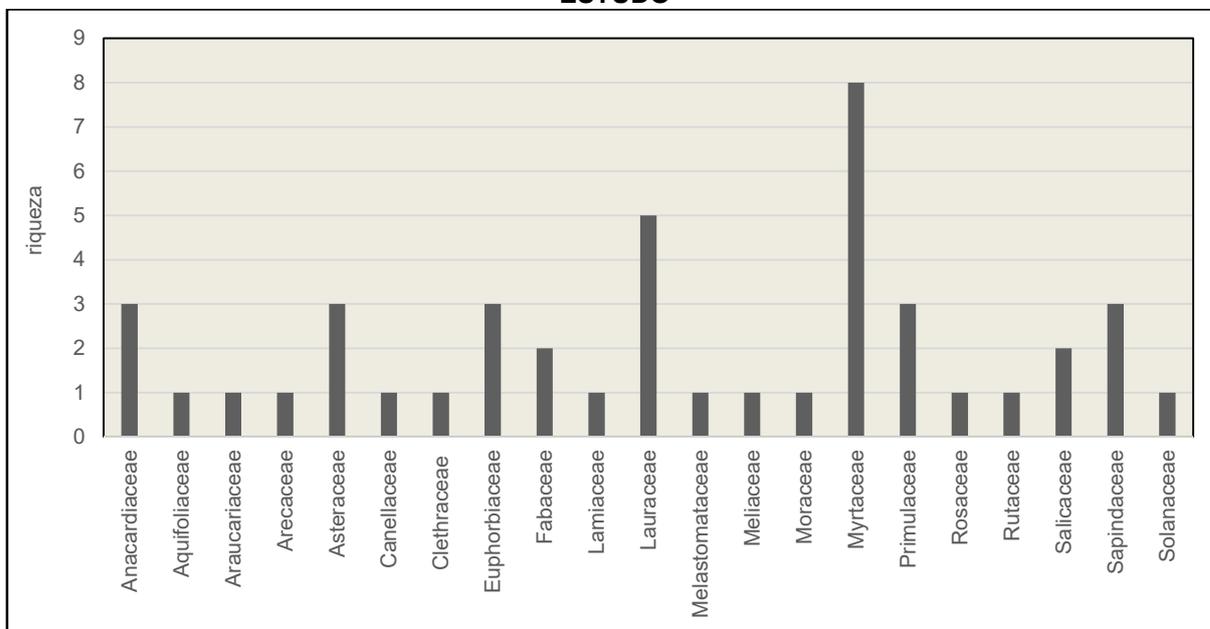
FIGURA 7.76 - ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES ENTRE AS FAMÍLIAS AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO



Fonte: ENGEMIN, 2014

Analisando riqueza de espécies se observa diversidade relativamente alta (Shannon-H=2,29) e alta equitabilidade (J=0,75) refletindo baixa dominância (D=0,17), isso por que as espécies distribuem-se igualmente por toda a área amostrada, e mesmo as famílias que apresentam um maior número de espécies (Figura 7.77), apresentam baixa abundância, como por exemplo, Myrtaceae e Lauraceae.

FIGURA 7.77 - RIQUEZA DE ESPÉCIES ENTRE AS FAMÍLIAS AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO

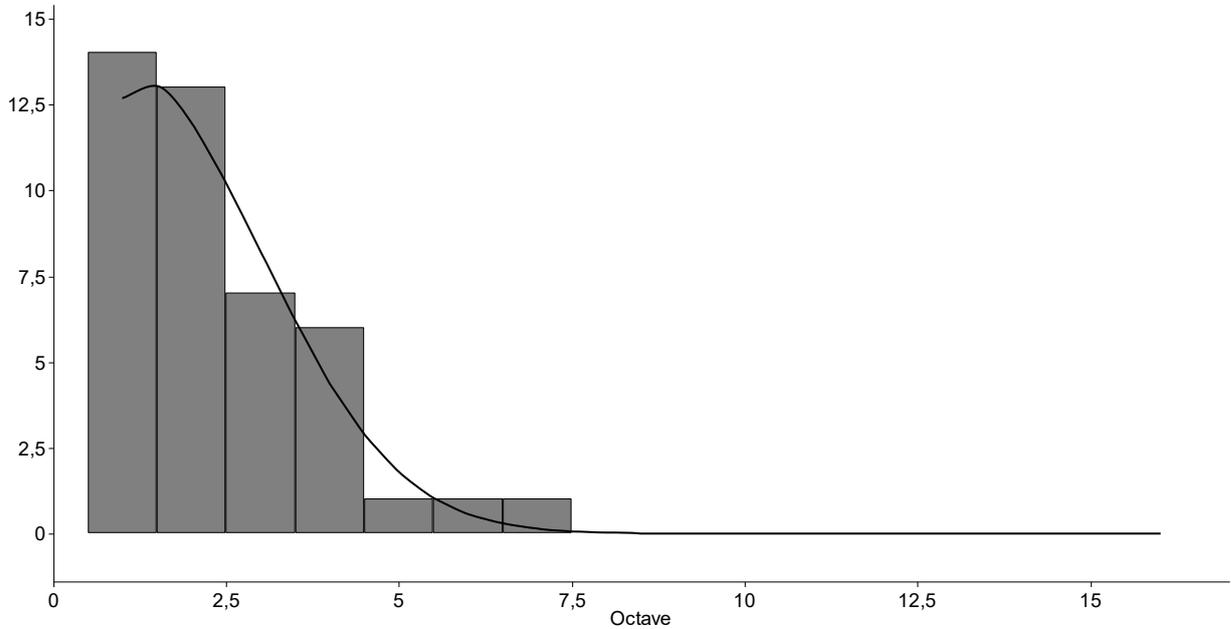


Fonte: ENGEMIN, 2014

A composição da comunidade de espécies arbóreas amostrada segue um padrão normal de distribuição (Figura 7.78). A frequência é elevada para as espécies que apresentam baixa abundância e alta para aquelas mais abundantes (Figura 7.79).

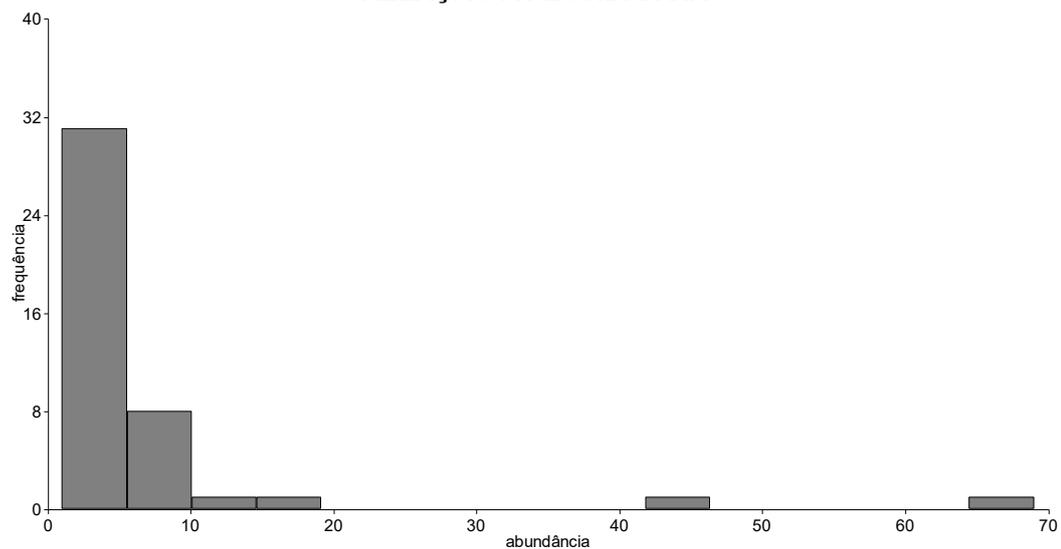
Conforme esperado, as três parcelas (parcelas 1, 2 e 3) na porção oeste do trecho, consideradas como de FOMM, diferiram em estrutura das comunidades florestais encontradas na parte mais baixa da AID (parcelas 4, 5, 6 e 7), identificadas como FOMA. Observa-se pela similaridade florística a separação entre as duas fitofisionomias identificadas (Figura 7.80).

FIGURA 7.78 - DISTRIBUIÇÃO DA ABUNDANCIA DOS EXEMPLARES DAS 47 ESPÉCIES COLETADAS, SEGUINDO O MODELO LOG-NORMAL. (MEDIA=0,34; VARIÂNCIA=0,32; CHI²=1,55; PVALOR=0,05)



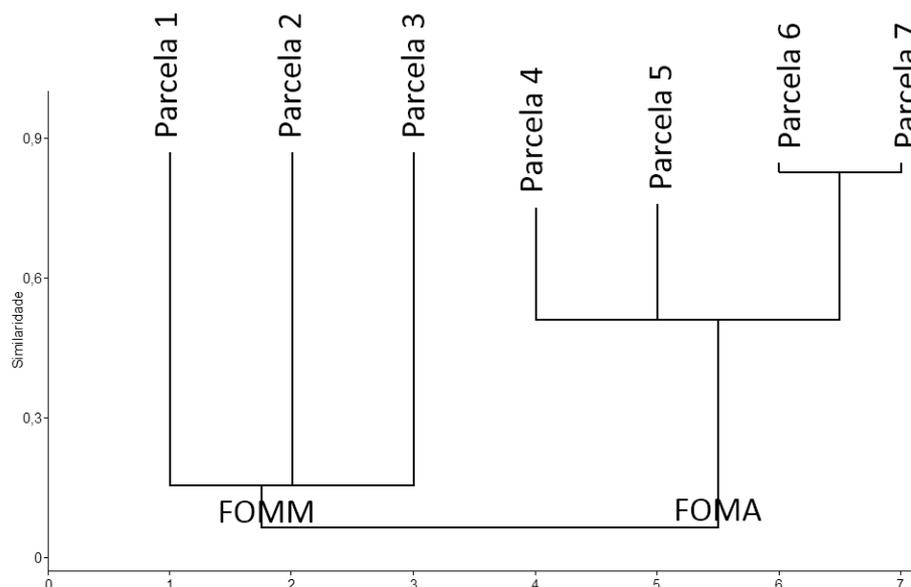
Fonte: ENGEMIN, 2014

FIGURA 7.79 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS 47 ESPÉCIES AMOSTRADAS EM RELAÇÃO A ABUNDÂNCIA



Fonte: ENGEMIN, 2014

FIGURA 7.80 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO UTILIZANDO O ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS (COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO=0,97) EVIDENCIANDO A SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE AS FITOFISIONOMIAS ENCONTRADAS



Fonte: ENGEMIN, 2014

TABELA 7.28 - ÍNDICES ECOLÓGICOS APLICADOS AOS FRAGMENTOS AMOSTRADOS E FITOFISIONOMIAS ENCONTRADAS

	FOMM			FOMA			
	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7
Dominância (D)	0,07692	0,08587	0,1875	0,3698	0,3841	0,855	0,5703
Diversidade Shannon (H)	2,565	2,6	2,014	1,429	1,316	0,3245	1,082
Equitabilidade (J)	1	0,9377	0,8747	0,6873	0,7343	0,2954	0,4925

Fonte: ENGEMIN, 2014

7.3.1.7 Estágios Sucessionais

Na Tabela 7.29 são apresentados os parâmetros dendrométricos para enquadramento dos estágios sucessionais da vegetação secundária da Mata Atlântica para o estado do Paraná com base nas Resoluções CONAMA nº 002, de 18 Março de 1994 convalidada pela Resolução CONAMA nº 388/07 para fins do disposto na lei federal nº 11.428 de 2006. A análise dos parâmetros obtidos pelo inventário florestal permite comparar os valores apresentados pelas tipologias encontradas. A classificação do fragmento também levou em consideração a abundância de espécies indicativas e demais parâmetros definidos na respectiva legislação.

TABELA 7.29 - PARÂMETROS PARA DEFINIÇÃO DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DA RESOLUÇÃO CONAMA 02/1994

PARÂMETROS	INICIAL	SECUNDÁRIA INTERMEDIÁRIA	AVANÇADA
Nº de estratos	1	1 – 2	≥2
Nº de espécies lenhosos	1 a 10	5 – 30	≥30
Área basal (m ² /há)	8 a 20	15 – 35	≥30
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	até 10	8 – 17	≥30
Média da Amplitude dos diâmetros (DAP/cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10 – 40	20 - 60
Crescimento das árvores do dossel	RÁPIDO	MODERADO	LENTO
Vida média das árvores	CURTA	MÉDIA	LONGA
Amplitude diamétrica	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
Amplitude de altura	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
Espífitas	RARAS	POUCAS	ABUNDANTE
Lianas herbáceas	ABUNDANTES	POUCAS	RARAS
Lianas lenhosas	AUSENTE	RARA	PRESENTE
Gramíneas	ABUNDANTES	POUCAS	RARAS
Regeneração das árvores do dossel	AUSENTE	POUCA	INTENSA

De acordo com as definições da resolução os fragmentos florestais da AID foram identificados a nível de sucessão e estão indicados no mapa de uso do solo e vegetação, juntamente com a fitofisionomia a que pertencem. Na AID do empreendimento foram observados fragmentos de FOMM em estágios inicial, médio e avançado de sucessão. Os fragmentos de FOMA encontram-se em sua grande maioria em estágio médio e apenas um fragmento de FOMA foi considerado em estágio inicial de regeneração.

FIGURA 7.81 - FOTOS A, B: FOMM EM ESTÁGIO INICIAL; FOTO C: FOMM EM ESTÁGIO MÉDIO DE SUCESSÃO; FOTO D: FOMM EM ESTÁGIO AVANÇADO; FOTO E: FOMA EM ESTÁGIO INICIAL E; FOTO F: FOMA EM ESTÁGIO MÉDIO DE SUCESSÃO



C



D



E



F

Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: João Victor Geronasso, 2014

7.3.1.8 Espécies de interesse para conservação

As referências para relação e apresentação das espécies vegetais nativas de interesse especial para conservação, especificamente quanto às espécies consideradas raras ou ameaçadas de extinção, foi embasada pela Lista oficial de espécies da Flora ameaçadas de extinção no Paraná (SEMA, 2008) e pela Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008).

No levantamento foi encontrada uma única espécie que consta nas lista de Flora Ameaçada de Extinção: a *Araucaria angustifolia*. Foram observados no total 42 de grande porte (DAP>30 cm) indivíduos da referida espécie na AID do empreendimento.

Todos estes exemplares foram cadastrados, tiveram seus dados biométricos e coordenadas geográficas anotadas (quando estes estavam próximos, apenas as coordenadas centrais

foram anotadas) (Tabela 7.30), além de terem localização plotada em planta, junto ao mapa de uso do solo e vegetação do estudo.

TABELA 7.30 - LISTA DOS EXEMPLARES DE ARAUCÁRIA (DAP>30CM) ENCONTRADOS NA AID DO EMPREENDIMENTO

Nº	Coordenadas UTM (E;N)		Nome Comum	Nome Científico	DAP (cm)	CAP (cm)	Altura (m)
1	603212,25	7266743,14	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	60	190	21
2	603403,8	7266614,81	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	70	220	23
3			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	57	180	20
4	603452	7266593,07	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	16
5			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	67	210	19
6	603507,62	7266577,27	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	20
7			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	35	110	19
8			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	60	190	21
9	603926,45	7266311,34	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	48	150	22
10	604458,5	7265798,2	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	39	123	18
11			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	119	17
12			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	129	18
13	604314,76	7265298,45	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	120	15
14			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	48	150	23
15			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	14
16	604308,86	7265281,22	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	51	160	22
17			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	45	140	23
18			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	35	110	18
19	604308,61	7265260,51	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	18
20			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	45	140	19
21			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	43	135	20
22	604234,18	7264913,68	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	60	190	21
23	604238,3	7264923,28	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	65	205	13
24			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	73	230	23
25	604245,63	7264903,18	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	120	13
26	604230,56	7264889,56	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	120	20
27			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	70	220	25
28	604231,23	7264871,95	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	64	200	25
29			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	70	220	25
30			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	57	180	23
31	604229,43	7264846,82	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	48	150	18
32			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	57	180	25
33	604226,84	7264812,84	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	30
34	604381,35	7263987,31	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	28

N°	Coordenadas UTM (E;N)		Nome Comum	Nome Científico	DAP (cm)	CAP (cm)	Altura (m)
35	604408,7	7263792,09	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	51	160	25
36	613568,33	7258943,6	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	61	190	22
37			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	32	100	18
38			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	43	135	21
39			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	62	195	22
40	613557,25	7258948,46	araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	40	125	19
41			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	21
42			araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	20

Para descrever as espécies endêmicas foi consultado o banco de dados eletrônico FLORA BRASIL <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>.

As espécies endêmicas do Brasil encontradas no levantamento e a área de ocorrência natural nos estados brasileiros são descritas na tabela a seguir.

TABELA 7.31 - LISTA DAS ESPÉCIES ENDÊMICAS DO BRASIL ENCONTRADAS NO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO REALIZADO

Família	Nome popular	Nome Científico
Arecaceae	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Canellaceae	pimenteira	<i>Cinnamodendron dinisii</i>
Euphorbiaceae	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i>
Lauraceae	caneleira	<i>Nectandra grandiflora</i>
Lauraceae	canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>
Melastomastaceae	pixirica	<i>Miconia ramboi</i>
Myrtaceae	caingá-branca	<i>Calyptranthes grandifolia</i>
Myrtaceae	guariroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
Myrtaceae	uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>
Salicaceae	guaçatunga	<i>Casearia decandra</i>

Além das araucárias, existem ainda na AID 3 exemplares arbóreos isolados (DAP>30cm) que merecem destaque, dado sua espécie e porte (Tabela 7.32).

TABELA 7.32 - OUTROS EXEMPLARES ISOLADOS (DAP>30) DE IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA ENCONTRADOS NA AID

Nome popular	Nome Científico	DAP (cm)	Soma DAP (cm)	CAP (cm)	Altura (m)	Coordenadas UTM (E/N)	
Cambará	<i>Gochnatia polimorpha</i>	59	59	185	8	604464,6	7263554,2
canela ferrugem	<i>Nectandra oppositifolia</i>	29+58+50+16 +15+25+12	205	644	15	604464,6	7263554,2
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	56	56	176	12	604413,7	7263757,7

FIGURA 7.82 - ÁRVORES ISOLADAS (DAP>30) ENCONTRADAS NA AID. FOTO A: CAMBARÁ (GOCHNATIA POLIMORPHA) JUNTO A CANELA-FERRUGEM (NECTANDRA OPPOSITIFLORA); FOTO B: JERIVÁ (SYAGRUS ROMANZOFFIANA)



7.3.1.9 Áreas de Preservação Permanente (APP)

A AID do trecho projetado intercepta cinco áreas de preservação permanente (APP's). Uma delas é a APP do rio Iapó, e as demais são de córregos e cabeceiras de afluentes do mesmo sistema fluvial. A seguir é apresentada tabela com as dimensões de cada uma das APPs e respectiva tipologia de uso do solo/vegetação:

TABELA 7.33 - APPS INTERCEPTADAS PELA AID DO EMPREENDIMENTO, USO DO SOLO E RESPECTIVAS ÁREAS (EM HECTARES)

Tipologia / Uso do Solo	APP 1	APP 2	APP 3	APP 4	APP 5	TOTAL
FOMA Estágio Inicial de sucessão	-	-	0,5923	-	-	0,5923
FOMA Estágio Médio de sucessão	-	0,9055	0,9642	-	2,2697	4,1394
FOMM Estágio Inicial de sucessão	0,2647	-	-	-	-	0,2647
FOMM Estágio Médio de sucessão	-	0,4577	-	-	-	0,4577
Uso agrícola	0,2647	1,0683	-	1,6598	-	2,9928
Áreas úmidas / Várzea	-	0,0069	0,8715	-	0,2534	1,1318
Estradas não pavimentadas	0,0567	0,4150	-	0,0398	-	0,5115
TOTAL	0,5861	2,8534	2,4280	1,6996	2,5231	10,0901

A localização das APPs encontradas na AID do empreendimento podem ser visualizadas no mapa de uso e ocupação do solo (Figura 7.173). Suas características vegetacionais e nível de conservação serão desmembradas nos próximos tópicos.

7.3.1.9.1 APP 1

A APP 1 está localizada no quadrante noroeste do trecho, juntamente à nascente do arroio da Campina Grande da Várzea, próximo à margem sul da estrada não pavimentada que acompanha parte da AID. Suas coordenadas UTM centrais são 603613 E 7266559 N.

Conforme retro exposto, em parte da APP existe linha de tráfego não pavimentada, parte é tomada por campos de prática agrícola, e parte por vegetação arbórea, em estágio inicial de sucessão, indicando antropismos recentes.

A vegetação florestal ocorrente ao sul da estrada nesta APP é um fragmento de FOMM considerado em estágio inicial de sucessão natural, onde ocorrem espécies pioneiras, como o *Solanum* sp., *Baccharis* sp. e aroeiras (*Schinus terebinthifolius*), que desenvolvem-se sob a copa de esparsas araucárias que ali se encontram. Lianas e arbustos oportunistas são abundantes, bem como o bambu-taquara (*Merostachys* sp.)

Na margem norte da estrada não pavimentada que corta a APP, encontra-se uma espécie de cerca-viva formada por indivíduos inseridos ali de forma antrópica ou não (julga-se pela equidistância em que as árvores estão dispostas). Foram observados espécimes de características pioneiras, como o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), aroeiras (*Schinus terebinthifolius*) e carne-de-vaca (*Clethra scabra*).

FIGURA 7.83 - FOTO A: CARACTERÍSTICA DA COMUNIDADE FLORESTAL ENCONTRADA JUNTO A CABECEIRA DO ARROIO, MARGEM SUL DA ESTRADA DE CHÃO. FOTO B: MARGEM NORTE DA ESTRADA, ONDE OBSERVA-SE CERCA VIVA FORMADA POR ESPÉCIES NATIVAS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.9.2 APP 2

A APP 2 está localizada no quadrante central da AID ainda à oeste da intersecção com o rio Iapó. Trata-se da área de preservação permanente do mesmo arroio - Campina Grande da Várzea, cuja cabeceira é interceptada mais ao norte pelo trecho, na chamada APP1.

O arroio passa por remanescente florestal de FOMM considerado em estágio médio de sucessão, atravessando a via não pavimentada existente através de um duto, adentrando área de cultivo de culturas temporárias, direcionada por canal de drenagem e junta-se a fragmento de FOMA também em estágio médio de sucessão. Suas coordenadas UTM centrais são 605071 E 7262340 N.

Esta APP encontra-se parcialmente descaracterizada sendo utilizada para fins agrícolas. O arroio em questão tem seu curso modificado para provável irrigação das lavouras adjacentes. Tais interferências são notadas frequentemente na paisagem regional.

FIGURA 7.84 - FOTO A: CANALIZAÇÃO DO ARROIO NA JUNÇÃO DESTE COM A ESTRADA QUE ACOMPANHA AID. FOTO B: VISTA GERAL DA APP 2, COM AS DUAS TIPOLOGIAS FLORESTAIS E LAVOURA ALI OCORRENTES



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.9.3 APP 3

A APP 3 está localizada no quadrante central da AID, junto à faixa de meandro do rio Iapó, um dos mais importantes corpos hídricos da região. Esta APP estende-se por 50 metros a partir de cada margem do referido rio, onde foram identificados remanescentes de FOMA, além de áreas com vegetação heliófila de várzea. Vale ressaltar que a faixa de meandro do rio Iapó, foi estreitada pela construção de diques de contenção de cheias em ambas as suas margens, para evitar alagamentos das lavouras adjacentes. As coordenadas UTM centrais da APP 3 são 605975 E 7261838 N.

Os remanescentes de FOMA nesta APP encontram-se em estágio inicial (principalmente na margem oeste do rio) e médio de regeneração, onde ocorre visível dominância do branquilha (*Sebastiania commersoniana*), que cede espaço em alguns pontos para outras espécies pioneiras como aroeira (*Schinus terebinthifolius*, Anacardiaceae), capororocas (*Myrsine* spp. Primulaceae), entre outras menos expressivas.

A sucessão para estágios mais avançados de regeneração natural destes fragmentos fica comprometida pelas sucessivas enchentes e/ou encharcamentos que ocorrem no local, o que favorece a instalação de espécies mais adaptadas a condições de instabilidade ambiental –

espécies pioneiras. Por isso, embora em estágio inicial a médio de regeneração, os remanescentes desta APP podem ser considerados em bom estado de conservação.

FIGURA 7.85 - FOTO A: VISTA GERAL DA APP DO RIO IAPÓ (APP 3), COM ÁREA DE VÁRZEA, DE DOMINANCIA DE GRAMÍNEAS HIGRÓFILAS E REMANESCENTES DE FOMA. FOTO B: VISTA DO TOPO DO DIQUE DE CONTENÇÃO QUE DELIMITA FAIXA DE MEANDRO DO RIO



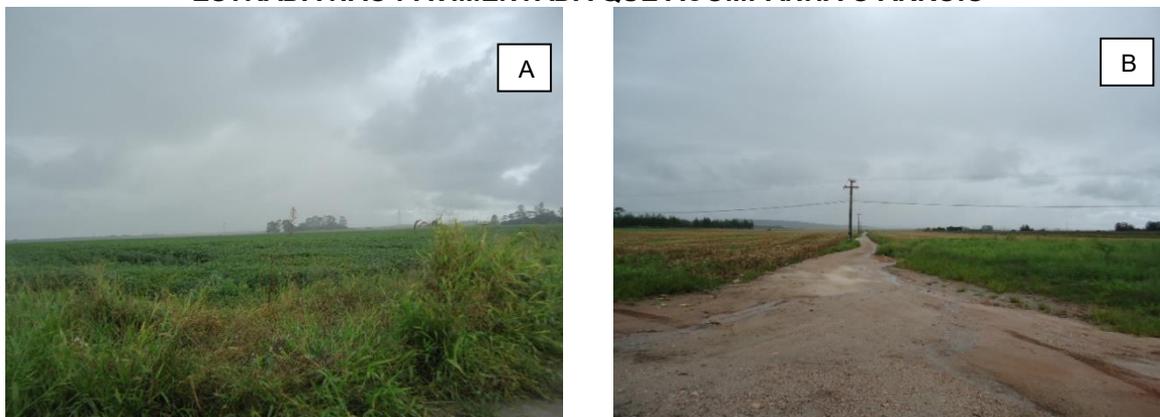
Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.9.4 APP 4

A APP 4 está localizada no quadrante centro-leste da AID, juntamente a intersecção desta com o arroio Carretão. Suas coordenadas UTM centrais são 608953 E 7261229 N.

O arroio Carretão acompanha estrada não pavimentada que cruza a AID perpendicularmente. Ambas as margens do arroio são utilizadas para culturas temporárias. Nesta APP não há cobertura por vegetação nativa, comprometendo seu estado de conservação.

FIGURA 7.86 - FOTO A: DETALHE DA APP 4, UTILIZADA PARA PRODUÇÃO DE SOJA. FOTO B: ESTRADA NÃO PAVIMENTADA QUE ACOMPANHA O ARROIO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.9.5 APP 5

A APP 5 está localizada no quadrante leste da AID, juntamente a intersecção desta com o Ribeirão Lagoa da onça. Suas coordenadas UTM centrais são 610418 E 7260677 N.

Nesta APP é observado remanescente florestal de FOMA, em estágio médio de sucessão natural, e área alagável considerada de várzea.

O remanescente florestal, assim como os demais fragmentos de FOMA encontrados na AID, apresenta acentuada dominância do branquilha (*Sebastiania commersoniana*), sub-bosque aberto devido as constantes cheias que impedem a regeneração de espécies não adaptadas a condição hídrica local, e lianas e arbustos esparsos, principalmente na sua bordadura. Supressão de indivíduos arbóreos recente foi denotada por fustes enleirados no interior da APP.

A área considerada de várzea apresenta sinais de intervenção antrópica, como valas de drenagem e escarificação mecânica do solo.

FIGURA 7.87 - FOTO A; VISTA GERAL DA APP 5, FAIXA DE ÁREA ÚMIDA E REMANESCENTE DE FOMA. FOTO B: DETALHE DE INTERVENÇÃO RECENTE NA APP 5



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

7.3.1.10 Supressão Vegetal

Através do inventário florestal realizado, aliada à análise do uso do solo no trecho foi possível estimar a quantidade de material lenhoso existente nos fragmentos florestais encontrados na AID do traçado proposto. Para tal, foram determinadas as áreas de intervenção para cada fitofisionomia (FOMM e FOMA) e respectivos estágios sucessionais.

Ressalva-se que nos fragmentos florestais observados, a grande maioria dos indivíduos com maior porte ($DAP > 25$ cm) não possuía potencial para produção de toras, dada a tortuosidade dos fustes. Assim as árvores encontradas nos fragmentos florestais da AID foram consideradas sem potencial para produção de toras – exceto indivíduos de *Araucaria angustifolia*, cujo material lenhoso foi estimado à parte.

O material lenhoso gerado a partir da supressão dos fragmentos de FOMM é de aproximadamente $968,75$ m³, enquanto o montante representado pelos remanescentes de FOMA é de $385,87$ m³. O total de madeira estimado para as formações nativas na AID é de 1.354 m³.

A seguir é apresentada tabela relacionando a área de intervenção em formações nativas na AID do empreendimento e respectiva estimativa de geração de material lenhoso.

TABELA 7.34 - QUADRO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO EM FORMAÇÕES NATIVAS E ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE MATERIAL LENHOSO

FOMM	Área em APP (ha)	Área Total na AID (ha)	Material lenhoso estimado (m³/ha)	Material lenhoso estimado Total (m³)
Estágio Inicial	0,26	2,45	114,22	279,64
Estágio Médio	0,46	2,21	213,56	471,10
Estágio Avançado	0,00	0,75	291,00	218,01
TOTAL	0,72	5,40	618,78	968,75
FOMA	Área em APP (ha)	Área total na AID (ha)	Material lenhoso estimado (m³/ha)	Material lenhoso estimado Total (M³)
Estágio Inicial	0,59	3,18	0,00	0,00
Estágio Médio	2,27	2,21	174,92	385,87
TOTAL	2,86	5,38	174,92	385,87
TOTAL GERAL	3,58	10,79	793,70	1354,62

Fonte: ENGEMIN, 2014

Todos os exemplares de *Araucaria angustifolia* com DAP > 25 cm foram considerados com potencial para a produção de toras. Foram amostrados 42 indivíduos ao longo da AID, representando volume de tora de 133,98 m³, e 57,42 m³ de lenha.

A estimativa de material lenhoso gerado pela sua supressão encontra-se na Tabela 7.35.

TABELA 7.35 - ESTIMATIVA DE MATERIAL LENHOSO ORIUNDO DE EXEMPLARES ISOLADOS / ARAUCÁRIAS EXISTENTES NA AID

N.º	Nome Comum	Nome Científico	DAP (cm)	CAP (cm)	HT(m)	HC (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. Lenha (m³)	Vol. Total (m³)
1	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	60	190	21	14,7	4,22	1,81	6,03
2	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	70	220	23	16,1	6,20	2,66	8,86
3	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	57	180	20	14	3,61	1,55	5,16
4	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	16	11,2	1,51	0,65	2,15
5	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	67	210	19	13,3	4,67	2,00	6,67
6	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	20	14	3,41	1,46	4,87
7	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	35	110	19	13,3	1,28	0,55	1,83
8	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	60	190	21	14,7	4,22	1,81	6,03
9	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	48	150	22	15,4	2,79	1,19	3,98
10	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	39	123	18	12,6	1,51	0,65	2,15
11	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	119	17	11,9	1,35	0,58	1,93
12	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	129	18	12,6	1,66	0,71	2,38

N.º	Nome Comum	Nome Científico	DAP (cm)	CAP (cm)	HT(m)	HC (m)	Vol. Tora (m³)	Vol. Lenha (m³)	Vol. Total (m³)
13	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	120	15	10,5	1,20	0,52	1,72
14	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	48	150	23	16,1	2,88	1,24	4,12
15	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	14	9,8	1,32	0,56	1,88
16	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	51	160	22	15,4	3,14	1,34	4,48
17	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	45	140	23	16,1	2,51	1,08	3,59
18	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	35	110	18	12,6	1,21	0,52	1,73
19	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	18	12,6	1,69	0,73	2,42
20	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	45	140	19	13,3	2,07	0,89	2,96
21	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	43	135	20	14	2,03	0,87	2,90
22	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	60	190	21	14,7	4,22	1,81	6,03
23	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	65	205	13	9,1	3,04	1,30	4,35
24	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	73	230	23	16,1	6,78	2,90	9,68
25	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	120	13	9,1	1,04	0,45	1,49
26	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	38	120	20	14	1,60	0,69	2,29
27	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	70	220	25	17,5	6,74	2,89	9,63
28	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	64	200	25	17,5	5,57	2,39	7,96
29	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	70	220	25	17,5	6,74	2,89	9,63
30	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	57	180	23	16,1	4,15	1,78	5,93
31	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	48	150	18	12,6	2,26	0,97	3,22
32	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	57	180	25	17,5	4,51	1,93	6,45
33	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	30	21	5,12	2,19	7,31
34	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	28	19,6	4,78	2,05	6,83
35	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	51	160	25	17,5	3,57	1,53	5,10
36	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	61	190	22	15,4	4,43	1,90	6,33
37	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	32	100	18	12,6	1,00	0,43	1,43
38	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	43	135	21	14,7	2,13	0,91	3,05
39	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	62	195	22	15,4	4,66	2,00	6,66
40	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	40	125	19	13,3	1,66	0,71	2,36
41	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	56	175	21	14,7	3,59	1,54	5,12
42	araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	41	130	20	14	1,88	0,81	2,69
TOTAL							133,98	57,42	191,40

Fonte: ENGEMIN, 2014

Foi ainda observado na AID, gleba onde ocorre floresta comercial de *Pinus* sp. Conforme citado anteriormente, para definição da geração de material lenhoso (tanto toras quanto lenha), foram observadas características da floresta, como espaçamento idade aparente e

realização de desbaste. Tais dados foram utilizados em simulação no software Sispinus, que acusou apenas a produção de lenha, no montante de 178,5 m³/ha.

TABELA 7.36 - ESTIMATIVA DE MATERIAL LENHOSO ORIUNDO DA SUPRESSÃO DE FLORESTAS COMERCIAIS NA AID

Plantio de Exóticas	Área em APP (ha)	Área total na AID (ha)	Material lenhoso estimado (m ³ /ha)	Material lenhoso estimado Total (m ³)
<i>Pinus sp.</i>	0	1,4553	178,5	259,77

Na totalidade da AID do empreendimento, foi estimada a geração de 1805,79 m³ de material lenhoso, sendo 133,98 m³ de produção de toras. Percebe-se que cerca de 50% do volume total de madeira é proveniente da supressão em remanescentes florestais de FOMM.

TABELA 7.37 - RESUMO DA QUANTIFICAÇÃO DE MATERIAL LENHOSO NA AID

Compartimento	Vol. Toras (m ³)	Vol. Lenha (m ³)	Vol. Total (m ³)
Remanescentes FOMM	0	968,75	968,75
Remanescentes FOMA	0	385,87	385,87
Floresta Comerciais (<i>Pinus sp.</i>)	0	259,77	259,77
Indivíduos Isolados/ <i>Araucaria Angustifolia</i>	133,98	57,42	191,40
TOTAL	133,98	1.671,81	1.805,79

7.3.2 Fauna

No caso dos estudos referentes à fauna inicialmente foi realizado um levantamento de dados secundários em literatura especializada sobre os grupos temáticos abordados (Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna e Ictiofauna), bem como pesquisa de dados museológicos nas coleções científicas do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), no intuito de embasar a lista de espécies ocorrentes na região do empreendimento.

Em seguida foi realizado um reconhecimento e uma inspeção dos ambientes existentes na área de estudo no dia 06 de março de 2014, com posterior campanha de campo com duração de quatro dias, com ênfase na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID), incursões na Área de Influência Indireta, para verificação da situação de alguns remanescentes florestais e cursos d'água.

Todo o trecho proposto para a implantação do contorno foi percorrido, com o objetivo de se avaliar a probabilidade de ocorrência de determinados táxons em função do estado de conservação da vegetação. A área de estudo é cortada pelo rio Iapó, em sua porção central e a floresta ciliar deste importante corpo d'água foi portanto também foi vistoriada.

A mastofauna foi amostrada através de busca ativa em caminhamentos por trilhas, durante o dia e a noite, onde se buscou visualizar espécimes deste grupo temático, bem como rastros (pegadas) e outros vestígios, como fezes e pelos. Também foram realizadas entrevistas com moradores na região, para avaliação geral de espécies de possível ocorrência na região segundo o conhecimento popular, para confrontar com dados da literatura. Por se tratar de um RAS, não foram realizadas coletas, nem tampouco amostragem com armadilhas fotográficas (*câmera traps*) se utilizando apenas métodos não sistematizados, inclusive registros realizados por outros integrantes da equipe. Durante os deslocamentos pelo trecho também foram registrados casos de espécimes atropelados. Para a mastofauna também foram considerados registros realizados quando foi possível a identificação do táxon.

A amostragem da avifauna se deu principalmente meio de busca direta. Este método consiste em percorrer a área em busca de representantes da avifauna. As espécies são detectadas visualmente e identificadas observando-se caracteres específicos de diagnose de cada táxon com o auxílio de equipamentos apropriados (binóculo 8x42 mm e luneta 30x60 mm).

O reconhecimento auditivo também foi empregado, especialmente nos ambientes florestais vistoriados. Este método consiste em identificar as vocalizações das aves que se manifestam nas áreas avaliadas. A técnica de *playback* é amplamente utilizada em estudos ornitológicos e auxilia na confirmação da ocorrência de determinados táxons. A documentação fotográfica ocorreu quando possível, com o objetivo de se obter material comprobatório da ocorrência de determinadas espécies na área de influência direta do referido empreendimento.

O reconhecimento da herpetofauna foi realizado através de busca ativa a pé em remanescentes florestais e reconhecimento auditivo em sítios de reprodução, como lagoas, cava e margens de rios, onde foi aplicado o método de *play back*, com auxílio de gravador digital, para facilitar o encontro e confirmar a identificação de determinadas espécies. Espécies também foram registradas durante os deslocamentos com automóvel, consistindo em encontros ocasionais.

Na ausência de possibilidade de captura ou coleta, métodos não contemplados no Termo de Referência do IAP, a ictiofauna foi pesquisada em campo através de dados da literatura especializada e de entrevistas com pescadores locais, além de registros fotográficos das espécies por eles pescadas, nas cavas do antigo areal localizado na área de implantação da ponte sobre o rio Iapó e no próprio rio.

7.3.2.1 Mastofauna

Os mamíferos silvestres são fundamentais em diversos processos ecológicos de ecossistemas florestais, como a manutenção da diversidade de árvores, a exemplo dos herbívoros, com a dispersão de sementes (DE STEVEN e PUTZ 1984; DIRZO e MIRANDA, 1991; FRAGOSO, 1994), e os carnívoros, que exercem papel fundamental na regulação de populações de suas presas (EMMONS, 1987; TERBORGH *et al.* 2001).

A ausência de espécies predadoras de topo no ecossistema pode causar o aumento de densidade de espécies de médio porte de hábitos generalistas (mesopredadores), alterando drasticamente as comunidades de pequenos vertebrados (FONSECA e ROBINSON, 1990; PALOMARES *et al.*, 1995; TERBORGH *et al.*, 1997; SIEVING e Karr, 1997; CROOKS e SOULÉ, 1999).

A principal ameaça para os mamíferos, assim como para os outros grupos de animais terrestres, são os constantes desmatamentos para ampliação de áreas cultiváveis e urbanização, a consequente fragmentação das florestas que resultam em perda de hábitat, restrição do tamanho populacional e o isolamento de populações locais (WILCOX e MURPHY, 1985; SHAFER, 1990; SAUNDERS *et al.*, 1991).

A caça também se enquadra entre as principais ameaças a este grupo faunístico, especialmente em florestas fragmentadas como a Mata Atlântica (CULLEN *et al.*, 2001). As regiões com um longo histórico de ocupação antrópica apresentam a maior pressão sobre a mastofauna silvestre, como acontece na região dos Campos Gerais aonde a alteração do ambiente natural vem ocorrendo há décadas.

Os efeitos das perturbações humanas são mais intensos sobre mamíferos de médio e grande porte, pois estes necessitam de grandes áreas de vida conservadas e também que sofrem a

maior perseguição por caçadores. O grau de ameaça e a importância ecológica dos mamíferos tornam evidente a necessidade de se incluir informações sobre os mesmos em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI *et al.*, 2004).

Estima-se que cerca de 180 espécies de mamíferos ocorram no Estado do Paraná, sendo que destas, 32 estão sob algum grau de ameaça e 24 possuam dados insuficientes para a determinação de seus status (REIS *et al.*, 2009).

Para a área de estudo é esperada a ocorrência de 81 espécies de mamíferos, pertencentes a oito ordens e distribuídas em 24 famílias, correspondendo à aproximadamente 45% da mastofauna do Paraná e 12,5% do Brasil, demonstrando a existência de uma rica fauna de mamíferos para a região (Quadro 14.1, Apêndices).

Durante a campanha de campo foram registradas poucas espécies da mastofauna. Visualmente, apenas um indivíduo de gambá (*Didelphis aurita*), mostrado na Figura 7.88, em um fragmento de mata localizado na AID, um grupo de capivaras e seus rastros (*Hydrochoerus hydrochaeris* - Figura 7.89) em lagoa adjacente a esta mata e um ouriço-cacheiro (*Sphiggurus villosus* - Figura 7.90) atropelado na PR-340 (Contorno Sul), que liga a PR-151 a PR-090. Em entrevistas com moradores da região, foi relatada a presença de veado, (*Mazama* sp.), suçuarana (*Puma concolor*) e o avistamento de onça-pintada (*Panthera onca*), sendo que esta última pode ter sido uma confusão visual com uma jaguatirica (*Leopardus pardalis*), que também representa um registro importante para a AID. Registros feitos pela equipe de estudos da flora apontam para a presença de veado (*Mazama* sp.) e mão pelada (*Procyon cancrivorous*) na AID através da identificação de pegadas (Figura 7.91).

FIGURA 7.88 - INDIVÍDUO DE GAMBÁ (DIDELPHIS AURITA) REGISTRADO EM FRAGMENTO NA AID DURANTE BUSCA ATIVA NOTURNA



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabrício Locatelli Trein

FIGURA 7.89 - PEGADA DE CAPIVARA (HYDROCHOERUS HYDROCHAERIS) REGISTRADA NA AID



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabrício Locatelli Trein

FIGURA 7.90 - PEGADA DE MAZAMA SP, ATESTANDO A PRESENÇA DE CERVÍDEOS NA AID



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

FIGURA 7.91 - INDÍCIO DA OCORRÊNCIA DE MÃO-PELADA (PROCYON CANCRIVOROUS) NA ÁREA DE ESTUDO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: João Victor Geronasso

FIGURA 7.92 - O OURIÇO-CACHEIRO (*SPHIGGURUS VILLOSUS*) É UMA DAS ESPÉCIES DE ROEDORES QUE OCORREM NA REGIÃO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabrício Locatelli Trein

7.3.2.1.1 Espécies ameaçadas de Extinção

A mastofauna é proporcionalmente ao número de espécies ocorrentes na área de estudo, o grupo que apresenta mais espécies ameaçadas de extinção dentre os grupos faunísticos analisados, segundo Margarido e Braga (2004).

Ao todo são 33 espécies sob algum grau de ameaça, correspondendo a aproximadamente 41% da mastofauna esperada para a região. Sob o status de dados insuficientes estão classificadas 11 espécies: o veado-mateiro (*Mazama americana*), o veado catingueiro (*Mazana gouazoubira*), o gato-mourisco (*Puma yaguarondi*), o graxaim do campo (*Lycalopex vetulus*), a raposa do campo (*Lycalopex gymnocercus*), o morcego (*Myotis ruber*), o tatu-mulita (*Dasypus septemcinctus*), a cuíca-de-cauda-grossa (*Lutreolina crassicauda*), a cuíca-lanosa (*Caluromys philander*) e a cuíca d'água (*Chironestes minimus*). Sob o status vulnerável estão o cateto (*Pecari tajacu*), a suçuarana (*Puma concolor*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a lebre (*Sylvagus brasiliensis*), o bugio-ruivo (*Allouata clamitans*) e três espécies de morcegos (*Chrotopterus auritus*, *Diphylla eucadata* e *Mimon bennettii*). As espécies em perigo de

extinção são a paca (*Cuniculus paca*), a anta (*Tapirus terrestris*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachiurus*).

Criticamente ameaçados são o veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), o queixada (*Tayassu pecari*), a lontra (*Lontra longicaudis*), a onça-pintada (*Panthera onca*), o cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*), o miqui (*Brachyteles arachnoides*), o morcego (*Diaemus youngi*) e o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). A preguiça de três dedos (*Bradypus variegatus*) é considerada extinta regionalmente. Esta espécie teve um único registro na região do Baixo Tibagi em 1946.

A principal ameaça às espécies da mastofauna é a redução drástica de seu habitat pelo avanço da agropecuária e pela urbanização, principalmente os mamíferos de grande porte que necessitam de grandes áreas de vida geralmente com cobertura florestal. O desmatamento e, a consequente fragmentação das matas, acaba por reduzir seus recursos e isolar populações, dificultando a possibilidade de reprodução dessas espécies.

Outra pressão muito importante sobre este grupo é a caça, atividade essa empregada muito difundida no Paraná em todo o século XX. Uma estratégia fundamental para a tentativa de tentar salvar algumas espécies é a criação de Unidades de Conservação e de corredores de fauna, interligando os fragmentos ainda existentes.

7.3.2.2 Avifauna

As aves silvestres são ótimos indicadores de qualidade ambiental e podem ser amplamente utilizadas em avaliações de impacto, pois a estrutura geral da comunidade indica facilmente o estado de conservação dos ambientes. A simples presença de determinados táxons exigentes em relação ao habitat permite inferências sobre o estado da vegetação e a previsão de impactos ambientais.

Atualmente, o Brasil conta com 1.901 espécies de aves conhecidas e 14,4% deste total ocorrem exclusivamente em território brasileiro (n=274), sendo consideradas endêmicas (CBRO, 2014). O Estado do Paraná, por sua vez, possui registros confirmados de 744 espécies (SCHERER-NETO e STRAUBE, 1995; SCHERER-NETO *et al.*, 2011), ou seja, aproximadamente 40% de todas as espécies presentes em território nacional. Este valor é

muito expressivo, uma vez que o Paraná possui pequenas dimensões territoriais quando comparado a outros Estados.

O presente estudo teve como principal objetivo a elaboração do diagnóstico atual da avifauna na área de influência do projeto de construção do Contorno Norte de Castro, que pretende conectar as estradas PR-151 e PR-090. Conhecendo-se a fauna que ocorre no local é possível inferir sobre os possíveis impactos ambientais que tal obra pode vir a causar sobre a comunidade de aves da região.

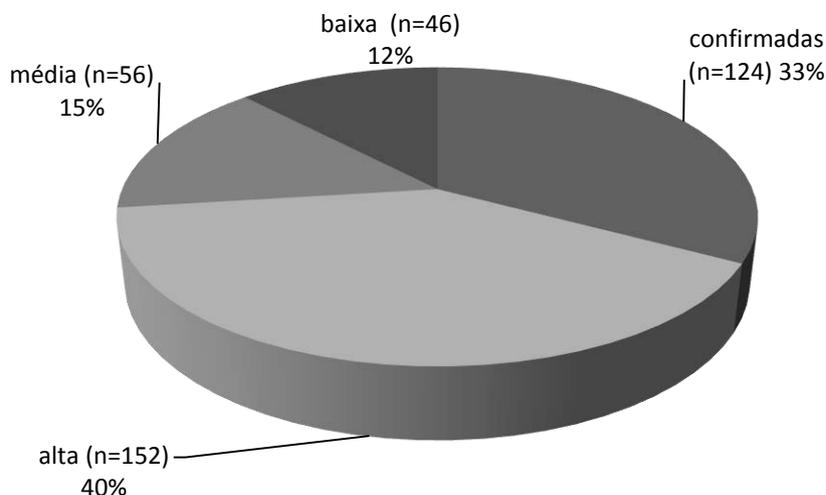
De acordo com a compilação das informações disponíveis na literatura somadas aos dados obtidos em campo, foi obtida uma lista com 377 espécies de aves silvestres, pertencentes a 64 famílias e 25 ordens (Quadro 14.2, Apêndices). Estas informações indicam o número de espécies que podem ocorrer na área em questão, tanto nos ambientes presentes na AID como na All. Nem todas estas espécies ocorrem na ADA, pois certos táxons exigem condições específicas de hábitat, algumas vezes não presentes na área avaliada. Desta forma, considerando apenas as espécies registradas durante a amostragem realizada, obteve-se a confirmação da ocorrência de 124 espécies na ADA e AID do projeto do Contorno Norte de Castro.

Segundo os dados apresentados por Scherer-Neto *et al.* (2011), na atualização dos inventários da avifauna do Parque Estadual de Vila Velha, um total de 280 espécies ocorrem nesta Unidade de Conservação. Santos (2010) cita a ocorrência de 208 espécies para a área da Fazenda Santa Mônica, localizada nos fundos do Parque Estadual de Vila Velha, a poucos quilômetros da AID do empreendimento em questão. Durante a execução dos trabalhos de campo do estudo de valoração ambiental das áreas de floresta nativa da empresa Iguazu celulose, papel S.A., localizadas nos municípios de Piraí do Sul e Castro, Santos (2008) acumulou registros de 133 espécies para a região sob análise, em ambientes semelhantes àqueles existentes na AID do Contorno Norte. Adicionalmente, em estudo executado para prever impactos inerentes à instalação de um Parque Eólico na região de Castro, Carambeí e Tibagi, Santos (2013) indicou a ocorrência de 233 espécies de aves habitando os campos nativos, áreas de cultivo de soja, os capões de mata, as florestas com Araucária do vale do rio Iapó e as áreas úmidas existentes na região.

Uma análise com todas as espécies compiladas para a área de estudo foi feita com o objetivo de se estimar quantas possuem elevado potencial de ocorrência na área e qual o número de táxons raros, com exigências ecológicas específicas, que dificilmente venham a ser registrados na AID do projeto. Para tanto, todas as espécies levantadas por meio dos dados secundários foram classificadas em quatro categorias de probabilidade de ocorrência: (1) espécies efetivamente registradas durante as visitas a campo, que possuem confirmação de ocorrência na área em questão; (2) espécies com alta probabilidade de ocorrência, devido à presença dos habitats habitados pelas mesmas na AID do projeto; (3) espécies com potencial mediano de ocorrência na área, que podem porventura vir a ser registradas em etapas futuras do licenciamento ambiental da obra; (4) espécies raras, de ocorrência esporádica, com pouca probabilidade de ocorrerem no local tendo em vista o estado de conservação dos remanescentes naturais.

Sendo assim, têm-se os seguintes resultados: 124 espécies foram confirmadas para o local, outras 152 espécies possuem grande probabilidade de serem registradas nos locais visitados, 56 espécies possuem probabilidade média de ocorrência na área de estudo e 46 espécies possuem baixa probabilidade. Por meio desta análise, pode-se dizer que a avifauna esperada para a AID do projeto é de pelo menos 276 espécies de aves silvestres, havendo possibilidades de um número maior ser constatado futuramente. O gráfico apresentado a seguir ilustra bem esta proporção entre as categorias.

FIGURA 7.93 - PROPORÇÃO ENTRE AS CATEGORIAS DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE AVES SILVESTRES COMPILADAS PARA A REGIÃO ONDE PRETENDE-SE CONSTRUIR O CONTORNO NORTE DE CASTRO



A fauna de aves silvestres que ocorre na região prevista para o empreendimento é caracterizada pela mescla entre elementos campestres, paludícolas e florestais, de acordo com a distribuição espacial da vegetação na paisagem. Os ambientes de fisionomia campestre são representados por áreas onde ocorreu a remoção da vegetação florestal original, que atualmente são utilizadas especialmente para a agricultura. Já as áreas florestais são representadas por fragmentos de vegetação nativa, geralmente localizados ao longo dos rios e córregos da região. As Reservas Legais de algumas propriedades rurais também resguardam matas com características naturais, que são de fundamental importância para a avifauna local. As florestas nativas são a tipologia florestal mais importante para o presente estudo, pois é onde são encontradas aquelas espécies de ocorrência restritamente ligada às matas que ainda existem.

A área de estudo encontra-se nos domínios da Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou Floresta com Araucária, tipicamente encontrada nas zonas mais frias do Estado do Paraná. Mais especificamente, o local avaliado encontra-se na região dos Campos Gerais do Paraná, área reconhecida como de grande diversidade biológica (UEJIMA e BORNSCHEIN, 2007).

De forma geral a avifauna que ocorre na ADA e AID do projeto relacionado ao Contorno Norte de Castro é caracterizada pela dominância de espécies relacionadas à FOM nos remanescentes florestais e por espécies sinantrópicas na maior parte da área (que atualmente encontra-se bastante degradada). Segundo Roderjan *et al.* (2002), a FOM é uma das mais importantes fitofisionomias da porção sul do bioma Mata Atlântica. A predileção por algumas espécies de aves em ocupar essa formação florestal em relação a outras fitofisionomias da Mata Atlântica é bastante evidente. Esta formação vegetacional está presente em 40% do Estado do Paraná. Alguns exemplos de espécies de aves que estão estreitamente associadas a este tipo de formação florestal e ocorrem nas áreas florestais da ADA são: a coruja-listrada (*Strix hylophila*), o beija flor de topete (*Stephanoxis lalandi*), a choquinha-carijó (*Drymophila malura*), o rapaçu-escamado-do-sul (*Lepidocolaptes falcinellus*), o grimpeiro (*Leptasthenura setaria*), o pi-puí (*Synallaxis cinerascens*), o trepador-quiete (*Syndactyla rufosuperciliata*), o trepadorzinho (*Heliobletus contaminatus*), o tororó (*Poecilotriccus plumbeiceps*), o sanhaçu-frade (*Stephanophorus diadematus*), a saíra-preciosa (*Tangara preciosa*), o pula-pula-assobiador (*Basileuterus leucoblepharus*) e o tecelão (*Cacicus chrysopterus*).

O leito do rio Iapó apresenta trechos lóticos e lênticos utilizados por espécies como o corocoró (*Mesembrinibis cayennensis*), a saracura-do-mato (*Aramides saracura*), o pato-do-mato (*Cairina moschata*), garças (*Ardea alba* e *Egretta thula*), socós (*Nycticorax nycticorax*), martins-pescadores (*Megaceryle torquata* e *Chloroceryle* spp.), o João-Porca (*Lochmias nematura*), o João-Pobre (*Serpophaga nigricans*), a andorinha-do-rio (*Tachycineta albiventer*), a andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*), entre outras.

A vegetação ciliar do rio Iapó se encontra em bom estado de conservação em alguns trechos, abrigando um elevado número de espécies florestais. Outro ambiente importante na região são as várzeas deste rio. A área de alagamento sazonal que está situada na AID do empreendimento é habitada por diversas espécies de hábito paludícola, inclusive o ameaçado macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*). Alguns exemplos de espécies comumente encontradas neste local são: a sanã-parda (*Laterallus melanophaius*), a sanã-vermelha (*L. leucopyrrhus*), a narceja (*Gallinago paraguaiæ*), o pica-pau-anão-carijó (*Picumnus nebulosus*), a choca-de-chapéu-vermelho (*Thamnophilus ruficapillus*), o pia-cobra (*Geothlypis aequinoctialis*) e o chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*).

As áreas atualmente utilizadas para a agricultura ou pecuária já foram campos nativos típicos da região dos Campos Gerais. Ao eliminar a composição original de gramíneas destes campos, substituindo-as por capins exóticos ou extensos cultivos de grãos, espécies oportunistas vêm substituindo aquelas que dependem da integridade dos ambientes campestres. Alguns exemplos de aves que ocorriam na região e hoje contam com um contingente baixo, estando altamente ameaçadas de se extinguirem localmente são: o galito (*Alectrurus tricolor*), o papa-moscas-do-campo (*Culicivora caudacuta*), o curiango-do-banhado (*Hydropsalis anomala*), a corruíra-do-campo (*Cistothorus platensis*), a patativa-boiadeira (*Sporophila beltoni*), o caboclinho-de-barriga-vermelha (*S. hypoxantha*), o caboclinho-de-chapéu-cinzento (*S. cinnamomea*), o caboclinho-de-barriga-preta (*S. melanogaster*), entre outras.

Já, aquelas espécies que estão expandindo sua área de ocorrência, aumentando seus contingentes populacionais proporcionalmente ao aumento das áreas degradadas ou utilizadas para a agricultura são: o carcará (*Caracara plancus*), a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), o anú-preto (*Crotophaga ani*), o anú-branco (*Guira guira*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), o João-de-Barro (*Furnarius rufus*), o Bem-te-vi-do-gado (*Machetornis*

rixosa), o filipe (*Myiophobus fasciatus*) o tesoura (*Tyrannussavana*), o sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), o caminheiro-zumbidor (*Anthus lutescens*), o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*), o tiziu (*Volatinia jacarina*), o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*) e muitas outras. Estas espécies estão dentre as mais comuns na região prevista para o Contorno Norte de Castro. As figuras de números 6.92 à 6.100 ilustram alguns desses exemplos.

FIGURA 7.94 - CHOQUINHA-CARIJÓ (DRYMOPHILA MALURA) FOTOGRAFADA NA REGIÃO DE CASTRO, ONDE SERÁ CONSTRUÍDO O CONTORNO NORTE DE CASTRO. ESPÉCIE DE AMPLA DISTRIBUIÇÃO NO ESTADO, DEPENDENTE DOS AMBIENTES FLORESTAIS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.95 - TECELÃO (CACICUS CHRYSOPTERUS): REPRESENTANTE COMUM DA AVIFAUNA, QUE HABITA A COPA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS PRESENTES NA REGIÃO. FREQUENTEMENTE ENCONTRADO NA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.96 - TIRIBA-DE-TESTA-VERMELHA (PYRRHURA FRONTALIS): PSITACÍDEO QUE DEPENDE DOS AMBIENTES FLORESTAIS DA REGIÃO PARA OBTER ALIMENTO E ABRIGO. OCORRE EM PEQUENOS GRUPOS, SE DESLOCANDO ENTRE OS CAPÕES DE MATA DURANTE O FORRAGEAMENTO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.97 - JACUAÇU (PENELOPE OBSCURA) REGISTRADO DURANTE A VISITA À CAMPO. ESPÉCIE CINEGÉTICA QUE SOFRE PERDAS EM SUAS POPULAÇÕES DEVIDO À CAÇA ILEGAL E À PERDA DE HÁBITAT FLORESTAL



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.98 - PICA-PAU-DE-BANDA-BRANCA (DRYOCOPUS LINEATUS) REGISTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO (ADA) DURANTE A VISITA TÉCNICA

REALIZADA. ESPÉCIE DE HÁBITOS FLORESTAIS E SEMI-FLORESTAIS COMUMENTE ENCONTRADO NO LOCAL AVALIADO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.99 - SAÍRA-DE-PAPO-PRETO (HEMITHRAUPIS GUIRA) REGISTRADA DURANTE A VISITA REALIZADA ÀS ÁREAS A SEREM DIRETAMENTE AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO. REPRESENTANTE COMUM NO ESTRATO MAIS ELEVADO DAS FLORESTAS NATIVAS PRESENTES NA REGIÃO DE CASTRO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.100 - MARIA-CAVALEIRA (MYIARCHUS FEROX): ESPÉCIE SAZONAL QUE PERMANECE NA REGIÃO DE CASTRO ATÉ MEADOS DE ABRIL, QUANDO SE DESLOCA PARA LOCAIS MAIS QUENTES NO PAÍS EM BUSCA DE MAIOR OFERTA DE ALIMENTO (ESPECIALMENTE INSETOS). AVE REGISTRADA EM DIVERSOS PONTOS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.101 - GAVIÃO-CABOCLO (HETEROSPIZIAS MERIDIONALIS) FOTOGRAFADO NA ÁREA A SER AFETADA (ADA) PELO EMPREENDIMENTO. ESPÉCIE COMUMENTE VISTA NOS AMBIENTES CAMPESTRES EXISTENTES NA REGIÃO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.102 - POLÍCIA-INGLESA-DO-SUL (STURNELLA SUPERCILIARIS) REGISTRADA EM ÁREAS DEGRADADAS QUE SERÃO AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO. AVE ASSOCIADA A AMBIENTES CAMPESTRES ANTROPIZADOS, OCORRENDO ATÉ MESMO EM ÁREAS DE AGRICULTURA OU PASTAGENS ABANDONADAS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

7.3.2.2.1 Espécies endêmicas

Dentre as espécies de aves listadas para a região avaliada, são apontadas 68 espécies endêmicas, sendo 11 exclusivamente endêmicas do Brasil (CBRO, 2014) e 66 endêmicas do bioma Mata Atlântica (MMA, 2000). Durante a fase de campo executada foram registradas 18 espécies endêmicas, indicadas no Quadro 14.3, Apêndices.

FIGURA 7.103 - MOCHO-DOS-BANHADOS (ASIO FLAMMEUS): CORUJA DE GRANDE PORTE QUE HABITA OS CAMPOS ÚMIDOS DA REGIÃO DE CASTRO E QUE POSSUI POPULAÇÕES EM DECLÍNIO DEVIDO À SUBSTITUIÇÃO DE SEU HÁBITAT PREFERENCIAL EM ÁREAS DE PLANTIO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

FIGURA 7.104 - GRIMPEIRO (LEPTASTHENURA SETARIA): AVE CONSIDERADA QUASE AMEAÇADA MUNDIALMENTE, ESTRITAMENTE ASSOCIADA AO PINHEIRO-DO-PARANÁ (ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA). IMPACTOS INERENTES A INDIVÍDUOS DESTA ESPÉCIE VEGETAL INCIDEM DIRETAMENTE SOBRE O GRIMPEIRO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

7.3.2.3 Status de Ocorrência

Foi verificado que a maioria das espécies é residente no Brasil e residente também no Paraná, permanecendo toda ou a maior parte do ano na área em questão. Das 377 espécies com ocorrência prevista para a região, 365 são residentes e permanecem durante todo o ano na área de influência do empreendimento. As restantes (n=12) são espécies migratórias oriundas do hemisfério norte, permanecendo na área de estudo aproximadamente entre os meses de setembro e abril, quando evitam o rigoroso inverno das regiões austrais. Um exemplo de espécie migratória que habita a ADA do projeto de construção do Contorno Norte é a andorinha-de-bando (*Petrochelidon pyrrhonota*). A espécie habita geralmente zonas dos Campos Gerais do Paraná em que os campos nativos encontram-se em bom estado de conservação. É registrada em grandes números nos municípios de Tibagi, Piraí do Sul, Jaguariaíva (SANTOS, 2011).

FIGURA 7.105 - ANDORINHA-DE-BANDO (*PETROCHELIDON PYRRHONOTA*) FOTOGRAFADA NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELO EMPREENDIMENTO, DURANTE A VISITA À CAMPO REALIZADA EM MARÇO DE 2014. ESTA ESPÉCIE MIGRATÓRIA SE REÚNE EM NUMEROSOS BANDOS E HABITA AMBIENTES CAMPESTRES PRESENTE



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Raphael E. F. Santos

7.3.2.3.1 Espécies bioindicadoras

Muitas espécies daquelas registradas durante o trabalho de campo podem ser consideradas bioindicadoras. A simples presença de alguns táxons pode indicar a qualidade do hábitat sob

análise, pois se a espécie está ali presente é porque todas suas necessidades ecológicas estão disponíveis no ambiente, incluindo itens alimentares, locais para abrigo e reprodução, outros indivíduos para pareamento, condições climáticas favoráveis, microclima condizente com o exigido pela espécie, além de vários outros fatores. Diante disso, pode-se dizer que algumas espécies de hábito florestal, exigentes em relação ao hábitat, indicam que alguns fragmentos de mata e a floresta ciliar do rio Iapó ainda mantêm características ambientais positivas. Alguns exemplos de aves que indicam a qualidade do ambiente florestal são: o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o inhambu-guaçu (*Crypturellus obsoletus*), o tuju (*Lurochalis semitorquatus*), o surucuá-variado (*Trogon surrucura*), o cuiú-cuiú (*Pionopsitta pileata*), os arapaçus (*Sittasomus griseicapillus*, *Campylorhamphus falcularius*, *Lepidocolaptes falcinellus*, *Dendrocolaptes platyrostris*, *Xiphocolaptes albicollis*), o João-Porca (*Lochmias nematura*) e o cais-cais (*Euphonia chalybea*).

Da mesma forma, a presença de determinadas espécies nas áreas de várzea do rio Iapó indica a qualidade do ambiente paludícola. Alguns bioindicadores inseridos nessa categoria são: o macuquinho-da-várzea (*Scytalopus iraiensis*), as sanãs (*Laterallus melanophaius* e *L. leucopyrrhus*), o pica-pau-anão-carijó (*Picumnus nebulosus*) e algumas espécies mais raras de caboclinhos (*Sporophila cinnamomea*, *S. melanogaster* e *S. hypoxantha*).

A maior parte dos campos nativos já foi convertida em lavouras, principalmente de soja, e a ocorrência nestas áreas de espécies como o anú-preto (*Crotophaga ani*), a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), o cochicho (*Anumbius annumbi*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), entre outras, indica que o ambiente é atualmente bastante degradado.

Sendo assim, cada espécie está associada a um determinado tipo de ambiente e a simples presença destas espécies indica o estado de conservação do hábitat que está sendo avaliado. Portanto, um elevado número de espécies daquelas citadas no presente trabalho pode ser considerado bioindicadora ou indicadora de qualidade ambiental.

7.3.2.3.2 Espécies exóticas

Três espécies exóticas foram registradas na região avaliada: o pombo-doméstico (*Columba livia*), o bico-de-lacre (*Estrilda astrid*) e o pardal (*Passer domesticus*).

7.3.2.4 Herpetofauna

Os anfíbios constituem uma classe de animais vertebrados ectotérmicos, com ciclo de vida dividido em duas fases: uma aquática e outra terrestre, com raras exceções (STEBBINS e COHEN, 1995). Possuem grande importância na manutenção dos processos ecológicos, tanto agindo como reguladores de populações, principalmente artrópodes, como servindo de recurso alimentar para seus predadores.

O Brasil é detentor da maior riqueza de anfíbios no mundo (DUELLMAN, 1990), contando atualmente com 946 espécies descritas pela ciência, distribuídas entre sua grande variedade de ecossistemas. Nesse rol incluem-se sapos, rãs e pererecas (Ordem Anura), cobras-cegas ou cecílias (Ordem Gymnophiona) e salamandras (Ordem Caudata), sendo esta última representada por apenas uma espécie no País, endêmica da região Norte (Haddad *et al.*, 2009), mas com pelo menos mais uma espécie sendo descrita (Bernarde, 2012). A grande maioria dos representantes deste grupo são os anfíbios anuros, contando com 913 espécies, enquanto que os Gimnofionos são representados por 32 espécies (Segalla *et al.*, 2012).

No Estado do Paraná estimava-se a ocorrência de aproximadamente 120 espécies de anfíbios (CONTE *et al.*, 2009), sendo que destas, três encontram-se criticamente ameaçadas, uma ameaçada e 21 com dados insuficientes, dentro da lista de espécies ameaçadas do Estado (SEGALLA e LANGONE, 2004). Entretanto esses números já não correspondem à real situação atual pois o conhecimento acerca deste grupo faunístico ainda segue necessitando de dados mais aprofundados, uma vez que as distribuições geográficas de algumas espécies são frequentemente ampliadas, outras espécies são realocadas taxonomicamente (filogeneticamente) e outras, ainda, seguem sendo descobertas e descritas ao longo de todo o território nacional. Inclui-se o Estado do Paraná, onde a maior parte dos estudos pretéritos sobre anfíbios concentra-se em regiões pontuais, como Norte, Sudoeste e região de Tibagi (CONTE *et al.*, 2009). Por outro lado, algumas espécies podem ter entrado sob algum grau de ameaça de extinção nesse espaço de tempo, causada pela constante ação antrópica em ambientes naturais.

Várias espécies de anfíbios estão sendo extintas diariamente ao redor mundo, principalmente em decorrência da destruição de seus habitats naturais, ou pela alteração dos mesmos. O fato de grande parte dos anfíbios serem extremamente dependentes das características

peculiares de seus microhabitats, tornando-os vulneráveis a modificações de temperatura, insolação, pH da água, cobertura do solo, dentre outras, confere a essas espécies o status de indicadores de qualidade ambiental (BEISWENGER, 1988; WEYGOLDT, 1989; VITT *et al.*, 1990; BLAUSTEIN e Wake, 1995), sendo utilizadas em diversos estudos de avaliação de impactos e auxiliando diagnósticos ambientais.

A Classe Reptilia compreende mais de 8.000 espécies, sendo duas da ordem Rhynchocephalia (tuataras), 23 da ordem Crocodylia (crocodilos, jacarés e gavial), aproximadamente 300 espécies da ordem Testudines (jabutis, cágados e tartarugas), enquanto as demais espécies pertencem à ordem Squamata (lagartos, serpentes e anfisbenídeos), segundo Quintela e Loebmann (2009). No Brasil são conhecidas atualmente 784 espécies de répteis, sendo 36 quelônios, seis crocodilianos, 67 anfisbenas, 256 lagartos e 419 serpentes (BÉRNILS e COSTA, 2012), números que deixam o Brasil em segundo lugar no ranking mundial da diversidade de répteis. Assim como a classe Amphibia, também ocorreram recentes mudanças taxonômicas na classe Reptilia (Bernarde, 2012). No presente trabalho foi utilizada como referência taxonômica a lista de répteis da Sociedade Brasileira de Herpetologia (BÉRNILS e COSTA, 2012).

Atualmente no Estado do Paraná estima-se que a fauna de répteis esteja representada por aproximadamente 154 espécies (19,6 % do total registrado para o Brasil), entre quelônios, crocodilianos (uma espécie), anfisbenas, lagartos e serpentes (Moura-Leite, 2003). Entretanto este número vem alterando com novos registros sendo divulgados para o Estado.

Os répteis são importantes em estudos ambientais por disponibilizarem relevantes subsídios ao conhecimento do estado de conservação de regiões naturais, apesar de serem animais de difícil amostragem (MOURA-LEITE *et al.*, 1993), tanto para demonstrar áreas primárias quanto locais alterados pela ação antrópica, dependendo de seus hábitos especialistas ou generalistas. Também possuem grande relevância nas cadeias ecológicas, realizando o controle populacional de diversas espécies, principalmente de pequenos vertebrados.

Algumas espécies de répteis ainda possuem grande importância do ponto de vista da medicina, tanto pelos acidentes ofídicos a que estão sujeitos, principalmente nos casos de serpentes peçonhentas (73 espécies ocorrentes no Brasil, segundo Bérnils e Costa, 2012), quanto nas pesquisas para desenvolvimento de novos medicamentos oriundos dessas

peçonhas para diversos males que acometem o homem. O estudo mais relevante acerca da fauna de répteis na região do empreendimento foi desenvolvido por Morato (1995), que trata da dos padrões de distribuição de serpentes da Floresta com Araucária na região Sul do Brasil.

Para o município de Castro são esperadas 24 espécies de anfíbios e 49 espécies de répteis. Os anfíbios anuros são representados por sete famílias. Os répteis apresentam 37 espécies de serpentes (quatro famílias), nove espécies de lagartos (oito famílias), um quelônio (Família Chelidae) e duas afisbenas (Família Amphisbaenidae), demonstrados Quadro 14.4, Apêndices. Muitas das espécies citadas podem não mais ocorrer na região, devido a seus hábitos florestais e avançada degradação do ambiente natural pela ação antrópica, porém é importante registrar que a área fazia parte de sua distribuição original.

Durante a fase de campo foram registradas cinco espécies da anurofauna: a perereca-verde (*Aplastodiscus perviridis*), a perereca (*Hypsiboas prasinus*), a perereca-de-máscara (*Hypsiboas bischoffi*) e o sapo-cururu (*Rhinella icterica*), foram reconhecidas através de vocalização, visualizadas e fotografadas (Figura 7.106 a Figura 7.111). *Ischnocnema guentheri* (Brachicephalidae), espécie de hábitos florestais, foi registrada apenas através da vocalização para a AID.

Em todos os casos, tratam-se de espécies com alguma plasticidade ecológica, que toleram ambientes com algum grau de alteração, sendo que *A. perviridis*, *H. bischoffi*, e *H. prasinus*, necessitam de ambientes mais preservados que *R. icterica*, que possui hábitos bastante generalistas.

Muitas espécies da herpetofauna são dependentes de ambientes íntegros, entretanto, algumas espécies generalistas se beneficiam de ações antrópicas, como a interferência na várzea do rio Iapó para implantação do agronegócio, através de sua supressão e drenagem com a utilização de canais e diques. Várias espécies sinantrópicas estão utilizando esses canais como hábitat e proliferando suas populações, fato que já é por si só um impacto ambiental e que pode causar mais desequilíbrios populacionais no futuro.

FIGURA 7.106 - A PERERECA-VERDE (APLASTODISCUS PERVIRIDIS) HABITA BORDAS DE MATAS NAS MARGENS DE CORPOS HÍDRICOS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.107 - ESPÉCIE ARBORÍCORO, ESSA PERERECA (HYSIBOAS PRASINUS) HABITA AMBIENTES FLORESTAIS E BOSRDAS DE MATAS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.108 - PERERECA(HYPSIBOAS BISCHOFFI), ESPÉCIE ARBORÍCOLA REGISTRADA EM GRANDE ABUNDÂNCIA EM BANHADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.109 - SAPO-CURURU (RHINELA ICTERICA), ESPÉCIE GENERALISTA COMUM EM AMBIENTES ALERADOS, REGISTRADA NA AID



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.110 - O SAPO-MARTELO (HYPISIBOAS FABER) HABITA AS BORDAS DAS MATAS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.111 - A PERERECA-DE-BANHEIRO (SCINAX FUSCOVARIUS) É COMUMENTE ENCONTRADA EM ÁREAS ALTERADAS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.112 - ESPÉCIE SINANTRÓPICA DE LAGARTO (SALVATOR MERIANAE)



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.113 - INDIVÍDUO JUVENIL DE CASCAVEL (CROTALUS DURISSUS), ESPÉCIE PEÇONHENTA OCORRENTE NA ÁREA DE ESTUDO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.114 - INDIVÍDUO ADULTO DE CANINANA (SPILOTES PULLATUS), ESPÉCIE DE SERPENTE NÃO PEÇONHENTA, MAS TEMIDA E PERSEGUIDA POR CRIADOERES, PRINCIPALMENTE GRANJEIROS, POR PREDAR PEQUENAS AVES



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

7.3.2.4.1 Espécies Ameaçadas de Extinção

Em relação aos anfíbios, pode ser destacada a perereca *Dendropsophus anceps*, registrada em um local isolado no Médio Tibagi, com grande pressão antrópica, portanto classificada como criticamente ameaçada. Atualmente essa distribuição já foi ampliada, em consequência de mais estudos realizados, entretanto, ainda não está definido se houve alteração de status. A perereca-de-vidro (*Vitreorana uranoscopa*) está sob o status de dados insuficientes, apesar de estudos recentes estarem ampliando sua distribuição, inclusive para o Rio Taquara, na Área de Influência do empreendimento em análise (STCP, 2013).

Nas cabeceiras do Rio Tibagi existe o registro da perereca-marsupial (*Gastrotheca microdiscus*), que está classificada como dados insuficientes mas essa região não deve sofrer influências do empreendimento. Um único indivíduo de umas espécies de cecília (*Chthonerpeton indistinctum* - Gymnophiona) foi registrado próximo ao Rio Iapó e pouco se sabe sobre sua biologia, por isso é classificado como dados insuficientes. Como são animais fossoriais são de rara visualização, aparecendo geralmente no revirar do solo e, portanto, devem receber atenção especial durante os trabalhos de resgate de fauna, principalmente em terrenos úmidos.

Dentre os répteis é possível a ocorrência de três espécies dentro da AII, sendo duas serpentes e um lagarto. A serpente *Ditaxodon taeniatus*, encontra-se sob o status vulnerável (BÉRNILS *et al.*, 2004). Sua distribuição abrange a região do Alto Tibagi e Baixo Iapó e está assim classificada por sua restrita área de vida no Paraná, uma região que sofre constante pressão antrópica.

A serpente *Xenodon histricus*, antes chamada de *Lystrophis histricus* (falsa-coral-nariguda), está categorizada como dados insuficientes. Só existem três registros da espécie no Estado, todos eles da região do Alto Tibagi. O lagarto *Stenocercus azureus* (iguaninha-azul) apresenta distribuição semelhante. Existem apenas dois antigos registros de museu, oriundos do Alto Tibagi. Dificilmente essa três espécies ocorram atualmente na área de estudo, mas sua presença não é totalmente descartada. Então se fazendo necessária a adoção de medidas para proteção e, em ultimo caso, de aproveitamento de material biológico.

7.3.2.5 Ictiofauna

A região neotropical engloba a América do sul, a qual possui a maior diversidade da ictiofauna de água doce conhecida no mundo. São cerca de 4.475 espécies já descritas pela ciência e aproximadamente 1.550 ainda não catalogadas, totalizando mais de 6.000 espécies para esta região (REIS *et al.*, 2003). No Brasil, são conhecidas 2.500 espécies de peixes de água doce registradas na maior bacia hidrográfica do mundo, sendo considerada uma das maiores riquezas para esse grupo da fauna. Porém, com a ampliação dos estudos e das regiões abrangidas, principalmente de ambientes remotos pouco amostrados, certamente esse número aumentará significativamente (GRAÇA e PAVANELLI, 2007).

A maior parte dos estudos sobre a comunidade de peixes realizados na bacia hidrográfica do Rio Tibagi, foi realizada em seu médio e baixo percurso, podendo-se destacar os trabalhos de Luiz (2000), Shibatta *et al.* (2002), Moraes *et al.* (2006) e Artoni e Shibatta (2006). Geahl-Escobar (1991) registrou apenas sete espécies para a porção alta do rio, no reservatório de Alagados.

Sibatta *et al.* (2007) registrou 35 espécies divididas em quatro ordens para o médio e alto Rio Tibagi e Rio Iapó, com predomínio de Characiformes e Siluriformes. Enquanto que, para o Rio Taquara, tributário do Rio Iapó, destaca-se o estudo de Galves *et al.*, no qual estão

relacionadas 74 espécies da ictiofauna, pertencentes a 22 famílias, estas divididas em seis ordens, também com predomínio de Characiformes e Siluriformes. Neste mesmo rio, inserido em alguns pontos do trecho do Contorno Norte na Área de Influência Direta na Área Diretamente Afetada, apresentou uma ictiofauna bastante rica e a ocupação em seu entorno deve ser melhor discutida. É importante evitar interferência neste curso d'água e sua Área de Preservação Permanente (APP).

Em outro trabalho (GEAHL, 2007), incluído o Rio Fortaleza, que é tributário do Rio Iapó, foram levantadas 68 espécies de peixes, distribuídas em 36 gêneros, 16 famílias e quatro ordens. No total, foram capturadas 14 espécies no Rio Fortaleza, 35 no Rio Iapó, 40 no Alto Tibagi e 45 no Médio Tibagi. Algumas espécies foram capturadas apenas a jusante da UHE Getúlio Vargas, podendo estar funcionando como uma barreira para algumas espécies migradoras, como o dourado (*Salminus brasiliensis*). Este estudo apontou uma grande riqueza para o Rio Fortaleza, que possui porte menor em relação aos outros dois, fato que também ocorreu no estudo realizado no rio Taquara. Este fato pode ser justificado pela grande variação de ambientes em pequenos cursos d'água (Quadro 14.5, Apêndices).

Durante a fase de campo foram registradas seis espécies da ictiofauna: traíra (*Hoplias* sp.), cará (*Geophagus brasiliensis*), bagrinho (*Imparfinis schubarti*), lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*), lambari-do-rabo-vermelho (*Astyanax fasciatus*), lambari-relógio (*Astyanax* cf. *bockmanni*) Enquanto que, através de entrevistas com pescadores, foram relatadas outras quatro espécies: carpa (*Cyprinus carpio*), mussum (*Symbranchus marmoratus*), tabarana (*Salminus hilarii*), tilápia (*Tilapia rendalli*) e tuvira (*Gymnotus sylvius*) (Figura 7.115 a Figura 7.120). A carpa, da família Cyprinidae e a Tilápia (Cichlidae) são peixes exóticos introduzidos e de interesse econômico que também podem causar desequilíbrio no ecossistema aquático, prejudicando espécies nativas.

FIGURA 7.115 - A TRAÍRA (HOPLIAS SP.) É UMA ESPÉCIE BASTANTE VISADA POR PESCADORES DA REGIÃO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.116 - ESPÉCIME DE CARÁ (GEOPHAGUS BRASILIENSIS) REGISTRADO NA ÁREA DAS CAVAS, PRÓXIMO DE ONDE SERÁ IMPLANTADA A PONTE SOBRE O RIO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.117 - BAGRINHO (IMPARFINIS SCHUBARTI) PESCADO NA PORÇÃO URBANA DO RIO IAPÓ



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.118 - LAMBARI-DE-RABO-AMARELO (ASTYANAX ALTIPARANAE) PESCADO NAS CAVAS



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.119 - LAMBARI-RELÓGIO (ASTYANAX CF. BOCKMANNI)

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabricio Locatelli Trein

FIGURA 7.120 - LAMBARI-DO-RABO-VERMELHO (ASTYANAX FASCIATUS)

Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

As principais pressões antrópicas sofridas pela ictiofauna na bacia hidrográfica são causadas pelo desmatamento da mata ciliar, contaminação por efluentes domésticos, carreamento de defensivos agrícolas, sobrepesca e introdução de espécies exóticas. No caso do empreendimento proposto a maior ameaça ao grupo temático deve ser a transposição do Rio

lapó (Figura 7.121), tanto na fase de implantação, quando haverá o a supressão vegetal e implantação da obra de arte, quanto na fase de operação, quando haverá o tráfego de veículos, principalmente com cargas perigosas. As cavas também podem ser comprometidas (Figura 7.122). Em caso de acidentes com material tóxico nesse ponto, existe grande risco de comprometimento da qualidade da água e risco de contaminação da fauna aquática, principalmente a futura da rodovia.

FIGURA 7.121 - MEANDRO DO RIO IAPÓ ONDE DEVE SER INSTALADA A PONTE PARA TRAVESSIA DO MESMO. NESSE PONTO JÁ EXISTE UM ACESSO UTILIZADO POR PESCADORES



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

FIGURA 7.122 - AS CAVAS EXISTENTES NA VÁRZEA DO RIO IAPÓ PODEM SER CONTAMINADAS EM CASO DE ACIDENTES AMBIENTAIS. FORMADAS POR ANTIGA

EXTRAÇÃO DE AREIA, SÃO FREQUENTEMENTE VISITADAS PELA POPOLAÇÃO LOCAL, QUE CONSOME SEUS PEIXES



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

7.3.2.5.1 Espécies Ameaçadas

Segundo o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná, nove espécies ocorrentes na bacia hidrográfica do Rio Tibagi estão sob algum grau de ameaça de extinção:

A pirapitinga (*Brycon nattereri*), registrada no Estado do Paraná apenas no Rio Iapó, próximo ao Cânion do Guartelá, no município de Tibagi, está sob o status vulnerável; a piraputanga (*Brycon orbignyanus*) encontra-se categorizada como em perigo e nessa bacia sua ocorrência é conhecida apenas para o Baixo Tibagi, assim como o dourado (*Salminus brasiliensis*) que é uma espécie migradora e, conseqüentemente tem seu ciclo de vida e reprodução afetados pela segmentação dos rios, causada pelas barragens, sendo assim, considerado como vulnerável para o Paraná.

Para o Médio e Baixo Tibagi, tem-se a presença do surubim (*Steindachneridion scripta*), endêmica do Paraná e com poucos conhecimentos acerca de sua biologia, sendo classificada como vulnerável; com uma maior distribuição ao longo do Rio Tibagi, em relação às espécies anteriores, o bagre-sapo (*Pseudopimelodus mangurus*) está sob o status vulnerável; uma espécie de cascudo (*Rhineleps aspera*) também habitante do Baixo Tibagi é considerada com vulnerável pela dificuldade em registrá-la em estudos ictiofaunísticos, atribuída à

fragmentação de suas populações, causada por barragens, tendo praticamente desaparecido; o pacu-peva (*Myleus tiete*), é considerada uma espécie rara na bacia do Tibagi e deve sofrer a influência dos barramentos de rios e categorizada como quase ameaçada; com distribuições muito semelhantes, a tabarana (*Salminus hilarii*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), duas espécies migradoras que também sofrem com a implantação de barragens, são consideradas como quase ameaçadas (ABILHOA e DUBOC, 2004).

Estratégias de manejo devem ser desenvolvidas e aplicadas urgentemente para garantir a sobrevivência destas e de outras espécies nos rios do estado assim como uma fiscalização mais eficiente em relação à deterioração das matas ciliares e a poluição dos corpos d'água, desde suas nascentes e áreas de recarga de água (bacias de captação).

7.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.4.1 Materiais e Métodos

Para a realização do diagnóstico foram adotados métodos de trabalho e coleta de materiais, em conformidade com as áreas de influência previamente delimitadas. Dessa forma, foram feitas análises da literatura existente e coletados e analisados dados secundários, sejam eles de natureza censitária, como aqueles que se encontram nos recenseamentos gerais ou, ainda, estudos e investigações especiais de órgãos especializados, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

O estudo das coletividades humanas e de suas atividades foi realizado por meio de levantamentos locais, como entrevistas, registros fotográficos e anotações de observações sobre as expectativas locais relacionadas ao empreendimento. Foram usados, também, imagens do Google para contagens e registros de eventos relevantes.

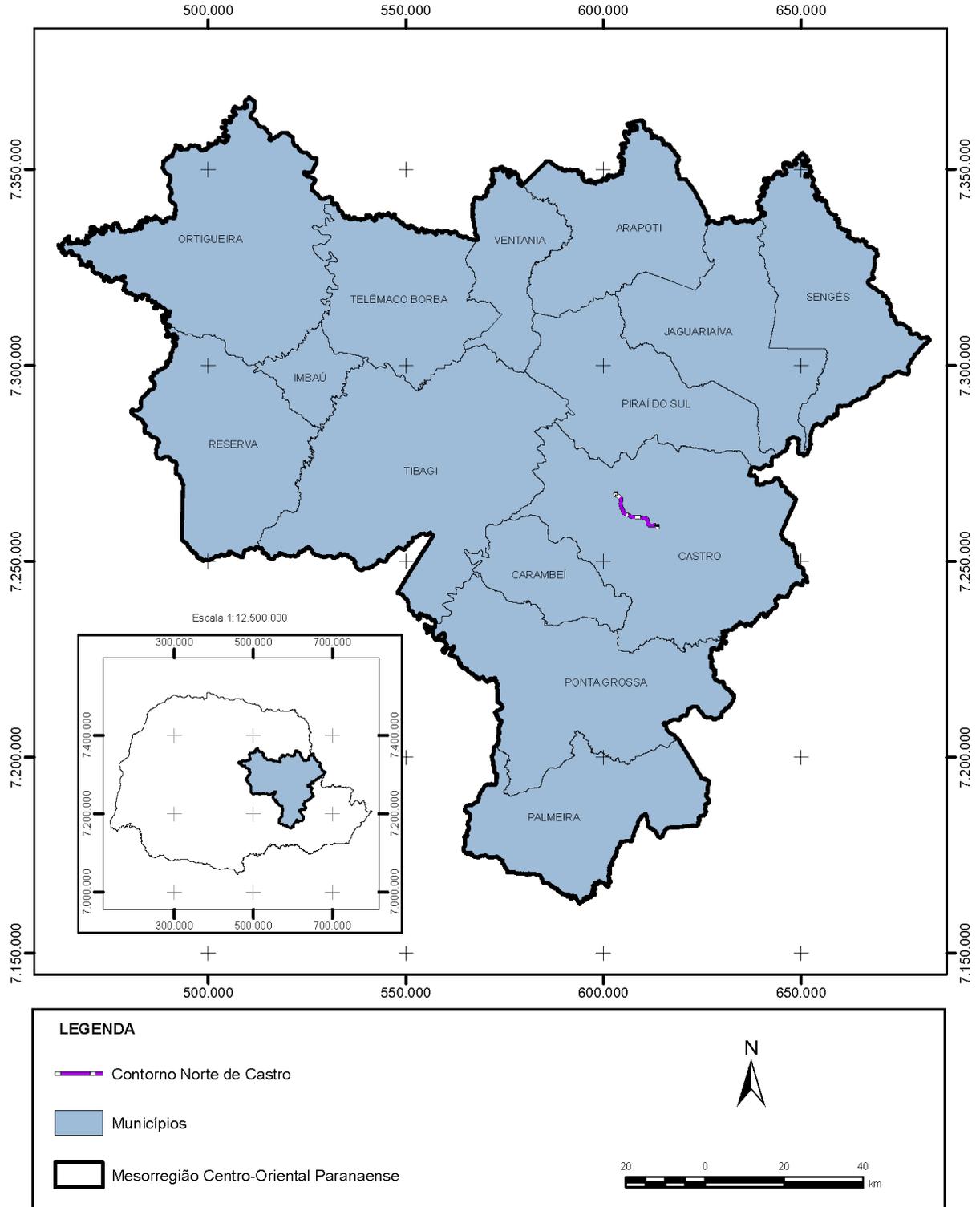
7.4.2 Inserção Regional

O município de Castro está inserido na Mesorregião Centro Oriental Paranaense, constituída por 14 municípios (Figura 7.123), totalizando uma área de 2.178.254,3 hectares (21.849,546 km²), o que corresponde a cerca de 11% do território estadual. Essa Mesorregião está



subdividia em três microrregiões, a saber: Jaguariaíva, Telêmaco Borba e Ponta Grossa. A Microrregião de Ponta Grossa, onde Castro está, é composta por quatro municípios (Ponta Grossa, Castro, Palmeira e Carambeí) e totaliza uma área de 6.705.988 km² e representando 3% da área do estado do Paraná.

FIGURA 7.123 - MESOREGIÃO CENTRO-ORIENTAL PARANAENSE



7.4.2.1 Infraestrutura Viária

O sistema viário de Castro conta com três rodovias estaduais, uma linha férrea e um aeródromo privado. O principal acesso é pela rodovia PR-151, denominada Flavio Carvalho Guimarães, que liga o sudoeste do Paraná ao estado de São Paulo, sendo de extrema relevância para economia regional, considerada como corredor de escoamento da produção agroindustrial (Figura 7.124).

Ainda no eixo norte-sul, o município é atravessado pela PR-090, denominada Rodovia Ângelo Ferreira Lopes, também conhecida como Rodovia do Cerne, construída na década de 1930, foi fundamental para o desenvolvimento econômico do Paraná, sendo responsável pelo escoamento da produção de café da região, sua utilização foi perdendo interesse devido as suas condições técnicas e a falta de pavimentação.

Outra rodovia importante é PR-340, Rodovia Guataçara Borba Carneiro, que liga o Castro ao município de Telêmaco Borba na PR-160 passando por Tibagi. O Município está localizado a 159 km da Capital Curitiba, 259 km do Porto de Paranaguá e a 181 km do Aeroporto Internacional Afonso Pena, em São Jose dos Pinhais.

Castro conta com um aeródromo público, conhecido como Major Aer. Neudo S. Pereira, administrado pela Prefeitura Municipal. Localizado no distrito de Castrolanda, no km 8 da PR-340, possui uma pista pavimentada de 1.430x30m, entretanto, não opera com linha aérea regular (SEIL, 2014).

FIGURA 7.124 - INFRAESTRUTURA VIÁRIA

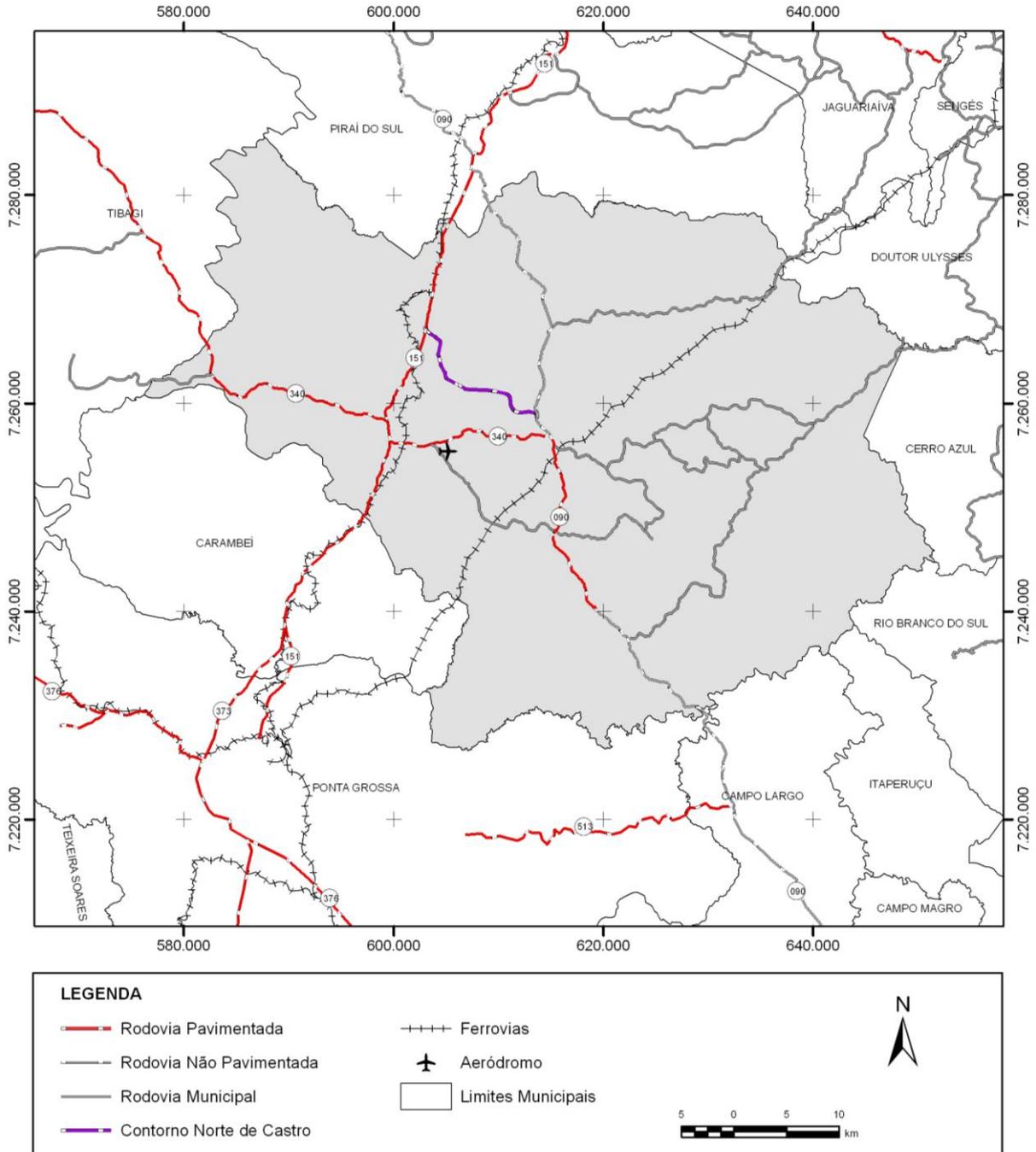


FIGURA 7.125 - AERODROMO DE CASTRO, LOCALIZADO EM CASTROLANDA

Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

O ramal ferroviário denominado linha Itararé-Uruguaí, com extensão de 195 km, corta o município no sentido norte-sul.

7.4.3 Caracterização da Área de Influência Indireta

7.4.3.1 Histórico de Ocupação

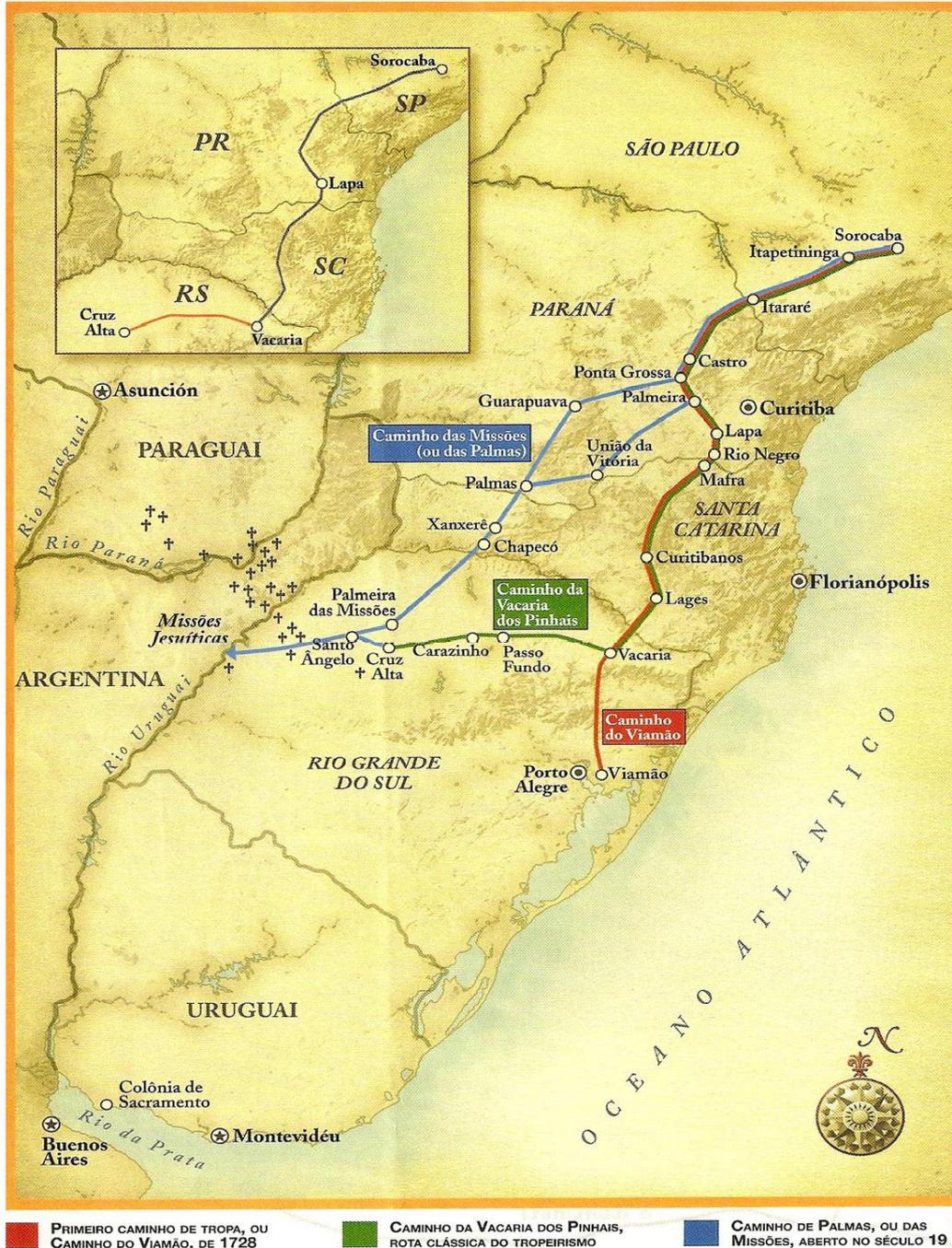
Castro é a primeira cidade paranaense, fundada em 1778, sendo que sua origem teve relação com o tropeirismo. Dos campos do Rio Grande do Sul vinham numerosas tropas até a feira de Sorocaba São Paulo, onde os animais eram comercializados e seguiam para as regiões mineradoras de Minas Gerais. O trajeto percorrido pelos tropeiros deu origem a várias cidades, principalmente em terras paranaenses e é conhecido como rota dos tropeiros (Figura 7.126 e Figura 7.127).

FIGURA 7.126 - ROTA DOS TROPEIROS EM CASTRO, PRÓXIMO A PR-151



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

FIGURA 7.127 - CAMINHOS DE "TROPAS"



Fonte: Revista Globo Rural (2007 apud FITZ, 2013)

O Caminho do Viamão (Figura 7.127) foi pensado e traçado para atender a necessidade de viabilizar o deslocamento por terra das tropas, principalmente, do sul do Brasil (Viamão/RS) para as regiões que se desenvolviam rapidamente (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas

Gerais), de forma mais acelerada para que fosse possível reduzir o preço do gado através da diminuição das despesas com a tropa, além de reduzir o desgaste do gado destinado à venda (FITZ, 2013).

Ainda segunda a autora os caminhos abertos pelos tropeiros no início do século XVIII continuaram servindo como principais vias para o comércio e a integração entre o extremo sul e o restante do país. O ciclo do tropeirismo que se estendeu até o início do século XX, compôs a identidade histórica e cultural da região dos Campos Gerais, assim como contribuiu para o desenvolvimento econômico brasileiro possibilitando a comunicação com o extremo sul do país (Figura 7.127).

O tropeirismo além de se configurar como ciclo econômico e social teve uma relação direta com o processo de formação de cidades no Paraná, principalmente na região dos Campos Gerais onde, como coloca Nadalin (2001, p.51 *apud* FITZ, 2013) “*além de currais e povoados, os Campos Gerais passaram de zona de passagem para zona produtora*”, ressaltando que cada pouso originou uma vila, uma cidade.

Com a precipitação de chuvas, as terras às margens do rio Iapó tornavam-se alagadas durante alguns períodos do ano, obrigando os tropeiros a acampar. Desse modo, formou-se o Pouso do Iapó, no vau de baixo do rio (PARANHOS, 2002).

Geograficamente privilegiado, o Pouso do Iapó se desenvolveu se transformando na Freguesia de Sant’Ana do Iapó, sendo que em 1774, já possuía uma capela. Construída às margens do Iapó contava com um vigário, moradores regulares, companhia de cavalaria, fazendas povoadas, comércio e, principalmente, o constante tráfego de tropas.

No ano de 1788, a Freguesia de Sant’Ana do Iapó foi elevada a categoria de vila, denominando-se Vila Nova de Castro. No início do século XIX, Castro já era uma vila reconhecida por seu envolvimento nas atividades tropeiras e pecuaristas (FITZ, 2013).

Segundo Invitti (2008), com o fortalecimento do poder aquisitivo dos tropeiros e fazendeiros, Castro começa a aparecer como núcleo urbano. No final do século XIX e início do século XX a cidade estava dividida basicamente em dois núcleos: o urbano (considerado atualmente o centro histórico) e o rural, representado pelas fazendas e sítios.

As primeiras construções surgidas em Castro foram as fazendas que serviam tanto como local de pouso para os tropeiros, quanto como moradia para as pessoas que ali permaneciam. Estas fazendas produziam alimento para consumo próprio e para venda. Uma das edificações mais antigas é a Fazenda Capão Alto datada do final do século XVIII possuindo doze edificações: casa sede (Figura 7.128), casa de capataz, casa dos arreios, cocheira, fábrica de queijos, estábulos, celeiros, aviários e depósitos.

Além da parte construída, a área da fazenda tem relações ambientais e históricas. Está próxima ao rio Iapó e a paisagem contém partes da história tropeira no Brasil. Além disso, abriga as ruínas da Capela Nossa Senhora do Carmo (Figura 7.129), construída pelos Carmelitas e desativada quando se construiu a Igreja Matriz, no centro urbano.

FIGURA 7.128 - CASARÃO COLONIAL DA FAZENDA CAPÃO ALTO, DATADO DE 1858



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

FIGURA 7.129 - RUÍNAS DA CAPELA NOSSA SENHORA DO CARMO, SITUADO NA FAZENDA CAPÃO ALTO, DATADA DE 1740



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

No final do século XIX os primeiros imigrantes começaram a chegar, sendo que o movimento se intensificou depois da Primeira Guerra Mundial, quando a Europa passava por uma crise generalizada (INVITTI, 2008). Em 1855, chegaram ao município imigrantes alemães e poloneses, fundando as colônias de Terra Nova e Santa Leopoldina. Em meados de 1911, chegaram os primeiros holandeses e fundaram a Colônia de Carambeí e, entre 1951 e 1954, com a vinda de mais 50 famílias, fundaram Castrolanda que significa Castro e Holanda (Figura 7.130). Dedicaram-se a industrialização e comercialização dos produtos de origem animal e vegetal. Os japoneses chegaram em 1958 e impulsionaram a agricultura através de novas técnicas de plantio e produção (KREMER, 2007).

FIGURA 7.130 - MUSEU CASA DO IMIGRANTE HOLÂNDES - CASTROLANDA

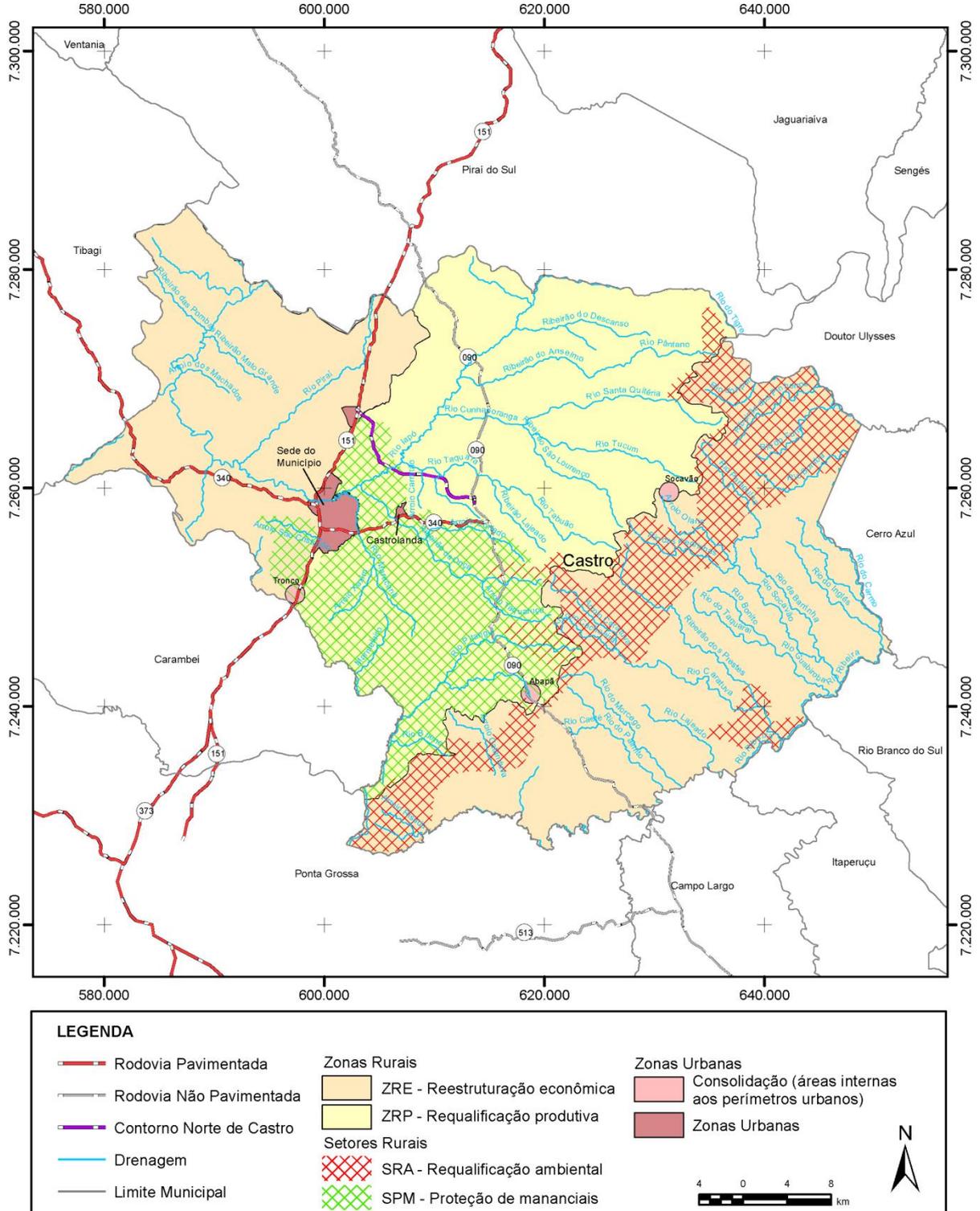


Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Ana Paula Wosniak

7.4.3.2 Organização Territorial de Castro

A Lei Complementar n.º 05/2006, que “Institui o Plano Diretor, define princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para a realização das ações de planejamento no Município de Castro e dá outras providências”, e a Lei Complementar n.º 30/2011, que “altera dispositivos da Lei Complementar n.º 05/2006”, em seus capítulos sobre Macrozoneamento. Ambas relacionam a subdivisão do território do Município em macrozonas, sendo que o traçado do Contorno Norte de Castro deverá ser implantado na sua maior extensão na “Macrozona Rural de Requalificação Produtiva” (ZRP), encontrando-se aí o “Setor Rural de Proteção de Mananciais” (SPM). O início da nova rodovia situa-se na “Macrozona Rural de Reestruturação Econômica” (ZRE) (Figura 7.131).

FIGURA 7.131 - MAPA DE MACROZONAS DO MUNICÍPIO DE CASTRO



Fonte: Lei do Plano Diretor de Castro (2006)

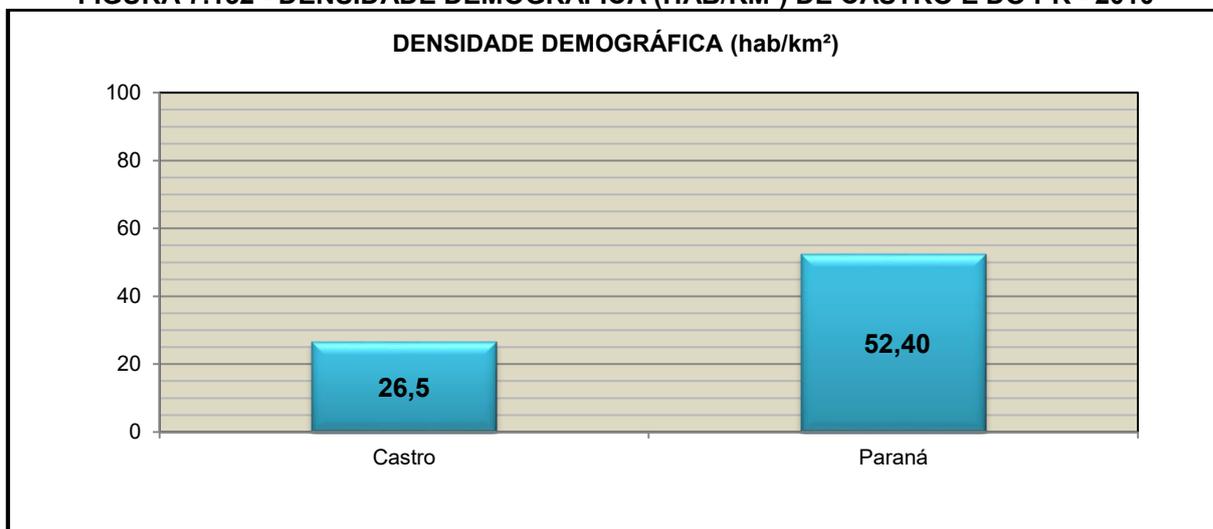
A Macrozona Rural de Requalificação Produtiva corresponde às áreas rurais com baixa declividade e maior potencial para atividades agrícolas mecanizadas e de exploração mineral, localizadas na porção da bacia do rio Iapó, a leste da rodovia PR-151 e na bacia do rio Pitanguí. Já a Macrozona Rural de Reestruturação Econômica corresponde às áreas rurais com declividade moderada e acentuada, onde está presente a maior parte das jazidas de minérios e remanescentes florestais do Município, localizadas principalmente na Bacia do Rio Ribeira e a oeste da PR-151.

7.4.3.3 Caracterização Social

7.4.3.3.1 Dinâmica Populacional

O município de Castro ocupa uma área total de 2.531,503km² e possuía, em 2010, uma densidade demográfica de 26,5 hab/km², bastante inferior à do estado do Paraná que era de 52,4 hab/km² (Figura 7.132).

FIGURA 7.132 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM²) DE CASTRO E DO PR - 2010

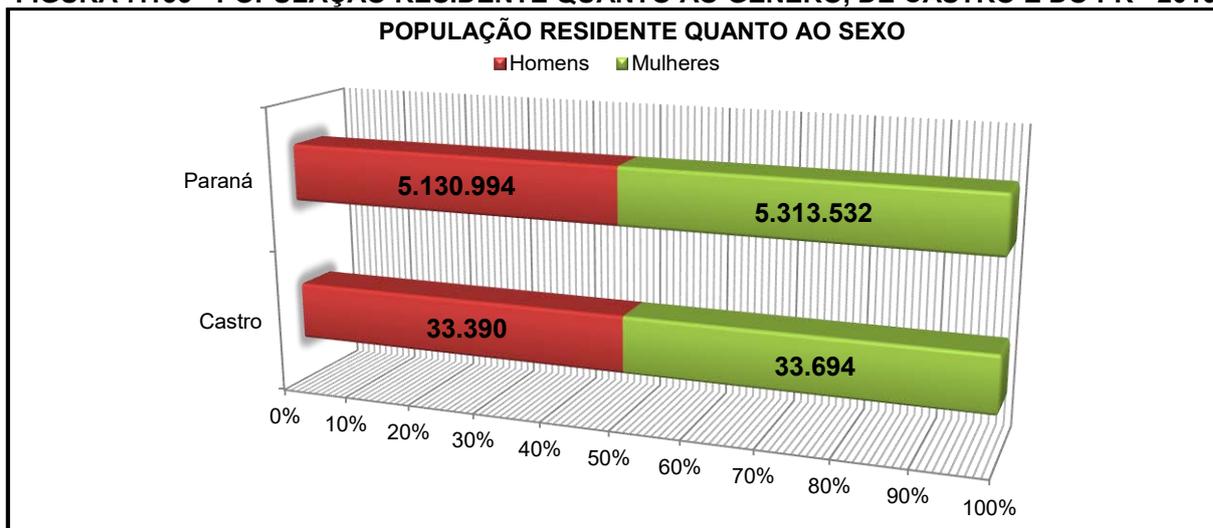


Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

A população de Castro, de acordo com o Censo Demográfico em 2010 (IBGE, 2014), era de 67.084 moradores, sendo que para o ano de 2013 a população estimada era de 70.086 habitantes. A distribuição da população, segundo os gêneros, mostra que havia uma diferença

insignificante, com um número ligeiramente maior de mulheres, ou seja, 33.694 (50,2%) do que homens, que totalizavam 33.390 (Figura 7.133).

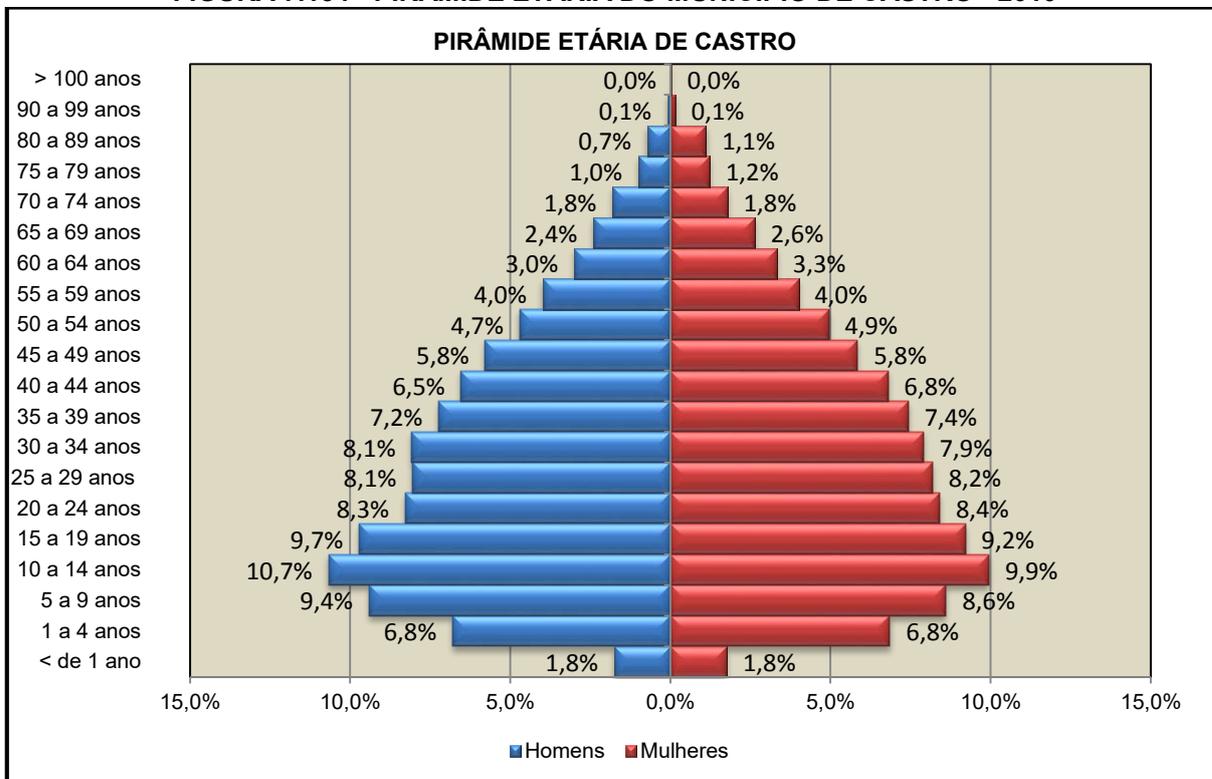
FIGURA 7.133 - POPULAÇÃO RESIDENTE QUANTO AO GÊNERO, DE CASTRO E DO PR - 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

A pirâmide etária de Castro apresenta um estreitamento na sua base, reflexo da redução da taxa de natalidade. A longevidade apresentada no seu topo é um indicador de qualidade de vida. A população feminina com idade superior a 80 anos era 60% maior que a masculina, havendo seis mulheres com mais de um século de vida e nenhum homem. A faixa jovem, que corresponde a idade entre 0 a 14 anos, representava 22,79% do total, a população adulta, entre 15 e 64 anos predominavam, com 65,7%, e a população com idade superior a 65 anos, era de 6,5%. Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Castro passou de 60,07% para 52,30% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 4,68% para 6,45%. Entre 1991 e 2000, a razão de dependência foi de 69,65% para 60,07%, enquanto a taxa de envelhecimento evoluiu de 4,38% para 4,68% (Figura 7.134 e Figura 7.135).

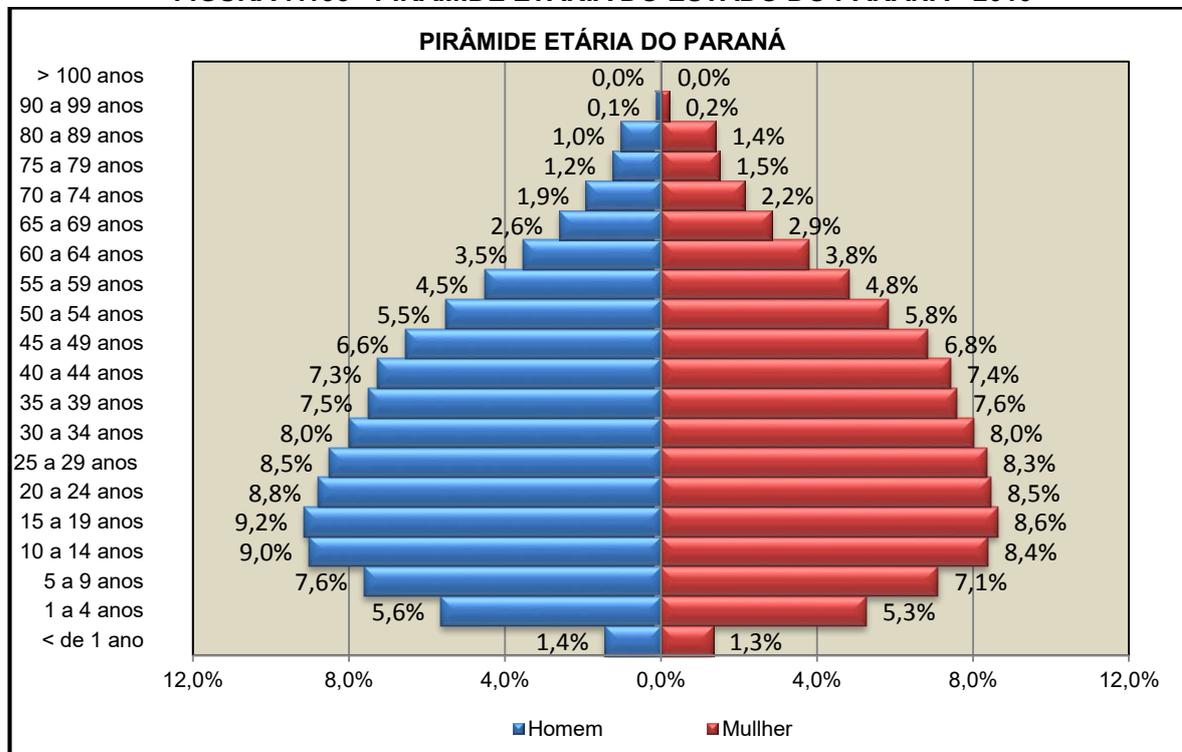
FIGURA 7.134 - PIRÂMIDE ETÁRIA DO MUNICÍPIO DE CASTRO - 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

Se comparadas, as pirâmides etárias do estado e a do município, visivelmente pode se observar as mesmas características, o estreitamento da base e do topo, relativos a redução da taxa de natalidade e ao aumento da longevidade, dados que podem ser comprovados com as variações do índice de desenvolvimento humano. No geral, o Paraná apresentava uma população adulta de 69,6% do total de habitantes, jovem de 22,9% e 7,6% de idosa. Com praticamente a mesma divisão da população quanto ao gênero, ou seja, 49,1% de homens e 50,9% de mulheres.

FIGURA 7.135 - PIRÂMIDE ETÁRIA DO ESTADO DO PARANÁ - 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

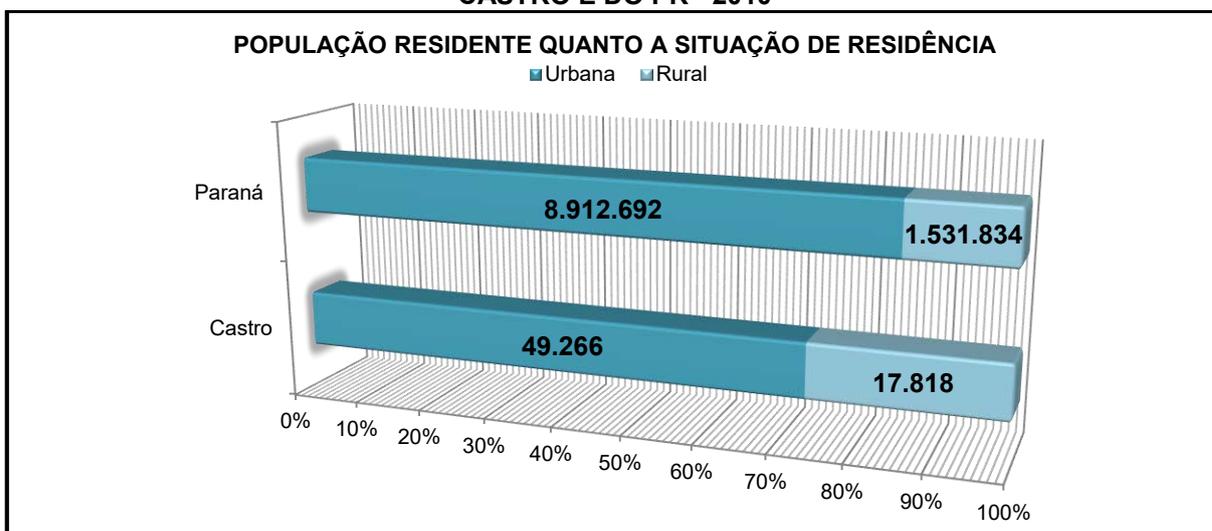
Vários fatores contribuíram para modelar a pirâmide etária dos municípios brasileiros, entre elas estão as políticas de investimentos em saneamento básico, a melhoria no atendimento a saúde, a tecnologia em favor da medicina, a adoção eficientes de métodos contraceptivos. Neste contexto, durante as duas últimas décadas foi reduzida a vulnerabilidade social que modificou a pirâmide etária dos municípios.

Em 2010, o município possuía 17.818 pessoas na área rural e 49.266 na área urbana (Figura 7.136), assim sendo, a taxa de urbanização era de 73,4%, uma taxa 12% inferior ao do Paraná que era, para o mesmo período, de 85,3% (Figura 7.137). Se comparado com os dados de 1970, quando a taxa era de 34,5%, e que passou em 1980 para 51,3% e em 1991 já alcançava a taxa de 61%, conclui-se que a cidade passou por um processo de urbanização acentuado. Segundo Jannuzzi (2009), na prática, a taxa de urbanização é indicador demo-geográfico que dimensiona proporção da população que mora em áreas urbanas, que em tese, teria maior acessibilidade aos bens públicos, serviço básicos de infraestrutura urbana e serviços sociais.

Cabe ressaltar que a população rural entre as décadas de 1970 a 1991 ficou estabilizada em torno 24 mil habitantes, apresentando variação de crescimento somente na população urbana,

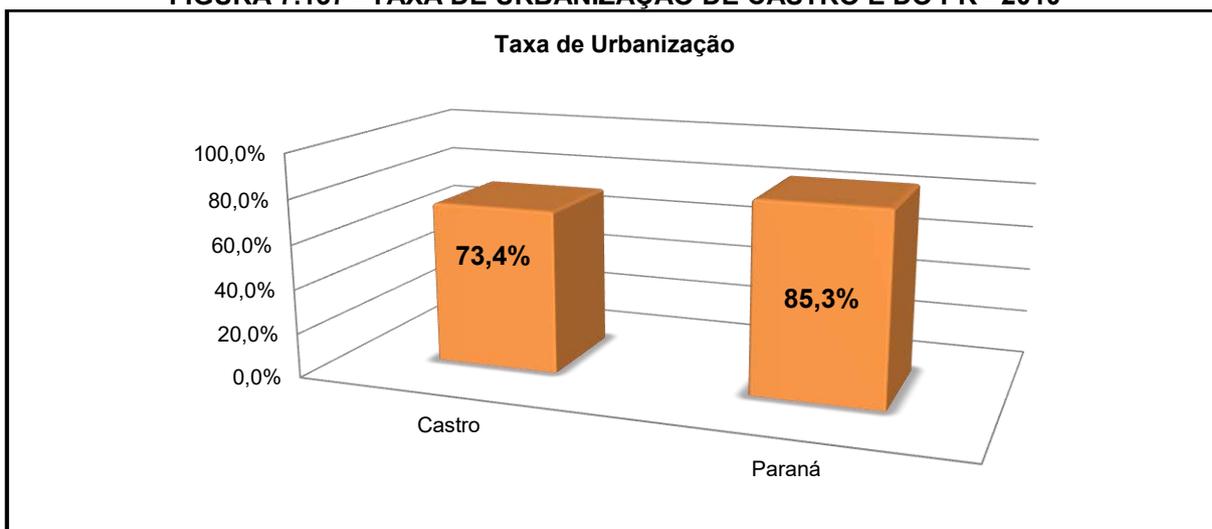
o que refletiu no aumento da taxa de urbanização. Em 2000, a urbanização era de 68% e a população rural passou de 24 mil para 20 mil habitantes. No último censo de 2010, a população rural era de apenas 17,8 mil habitantes. A mecanização da agricultura e da pecuária associada ao relevo favorável teve grande influência neste êxodo rural.

FIGURA 7.136 - POPULAÇÃO RESIDENTE QUANTO A SITUAÇÃO DE RESIDÊNCIA, DE CASTRO E DO PR - 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

FIGURA 7.137 - TAXA DE URBANIZAÇÃO DE CASTRO E DO PR - 2010

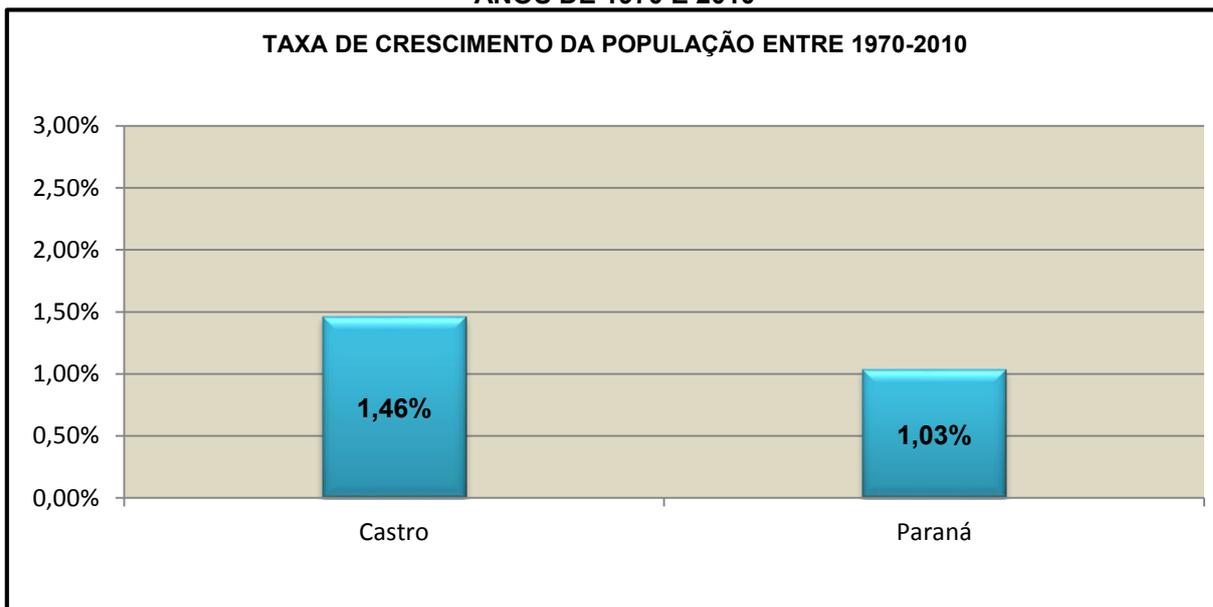


Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

No período entre 1970 e 2010, Castro teve uma taxa geométrica de crescimento anual de 1,46%, passando de 37.536 em 1970, para 67.084 pessoas em 2010, enquanto o Paraná

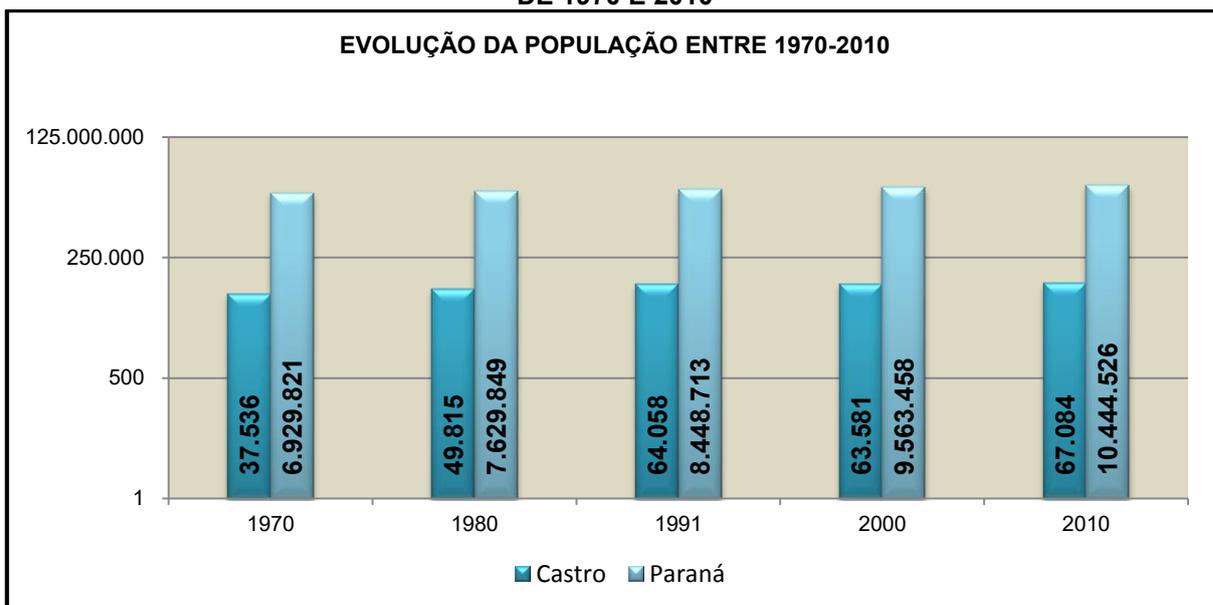
creceu 1,03%, ou seja, em 1970 eram 6.929.821 pessoas saltando para 10.444.526 moradores em 2010 (Figura 7.138 e Figura 7.139).

FIGURA 7.138 - TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DE CASTRO E DO PR ENTRE OS ANOS DE 1970 E 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

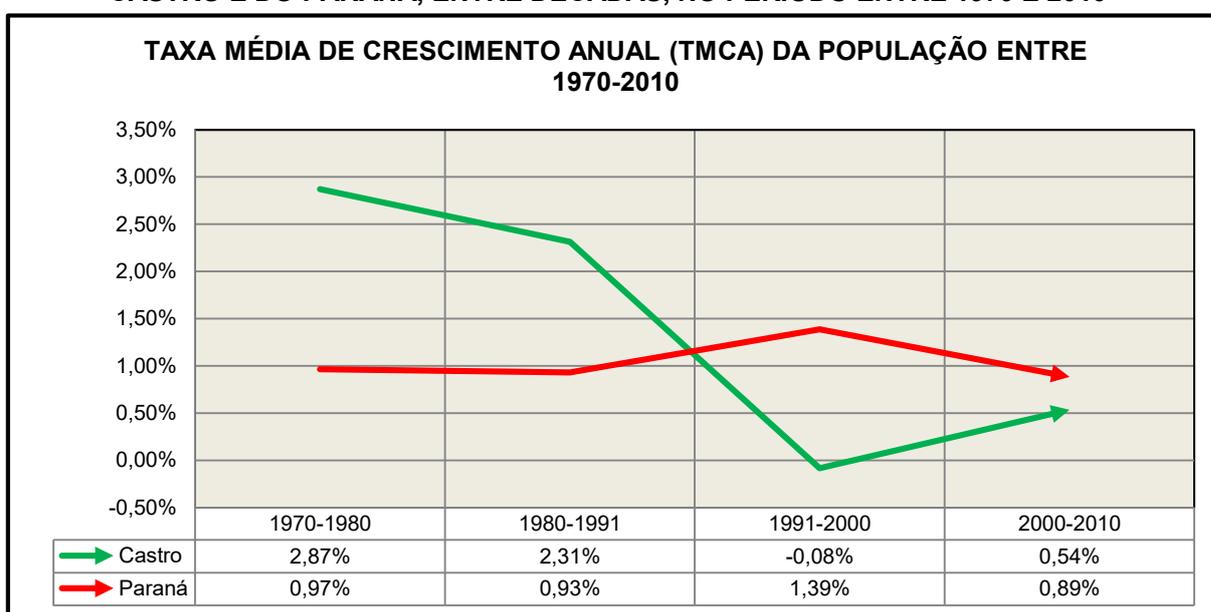
FIGURA 7.139 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE CASTRO E DO PARANÁ, ENTRE OS ANOS DE 1970 E 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

A taxa geométrica de crescimento anual nos últimos 40 anos vem oscilando de forma decrescente, sendo que, entre os anos de 1970 e 1980, houve um crescimento de 2,87% e entre os de 1991 e 2000, uma redução de -0,08%, ocasionado pelo desmembramento do distrito de Carambeí no ano de 1995. Entre os anos de 1980 e 1991 o crescimento foi de 2,31%, e na última década (2000-2010) o crescimento foi de apenas 0,54% (Figura 7.140).

FIGURA 7.140 - TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL (TGCA) DA POPULAÇÃO DE CASTRO E DO PARANÁ, ENTRE DÉCADAS, NO PERÍODO ENTRE 1970 E 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

7.4.3.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano

Com o progressivo desgaste do Produto Interno Bruto per capita, como indicador de nível de desenvolvimento socioeconômico, diferentes pesquisadores e organismos internacionais passaram a propor e testar outros indicadores substitutos. Dentre as várias propostas desenvolvidas, os estudos realizados nos anos 1960, no Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Social das Nações Unidas (UNRISD), para a construção de um indicador quantitativo de nível de vida, parecem ser aqueles que mais tarde viriam a influenciar, de forma decisiva, a definição do Índice de Desenvolvimento Humano do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), nos anos 1980.

A situação social é exposta aqui, em linhas gerais, contemplando dois temas básicos - a educação e a saúde - na medida em que são estas as principais áreas para a definição do bem-estar social. Antes, porém, serão apresentados os desempenhos do município de Castro, em termos do Índice do Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M, indicador criado pelo programa das Nações Unidas – PNUD, em 1990, mede o desenvolvimento social do município, adaptando a metodologia do IDH global para a realidade brasileira e a dimensão dos municípios. Esse indicador incorpora três variáveis básicas: educação, longevidade e renda, de cuja média aritmética simples, resulta o IDH-M. Esses índices variam de 0 a 1, sendo 1 a melhor condição. Os dados deste indicador são divulgados através do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, publicado pelo PNUD, que já possui três edições (1998, 2003, 2013), baseado nos dados levantados em 1991, 2000 e 2010.

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, de 2013, trouxe importantes modificações na metodologia de análise dos dados e cálculo do IDH-M, que inclusive, levou à necessidade de se recalcular os índices referentes a 1991 e 2000, pois se torna inviável a comparação sob metodologias tão diferentes. Salienta-se a necessidade de se atentar aos dados do IDH-M que forem utilizados para análises e estudos, quanto à metodologia usada, para evitar análises imprecisas e errôneas da realidade. O novo método de cálculo do IDH-M trouxe avanços que levaram a uma aproximação e apreensão maior da realidade dos municípios brasileiros, como dados mais detalhados da educação, atualização do poder de compra da renda e a consideração do surgimento de novos municípios, além das novas faixas de desenvolvimento humano.

De acordo com a nova metodologia do IDH-M, são consideradas cinco faixas de desenvolvimento humano para classificação dos municípios:

- Muito Baixo Desenvolvimento Humano – IDH-M de 0 a 0,499;
- Baixo Desenvolvimento Humano – IDH-M de 0,500 a 0,599;
- Médio Desenvolvimento Humano – IDH-M de 0,600 a 0,699;
- Alto Desenvolvimento Humano – IDH-M de 0,700 a 0,799, e
- Muito Alto Desenvolvimento Humano – IDH-M acima de 0,800.

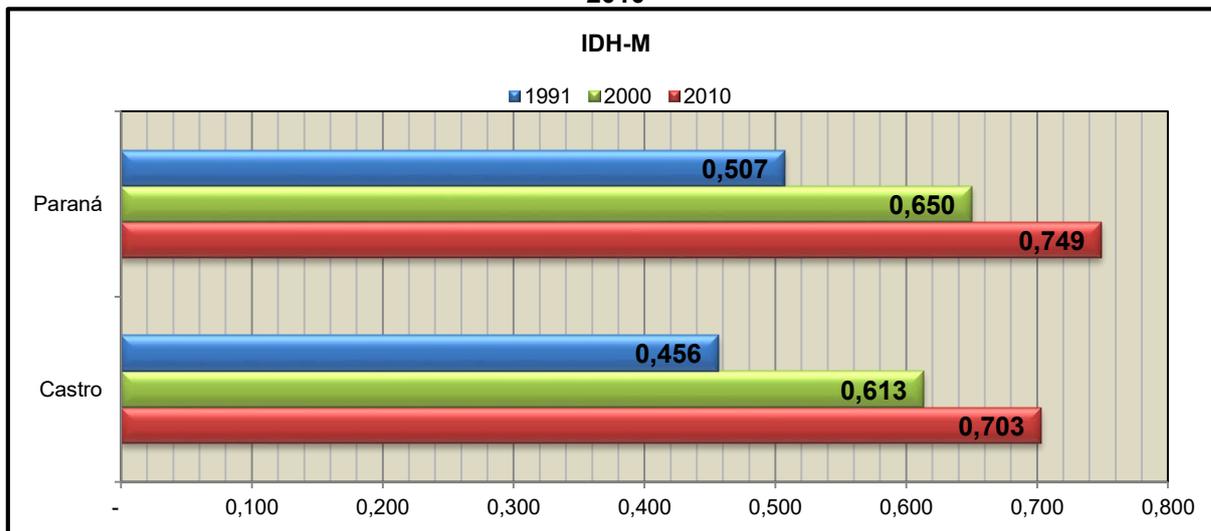
Entre 1991 e 2000 o IDH-M passou de 0,456 (em 1991) para 0,613 (em 2000), ou seja, teve uma taxa de crescimento de 34,43%, passando de um nível de desenvolvimento “Muito Baixo” para “Médio”, sendo que, a variável que mais cresceu em termos absolutos, foi a Educação (com crescimento de 0,247), seguida pela Longevidade e pela Renda. Entre 2000 e 2010 passou de 0,613 (em 2000) para 0,703 (em 2010) - uma taxa de crescimento de 14,68%, saltando pra nível “Alto” sendo que a dimensão que mais cresceu, em termos absolutos, também foi a Educação (com crescimento de 0,123), seguida pela Longevidade e pela Renda (Tabela 7.38, Figura 7.141 e Figura 7.142).

TABELA 7.38 - NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DE CASTRO E DO PR – 1991-2000-2010

Município/Estado	Nível de Desenvolvimento		
	1991	2000	2010
Castro	Muito Baixo	Médio	Alto
Paraná	Baixo	Médio	Alto

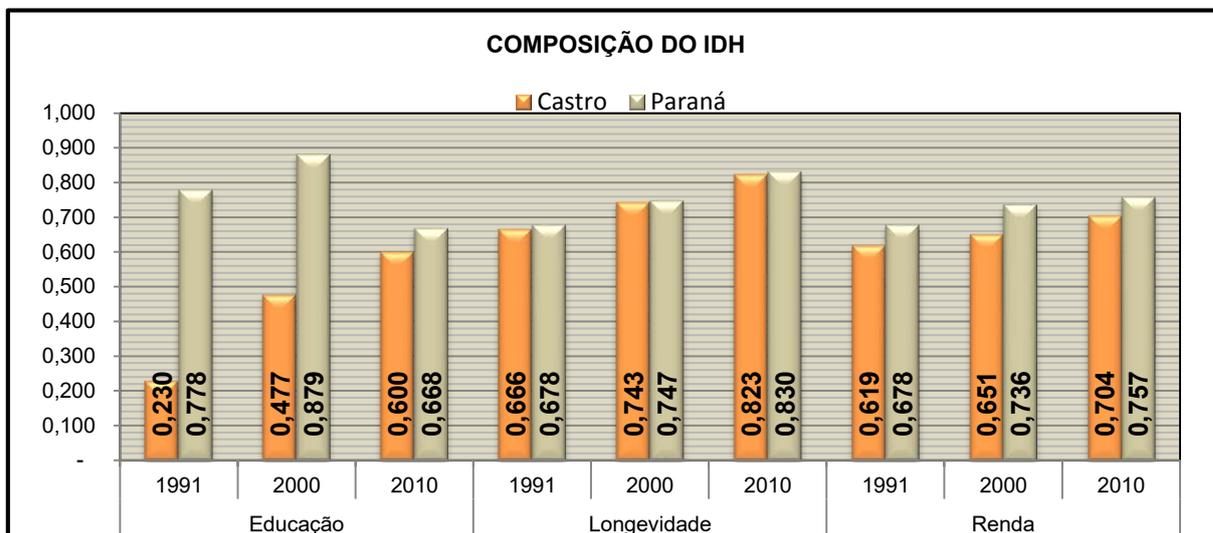
Fonte: Dados trabalhados a partir de PNUD, 2014

FIGURA 7.141 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DE CASTRO E DO PR – 1991-2000-2010



Fonte: Dados trabalhados de PNUD, 2014

FIGURA 7.142 - COMPOSIÇÃO DO IDH DE CASTRO E DO PR – 1991-2000-2010



Fonte: Dados trabalhados de PNUD, 2014

Analisando a evolução do município, entre os anos de 1991 e 2010 o incremento no seu IDH-M foi de 54,2% nas últimas duas décadas, acima da média do crescimento nacional (47,46%) e estadual (47,73%).

Em 2010, Castro ocupava a 1.811.^a posição em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 1.810 (32,52%) municípios estavam em situação melhor e 3.755 (67,48%) municípios, em situação igual ou pior. Em relação aos 399 outros municípios do Paraná, Castro ocupa a 220.^a posição, sendo que 219 (54,89%) municípios estão em situação melhor e 180 (45,11%) municípios estão em situação pior ou igual (PNUD, 2014).

7.4.3.3 Infraestrutura de Educação

Foi considerada como infraestrutura de educação, a quantidade de estabelecimentos, o número de profissionais destinado ao ensino e também as matrículas ocorridas no período entre 2005 e 2012.

No que diz respeito aos estabelecimentos de ensino (escolas), houve uma redução de 116 para 84 no período de 2005 a 2012, com o maior destaque para os estabelecimentos de ensino pré-escolar com redução de 42 para 20 escolas. Embora não constem dados para o

período de 2009 e 2012 o município ainda conta com um estabelecimento de ensino superior, a INEC Faculdade de Castro.

A Universidade Federal do Paraná mantém uma fazenda experimental (Figura 7.143), vinculada ao Centro Aplicado em Ciências Agrárias, cedida pela SEMA, no ano de 2003, em regime de comodato pelo período de 30 anos (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ, 2003).

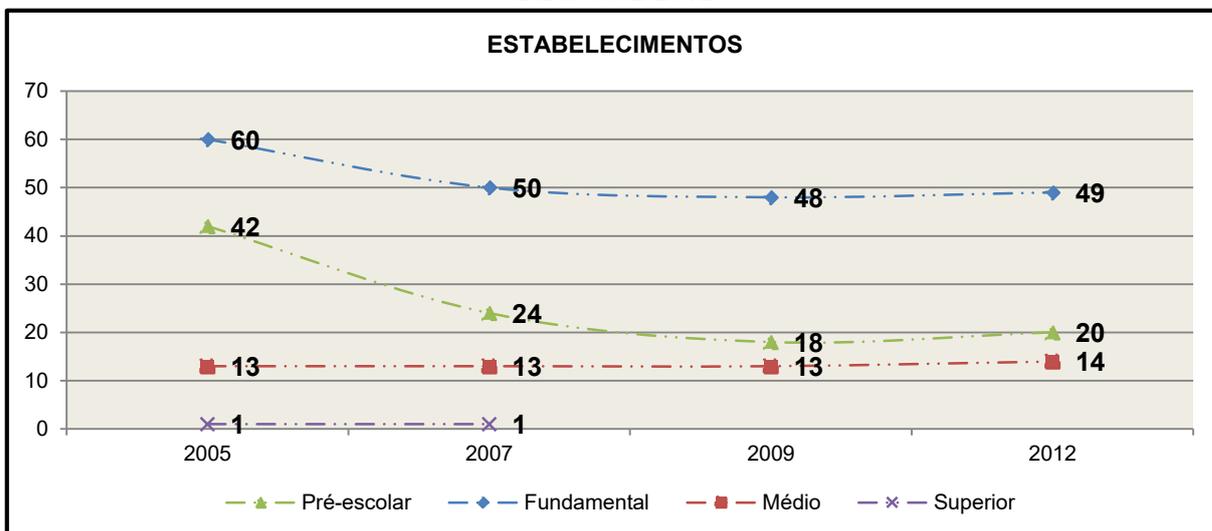
FIGURA 7.143 - FAZENDA EXPERIMENTAL DA UFPR



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

As escolas privadas de Castro representam 17% do total de estabelecimento de ensino. Em Castro foi fundado o primeiro jardim de infância do Brasil com data de 1862.

FIGURA 7.144 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO DE CASTRO ENTRE OS ANOS DE 2005 E 2012



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

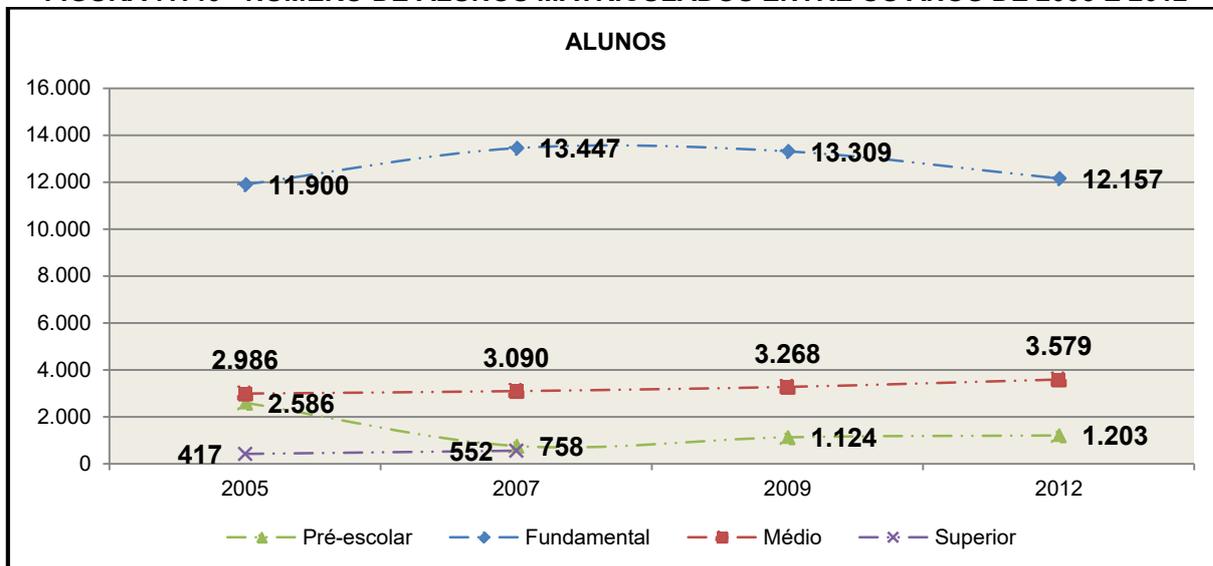
FIGURA 7.145 - ESCOLA NO DISTRITO DE CASTROLANDA



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

Em 2005 o número de alunos matriculados no ensino pré-escolar representava 14% do total de alunos matriculados, sendo que em 2007 passou a representar apenas 4%. O Ensino fundamental representava em media 75% do total de matrículas. Os dados do ensino superior somente tiveram divulgação para os anos de 2005 e 2007 e representaram um aumento 32% no número de alunos.

FIGURA 7.146 - NÚMERO DE ALUNOS MATRICULADOS ENTRE OS ANOS DE 2005 E 2012

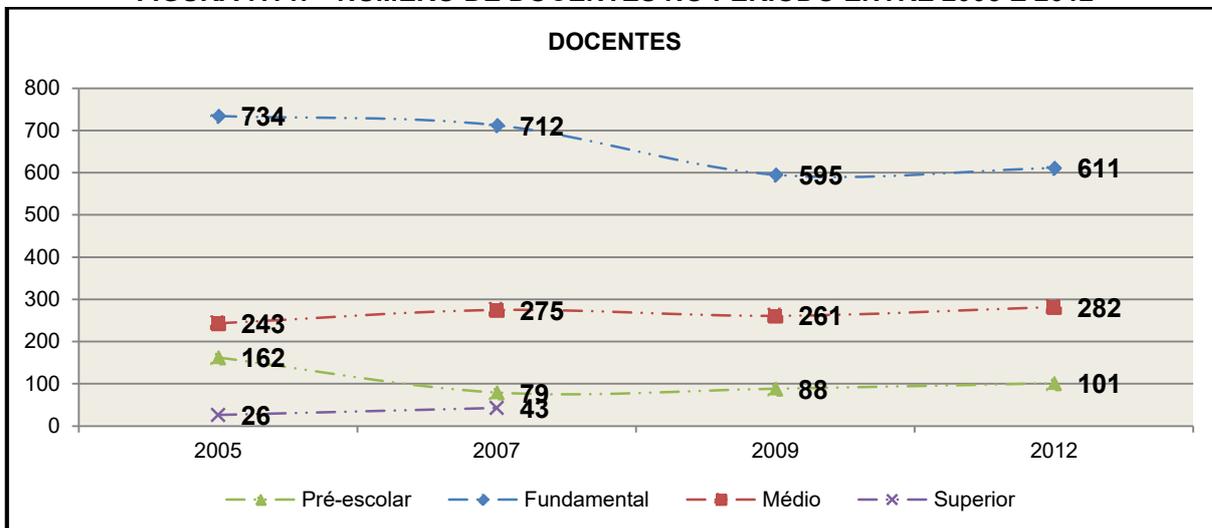


Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

O número de docentes no período de 2005 a 2012 apresentou variações significativas para todas as fases de ensino, porém somente no ensino médio foi onde houve um aumento de 16%, pois o pré-escolar apresentou uma redução de 37%.

A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 13,68% nas últimas duas décadas, em 1991 era de 26,2%, passou para 16,6% em 2000 e no último censo atingiu 9,8%, sendo que a do estado para o ano de 2010 era de 6,3%.

FIGURA 7.147 - NÚMERO DE DOCENTES NO PERÍODO ENTRE 2005 E 2012



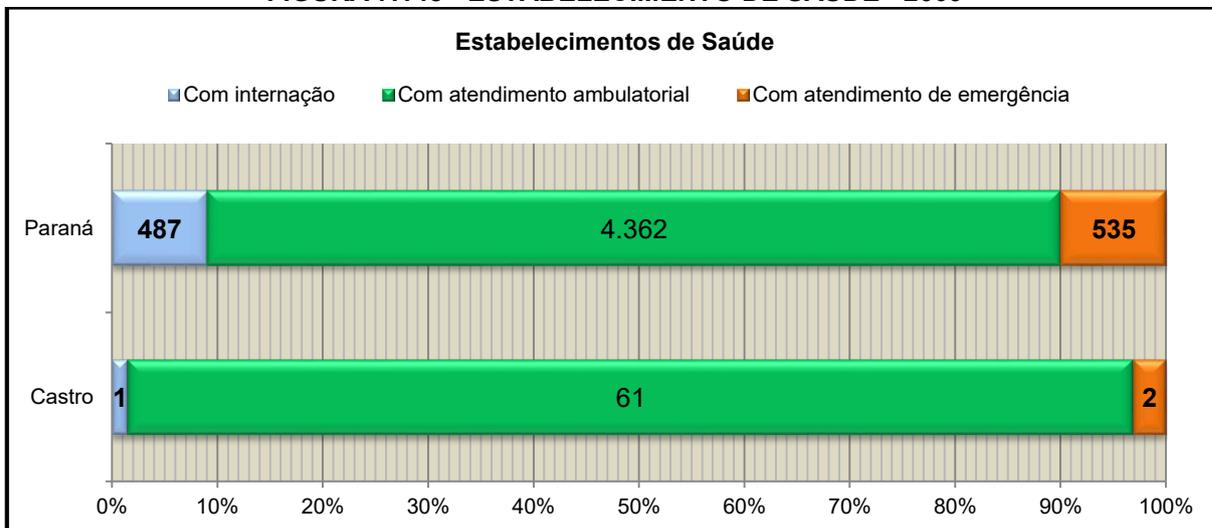
Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

7.4.3.3.4 Infraestrutura de Saúde

Segundo dado do IBGE de 2009, Castro apresentava como infraestrutura de saúde, 65 estabelecimentos, sendo que 61 destes, contavam com atendimento ambulatorial, um com internação e dois com atendimento de emergência, enquanto que o estado do Paraná apresentava 5.779 unidades de saúde, sendo que destas, 4.362 possuíam atendimento ambulatorial, 487 internação e 535 atendimento de emergência (Figura 7.148).

O Município apresentava 118 leitos, o que representava 1,8 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes, abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde que é de 2,5 a 3 leitos por grupo de mil.

FIGURA 7.148 - ESTABELECIMENTO DE SAÚDE - 2009



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Castro reduziu 51%, passando de 28,0 por mil nascidos vivos em 2000 para 13,6 por mil em 2010 (Tabela 7.39). Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 13,1 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

TABELA 7.39 - LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE EM CASTRO NOS ANOS DE 1991, 2000 E 2010

Longevidade, mortalidade e fecundidade	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	64,9	70	74,4
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	40,4	28	13,6
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	46,5	32,6	15,8
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,4	3	2,3

Fonte: Dados trabalhados de PNUD, 2014

7.4.3.3.5 Infraestrutura Básica

Foi considerado aqui como infraestrutura básica o abastecimento de água por rede geral (tratada), esgotamento sanitário, coleta de lixo e fornecimento de energia elétrica.

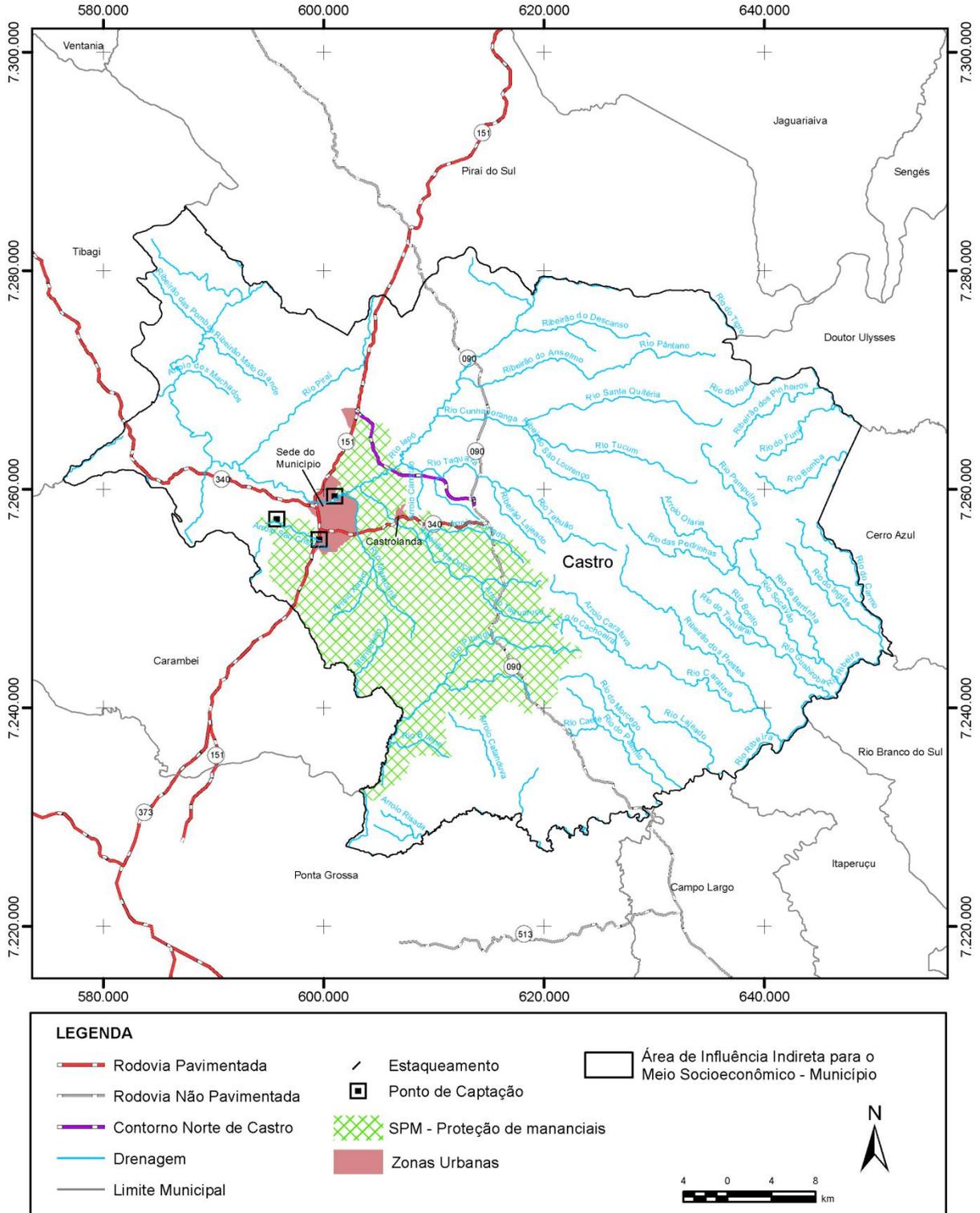
Segundo informações do último censo IBGE, em 2010, dos 19.837 domicílio particulares, 74% eram abastecidos com água por rede geral (14.664) e 79% eram atendidos por coleta de lixo. Quanto ao esgotamento sanitário – rede geral de esgoto ou pluvial, apenas 57% dos domicílios era atendidos.

A energia elétrica era encontrada em 99% dos domicílios, sendo que apenas 165 não eram atendidas com este tipo de infraestrutura.

A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) é a empresa responsável pelo esgotamento sanitário e abastecimento de água no município, contando com uma estação de tratamento de efluentes e três pontos de captação de água (Figura 7.149).

A Empresa Inova é responsável pela exploração da coleta e destino dos resíduos gerados na cidade e conta com um aterro sanitário.

FIGURA 7.149 - PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E ÁREA DE MANANCIAL



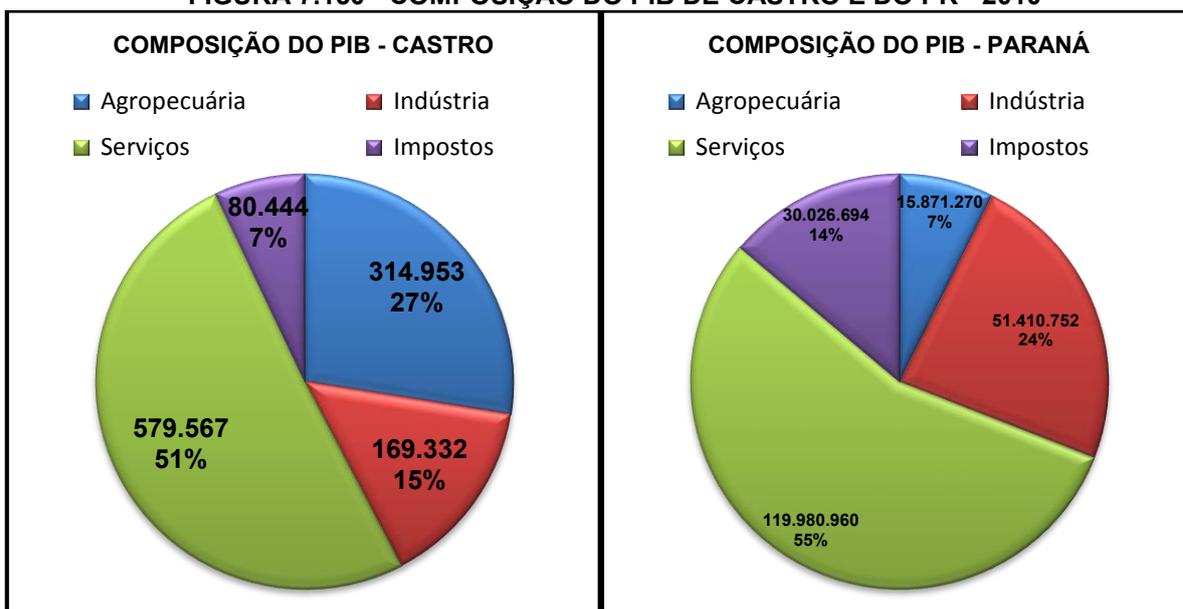
7.4.3.4 Caracterização Econômica

7.4.3.4.1 Produto Interno Bruto

O PIB do município de Castro, segundo dados do IBGE de 2010, era de R\$1.144.295, o que correspondia a 0,53% do PIB do Paraná, que era de R\$217.289.677 (valores em milhares).

O que mais contribuía para a economia do município era o setor de serviços, que correspondia a 51% do PIB, seguido pela agropecuária, com 27%. A indústria e os impostos contribuía com 22%. A maior parte da base econômica do Paraná também era o setor de serviços, que contribuía com 55% do PIB do Estado, seguido da indústria, com 24% e os impostos com 14%. A agropecuária complementava o PIB com 7% (Figura 7.150).

FIGURA 7.150 - COMPOSIÇÃO DO PIB DE CASTRO E DO PR - 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

Da região dos Campos Gerais, o município de Castro é um dos mais importantes, pois segundo o Núcleo Regional da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SEAB), é o maior produtor nacional de leite. Ainda neste contexto, a produção leiteira apresenta riqueza de nutrientes, tendo em vista a alta tecnologia aplicada no tratamento dos animais.

As cooperativas Capal Agroindustrial de Arapoti, Batavo de Carambeí e Castrolanda, juntas, formam uma das maiores bacias leiteiras do Brasil, responsável pela produção de quase 17% de todo o estado (JORNAL DA MANHA, 2010).

A produção de milho e feijão coloca o município como o maior produtor do Estado, e em segundo lugar para a produção de soja e trigo. Na pecuária, o Município é um dos maiores produtores de perus do país e um dos maiores produtores de suínos.

Em resumo, o setor agropecuário coloca o município de Castro como o segundo maior “Valor Bruto de Produção Agropecuária” do Estado, representando 2,21% da produção Estadual.

Encontra-se em construção uma unidade de industrial de carnes (Figura 7.151), uma parceria da Castrolanda, da Batavo e da Capal, com expectativas de início das atividades no primeiro semestre de 2014, onde deverão ser industrializados produtos como carcaças, corte e embutidos (CASTROLANDA, 2014).

FIGURA 7.151 - UNIDADE INDUSTRIAL DE CARNES (EM CONSTRUÇÃO)



Fonte: ENGEMIM, 2014

Foto: Ciro André de Moraes

O setor industrial conta com a maior fábrica de pinceis (Figura 7.152) do continente americano, fundada em 1929 e que em 1997 passou a integrar o Grupo Tigre (JORNAL DA MANHÃ, 2010).

FIGURA 7.152 - FÁBRICA DE PINCEIS



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

Recentemente foi inaugurada a biorrefinaria de processamento de milho da empresa Cargill (Figura 7.153), em uma área de 352 hectares e que futuramente atrairá a instalação de clientes da empresa ao seu redor. A Evonik já é o resultado desta expansão, pois está construindo uma indústria de biotecnologia para a produção de alimentação animal (DISTRINÇÃO, 2014).

FIGURA 7.153 - BIORREFINARIA DA CARGILL



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

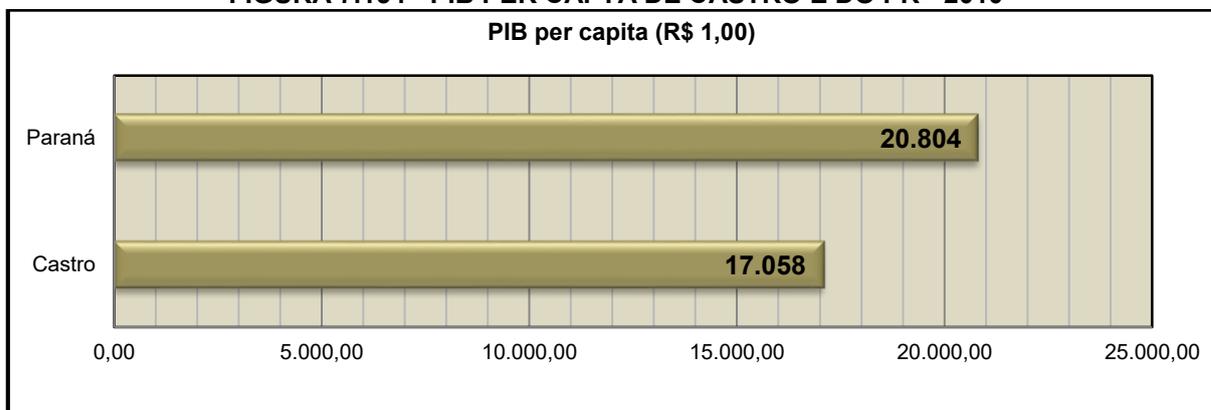
O município é o maior produtor de talco do país, representando quase 40% da produção nacional. Ainda na questão mineral, Castro extrai argila, calcário, feldspato, água mineral e areia.

Todo este cenário econômico reflete diretamente sobre o terceiro setor, que representa a maior proporção na composição do PIB, com 51% do total, principalmente na área de alimentação, hospedagens, manutenção (industrial, residencial e automotiva), silos de armazenagens dentre outros serviços prestados.

O turismo é outro atrativo da cidade, com uma visitação mensal de aproximadamente 1,2 mil pessoas (JORNAL DA MANHA, 2010).

No que diz à renda per capita, a de Castro era de R\$ 17.058, inferior ao do Estado, que era de R\$ 20.805.

FIGURA 7.154 - PIB PER CAPTA DE CASTRO E DO PR - 2010

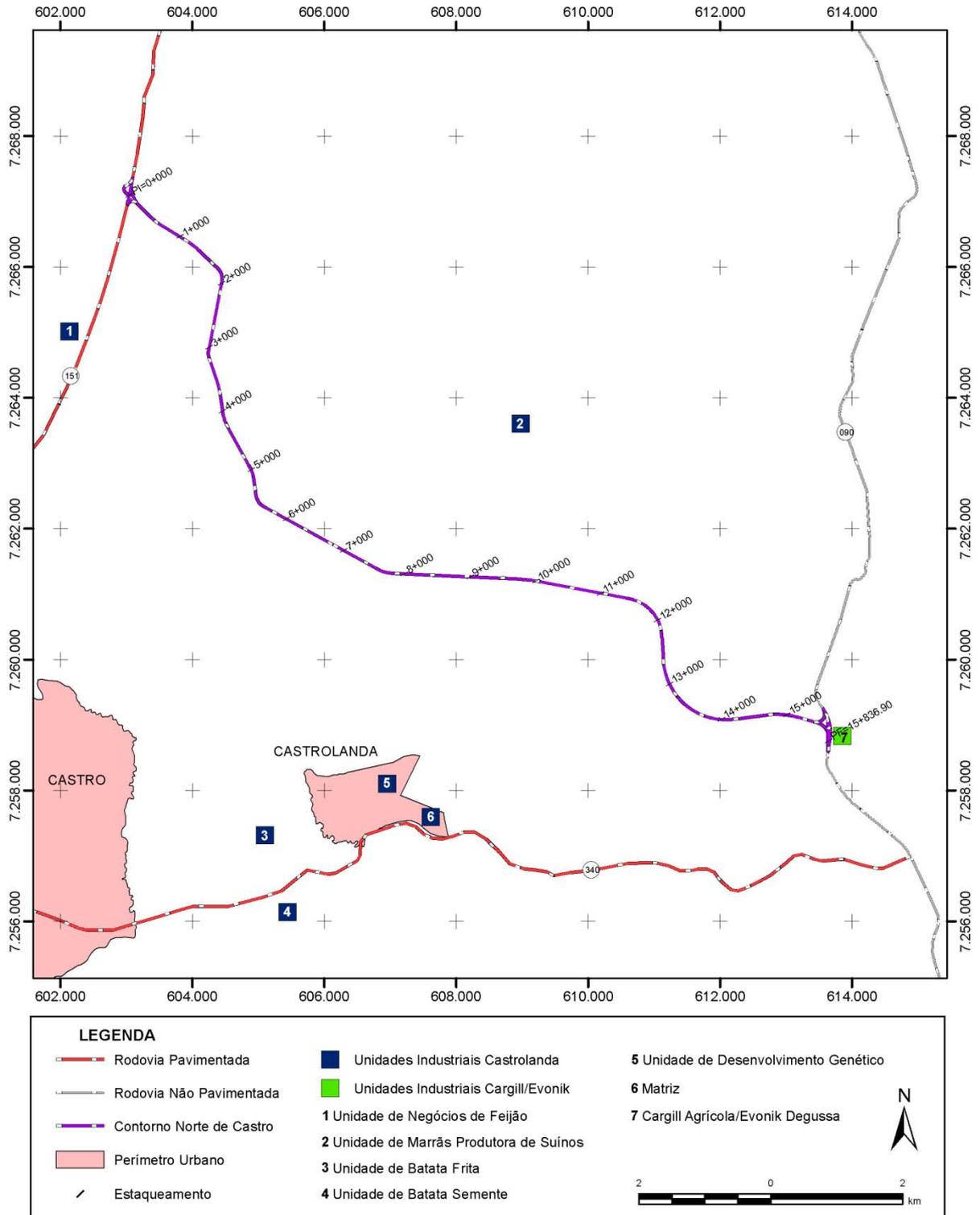


Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

7.4.3.4.2 Produção Agropecuária

O que se pode notar é que, na região de estudo, economicamente destaca-se a agroindústria, com forte influência da Cargill e da Castrolanda. Esta última empresa com uma infraestrutura para atendimento do agronegócio, que contempla a Matriz no distrito de Castrolanda, uma Fábrica de Rações, Unidade de Batata Frita, Unidade de Beneficiamento de Batata Semente, Loja Agropecuária, Unidade de Produção de Leitões, Usina de Beneficiamento de Leite, Unidade de Negócios Feijão, Unidade de Marrãs Reprodutoras de Suínos (Figura 7.155).

FIGURA 7.155 - UNIDADES INDUSTRIAIS DA CASTROLANDA, CARGILL E EVONIK



Na produção pecuária, em 2011, os tipos de rebanho que mais se destacaram em Castro foram galos, frangas, frangos e pintos, com 2.309.183 cabeças e galinhas, com 997.776 cabeças. Ovos de galinha foi outro produto com grande destaque, pois apresentou uma produção de 1.539 mil dúzias. Embora em pequena escala, a produção de suínos e de bovinos, representava 2,4% e 1,0%, respectivamente, da produção do Estado (Tabela 7.40).

TABELA 7.40 - PRODUÇÃO PECUÁRIA DE CASTRO E DO PARANÁ - 2012

Descrição	Castro	Paraná
Bovinos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	93.873	9.413.937
Equinos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	540	325.837
Bubalinos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	718	24.502
Asininos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	0	1.710
Muare - efetivo dos rebanhos (cabeças)	65	39.132
Suínos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	132.350	5.518.927
Caprinos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	900	176.130
Ovinos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	14.616	638.923
Galos, frangas, frangos e pintos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	2.309.183	232.754.476
Galinhas - efetivo dos rebanhos (cabeças)	997.776	25.375.381
Codornas - efetivo dos rebanhos (cabeças)	52.300	695.021
Coelhos - efetivo dos rebanhos (cabeças)	0	33.785
Vacas ordenhadas - quantidade (cabeças)	30.200	1.615.916
Ovinos tosquiados - quantidade (cabeças)	7.500	275.443
Leite de vaca - produção - quantidade (mil litros)	226.800	3.968.506
Ovos de galinha - produção - quantidade (mil dúzias)	1.539	368.868
Ovos de codorna - produção - quantidade (mil dúzias)	959	9.910
Mel de abelha - produção - quantidade (kg)	95.000	5.496.340
Casulos do bicho-da-seda - produção - quantidade (kg)	3.200	2.463.072
Lã - produção - quantidade (kg)	24.000	601.558

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

No que diz respeito à lavoura permanente, no ano de 2012, no município de Castro os principais produtos cultivados foram a tangerina, a pera e a laranja, com quantidades produzidas de 850 t, 460 t e 250 t, respectivamente (Tabela 7.41). A pera representava a 11,5% do total produzido no estado.

A produção agrícola de lavoura permanente utilizava uma área de 125 hectares.

TABELA 7.41 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA - LAVOURA PERMANENTE - DE CASTRO E DO PR - 2012

Descrição		Castro	Paraná
Caqui - Quantidade produzida	(t)	16	14.334
Caqui - Valor da produção	(mil reais)	16	17.727
Caqui - Área plantada	(ha)	2	1.058
Caqui - Área colhida	(ha)	2	1.058
Caqui - Rendimento médio	(kg/ha)	8.000	13.548
Laranja - Quantidade produzida	(t)	250	913.214
Laranja- Valor da produção	(mil reais)	145	266.177
Laranja - Área plantada	(ha)	25	28.117
Laranja - Área colhida	(ha)	25	28.117
Laranja - Rendimento médio	(kg/ha)	10.000	32.479
Maçã - Quantidade produzida	(t)	30	50.975
Maçã - Valor da produção	(mil reais)	27	53.584
Maçã - Área plantada	(ha)	3	1.764
Maçã - Área colhida	(ha)	3	1.764
Maçã - Rendimento médio	(kg/ha)	10.000	28.897
Pera - Quantidade produzida	(t)	460	3.998
Pera - Valor da produção	(mil reais)	552	4.477
Pera - Área plantada	(ha)	20	233
Pera - Área colhida	(ha)	20	233
Pera - Rendimento médio	(kg/ha)	23.000	17.159
Pêssego - Quantidade produzida	(t)	65	17.241
Pêssego - Valor da produção	(mil reais)	86	23.232
Pêssego - Área plantada	(ha)	4	1.510
Pêssego - Área colhida	(ha)	4	1.509
Pêssego - Rendimento médio	(kg/ha)	16.250	11.425
Tangerina - Quantidade produzida	(t)	850	171.986
Tangerina - Valor da produção	(mil reais)	229	116.931
Tangerina - Área plantada	(ha)	55	10.087
Tangerina - Área colhida	(ha)	55	10.087
Tangerina - Rendimento médio	(kg/ha)	15.454	17.050

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

No que diz respeito a lavoura temporária, no ano de 2012, no município, os produtos mais relevantes para a economia do Estado foram o centeio, a aveia, a batata inglesa e o feijão

(Tabela 7.42), representando na produção estadual, 28%, 17%, 12,3% e 6,5%, respectivamente.

Toda produção temporária utilizava uma área de 162.744 hectares e rendiam aproximadamente 600 milhões de reais.

TABELA 7.42 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA - LAVOURA TEMPORÁRIA - DE CASTRO E DO PR - 2012

Descrição		Castro	Paraná
Amendoim - Quantidade produzida	(t)	1	5.951
Amendoim - Valor da produção	(mil reais)	2	9.678
Amendoim - Área plantada	(ha)	1	2.607
Amendoim - Área colhida	(ha)	1	2.607
Amendoim - Rendimento médio	(kg/ha)	1.000	2.283
Arroz (em casca) - Quantidade produzida	(t)	57	177.841
Arroz (em casca) - Valor da produção	(mil reais)	29	92.277
Arroz (em casca) - Área plantada	(ha)	30	35.035
Arroz (em casca) - Área colhida	(ha)	30	35.035
Arroz (em casca) - Rendimento médio	(kg/ha)	1.900	5.076
Aveia (em grão) - Quantidade produzida	(t)	29.800	175.044
Aveia (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	10.430	59.817
Aveia (em grão) - Área plantada	(ha)	9.000	69.234
Aveia (em grão) - Área colhida	(ha)	9.000	69.234
Aveia (em grão) - Rendimento médio	(kg/ha)	3.311	2.528
Batata-inglesa - Quantidade produzida	(t)	91.425	743.954
Batata-inglesa - Valor da produção	(mil reais)	48.513	322.098
Batata-inglesa - Área plantada	(ha)	2.800	28.931
Batata-inglesa - Área colhida	(ha)	2.800	28.931
Batata-inglesa - Rendimento médio	(kg/ha)	32.652	25.715
Cebola - Quantidade produzida	(t)	400	163.441
Cebola - Valor da produção	(mil reais)	276	95.909
Cebola - Área plantada	(ha)	70	7.449
Cebola - Área colhida	(ha)	70	7.449
Cebola - Rendimento médio	(kg/ha)	5.714	21.941
Centeio (em grão) - Quantidade produzida	(t)	546	1.951
Centeio (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	286	1.028
Centeio (em grão) - Área plantada	(ha)	210	1.077



Descrição		Castro	Paraná
Centeio (em grão) - Área colhida	(ha)	210	1.077
Centeio (em grão) - Rendimento médio	(kg/ha)	2.600	1.812
Cevada - Quantidade produzida	(t)	1.650	164.831
Cevada - Valor da produção	(mil reais)	820	77.604
Cevada - Área plantada	(ha)	500	51.542
Cevada - Área colhida	(ha)	500	51.542
Cevada - Rendimento médio	(kg/ha)	3.300	3.198
Feijão (em grão) - Quantidade produzida	(t)	45.400	700.371
Feijão (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	111.184	1.370.563
Feijão (em grão) - Área plantada	(ha)	19.000	478.242
Feijão (em grão) - Área colhida	(ha)	19.000	468.662
Feijão (em grão) - Rendimento médio	(kg/ha)	2.389	1.494
Mandioca - Quantidade produzida	(t)	480	3.869.080
Mandioca - Valor da produção	(mil reais)	231	978.010
Mandioca - Área plantada	(ha)	32	159.115
Mandioca - Área colhida	(ha)	32	159.115
Mandioca - Rendimento médio	(kg/ha)	15.000	24.316
Milho (em grão) - Quantidade produzida	(t)	293.000	16.555.330
Milho (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	119.404	6.715.403
Milho (em grão) - Área plantada	(ha)	31.500	3.011.730
Milho (em grão) - Área colhida	(ha)	31.500	2.996.797
Milho (em grão) - Rendimento médio	(kg/ha)	9.302	5.524
Soja (em grão) - Quantidade produzida	(t)	280.475	10.937.896
Soja (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	269.090	8.879.090
Soja (em grão) - Área plantada	(ha)	79.100	4.456.805
Soja (em grão) - Área colhida	(ha)	79.100	4.456.805
Soja (em grão) - Rendimento médio	(kg/ha)	3.546	2.454
Trigo (em grão) - Quantidade produzida	(t)	61.000	2.138.610
Trigo (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	38.018	1.171.911
Trigo (em grão) - Área plantada	(ha)	20.000	793.448
Trigo (em grão) - Área colhida	(ha)	20.000	793.448
Trigo (em grão) - Rendimento médio	(kg/ha)	3.050	2.695
Triticale (em grão) - Quantidade produzida	(t)	1.500	46.232
Triticale (em grão) - Valor da produção	(mil reais)	656	14.983
Triticale (em grão) - Área plantada	(ha)	500	19.929
Triticale (em grão) - Área colhida	(ha)	500	19.929

Descrição	Castro	Paraná
Triticale (em grão) - Rendimento médio (kg/ha)	3.000	2.320

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2014) as áreas de plantação agrícola e de pecuária eram de 124.195 hectares.

Quanto à extração vegetal e silvicultura, em Castro, no ano de 2012, destacava-se a produção de madeira em lenha com uma produção total de 55.000 t e a madeira em tora, com uma produção de 200.000 t, que representava 3,92% e 0,69% respectivamente, da produção estadual (Tabela 7.43).

TABELA 7.43 - PRODUÇÃO DE EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA DE CASTRO E DO PR - 2012

Descrição	Castro	Paraná
Produtos Alimentícios - erva-mate cancheada - quantidade produzida	tonelada 150	193.636
Produtos Alimentícios - erva-mate cancheada - valor da produção	mil reais 68	127.468
Produtos Alimentícios - pinhão - quantidade produzida	tonelada 44	5.932
Produtos Alimentícios - pinhão - valor da produção	mil reais 50	8.902
Madeiras - lenha - quantidade produzida	tonelada 55.000	1.402.865
Madeiras - lenha - valor da produção	mil reais 1.375	46.741
Madeiras - madeira em tora - quantidade produzida	tonelada 12.000	313.448
Madeiras - madeira em tora - valor da produção	mil reais 684	31.979
Produtos da Silvicultura - lenha - quantidade produzida	tonelada 110.000	13.923.812
Produtos da Silvicultura - lenha - valor da produção	mil reais 4.070	588.240
Produtos da Silvicultura - madeira em tora - quantidade produzida	tonelada 200.000	29.053.853
Produtos da Silvicultura - madeira em tora - valor da produção	mil reais 15.000	2.590.063
Produtos da Silvicultura - madeira em tora para papel e celulose - quantidade produzida	tonelada 50.000	9.861.953
Produtos da Silvicultura - madeira em tora para papel e celulose - valor da produção	mil reais 3.750	733.830
Produtos da Silvicultura - madeira em tora para outras finalidades - quantidade produzida	tonelada 150.000	19.191.900
Produtos da Silvicultura - madeira em tora para outras finalidades - valor da produção	mil reais 11.250	1.856.234

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

7.4.3.4.3 Emprego e Renda

O número total de empresas existentes no município de Castro, em 2011, era de 2.117, com uma média salarial de 2,2 salários mínimos. O pessoal ocupado total era de 14.439 pessoas, sendo que o pessoal ocupado assalariado totalizava 11.809 pessoas (Tabela 7.44).

TABELA 7.44 - NÚMERO DE EMPRESAS EXISTENTES, PESSOAL OCUPADO E SALÁRIOS - 2011

Descrição	Castro
Número de unidades locais	2.117
Pessoal ocupado total	14.439
Pessoal ocupado assalariado	11.809
Salários e outras remunerações	184.170
Salário médio mensal	2,2
Número de empresas atuantes	2.064

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

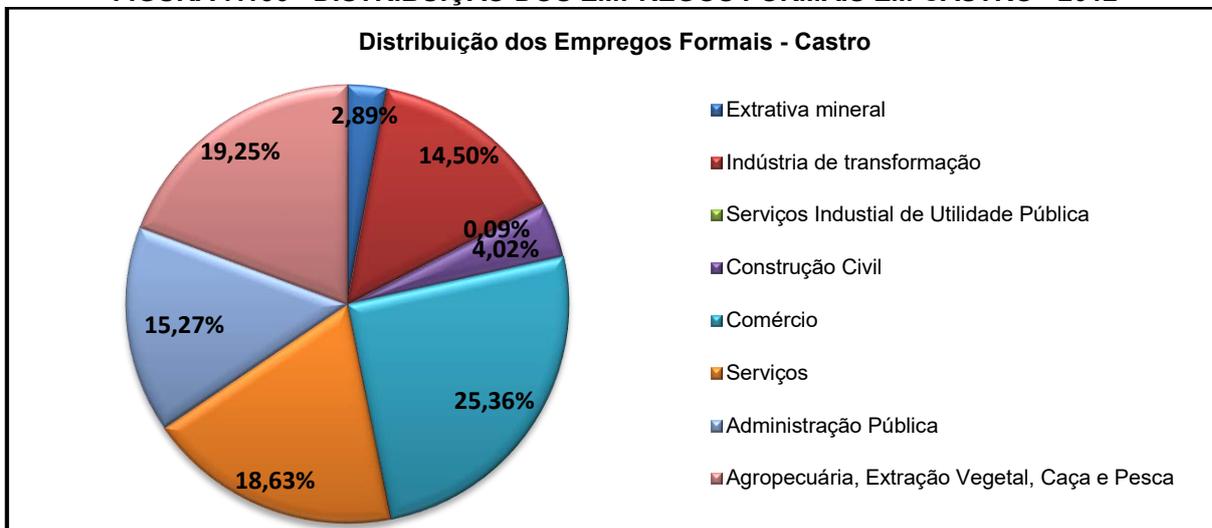
Segundo dados do Ministério do Trabalho, em Castro, o número de empregos formais em 31 de dezembro de 2012, era de 15.071 (Tabela 7.45). A população ocupada por atividade econômica estava assim distribuída: 14,5% na indústria de transformação, 25,4% no comércio, 18,6% no setor de serviços, 19,2% na agropecuária e apenas 0,1% nos serviços de utilidade pública (Figura 7.156).

TABELA 7.45 - NÚMERO DE EMPREGOS FORMAIS EM CASTRO E NO PR, POSIÇÃO EM 31 DE DEZEMBRO DE 2012

Setor de Atividade	Castro	Paraná
Extrativa mineral	435	6.475
Indústria de transformação	2.185	678.080
Serviço Industrial de Utilidade Pública	14	27.473
Construção Civil	606	151.424
Comércio	3.822	646.397
Serviços	2.807	940.428
Administração Pública	2.301	480.745
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	2.901	102.643
Total	15.071	3.033.665

Fonte: MTE – RAIS, 2014

FIGURA 7.156 - DISTRIBUIÇÃO DOS EMPREGOS FORMAIS EM CASTRO - 2012



Fonte: MTE – RAIS, 2014

7.4.4 Caracterização da Área de Influência Direta

7.4.4.1 Dinâmica Populacional

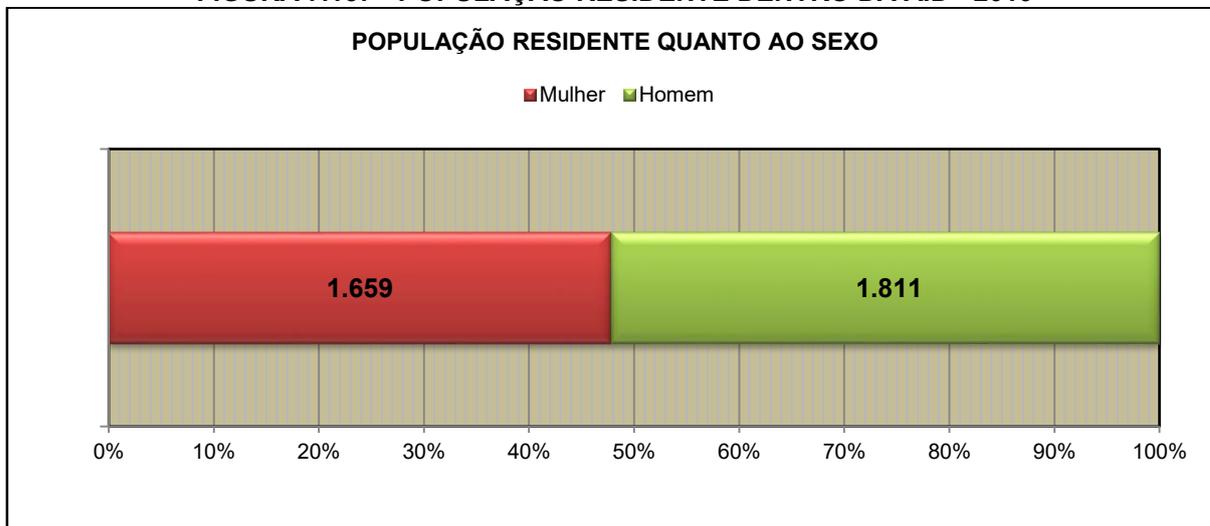
A população existente nos setores censitários que compõem a AID, segundo os dados do censo do IBGE-2010, era de 3.470 pessoas, o que correspondia a 5,2% do total do município de Castro, e estavam divididos em 52,2% homens e 47,8% mulheres (Tabela 7.46 e Figura 7.157).

TABELA 7.46 - POPULAÇÃO RESIDENTE NA AID, SEGUNDO SETORES CENSITARIOS DO IBGE - 2010

Sector Censitário	Distrito	Situação Setor	Pessoas Residentes	Homens	%	Mulheres	%
410490705000019	Castro	2	355	178	50,1%	177	49,9%
410490705000044	Castro	8	563	278	49,4%	285	50,6%
410490705000045	Castro	8	234	125	53,4%	109	46,6%
410490705000046	Castro	8	776	423	54,5%	353	45,5%
410490705000048	Castro	8	713	387	54,3%	326	45,7%
410490705000049	Castro	8	440	224	50,9%	216	49,1%
410490705000050	Castro	8	389	196	50,4%	193	49,6%
Totais			3.470	1.811	52,2%	1.659	47,8%

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

FIGURA 7.157 - POPULAÇÃO RESIDENTE DENTRO DA AID - 2010



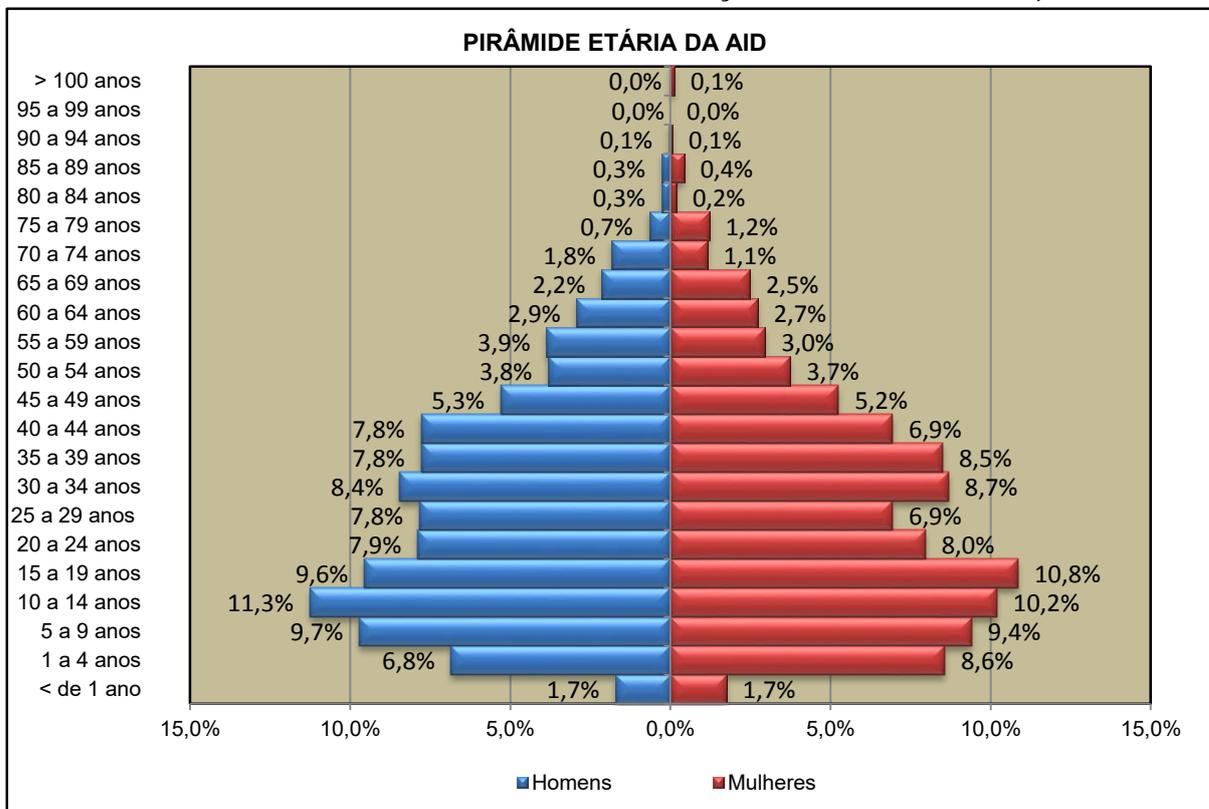
Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

A situação do domicílio, segundo sua localização, pode ser classificada como de situação urbana ou rural. Os domicílios de situação urbana são aqueles localizados nas áreas urbanas, que são as áreas internas ao perímetro urbano de uma cidade ou vila, definido por Lei Municipal. As áreas urbanas são classificadas em área urbanizada, área não urbanizada e área urbana isolada. Os domicílios de situação rural são aqueles localizados nas áreas rurais, definidas como áreas externas aos perímetros urbanos, inclusive nos aglomerados rurais de extensão urbana, povoados, núcleos e outros aglomerados.

Segundo esta metodologia aplicada pelo IBGE, dos sete setores inseridos da AID, seis são classificados como zona rural, exclusive aglomerado rural, situação comprovada com o levantamento de campo, onde foram identificadas propriedades com grandes áreas caracterizadas pela agricultura temporária, como milho e soja, cultivados de modo mecanizado; e um classificado como área não urbanizada de cidade ou vila, referente ao distrito de Castrolanda.

Quanto à distribuição etária da população (Figura 7.158), o que se pode constatar é que existe uma redução na taxa de natalidade, demonstrada na base da pirâmide, assim como um aumento da longevidade, apresentando duas mulheres com mais de 100 anos. O Centro da pirâmide apresenta um achatamento, tanto na população feminina, como masculina. A população jovem representava 29,7%, a adulta, 64,9% e a idosa 5,4% (taxa de envelhecimento).

FIGURA 7.158 - PIRÂMIDE ETÁRIA DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA AID, 2010



Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

A razão de dependência (que mede a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo - de 0 a 14 anos somados com os de idade superior a de 60 anos -, que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva - de 15 a 59 anos), da população da AID era de 52,4%.

7.4.4.2 Infraestrutura básica

O abastecimento de água, realizado através de rede geral, atende menos de 10% dos domicílios da AID. Para os demais moradores, o abastecimento de água era por poços ou nascentes (68,8%).

Quanto ao esgotamento sanitário, apenas 9,4% dos domicílios eram atendidos por rede geral de esgoto na AID; na grande maioria (69,5%), os esgotos eram destinados a fossas rudimentares apenas 17,7% utiliza fossas sépticas. No distrito de Castrolanda estão sendo

executadas obras de implantação de sistema de esgotamento sanitário pela SANEPAR (Figura 7.159).

FIGURA 7.159 - IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO DE CASTROLANDA



Fonte: ENGEMIM, 2014
 Foto: Ciro André de Moraes

Assim como nos demais casos, a coleta do lixo se restringe a apenas 24,6% dos domicílios, sendo que em grande parte deles ainda havia a prática de queimar (54%) ou enterrar (10,4%) o lixo. Na AID está localizado o aterro sanitário administrado pela empresa Inova.

FIGURA 7.160 - ATERRO SANITARIO DE CASTRO, ADMINISTRADO PELA EMPRESA INOVA



Fonte: ENGEMIM, 2014
 Foto: Ciro André de Moraes

7.4.4.3 Renda

A renda média mensal dos responsáveis pelos domicílios particulares era superior a três salários mínimos nacionais que era no ano de 2010, de R\$ 510,00 (Tabela 7.47).

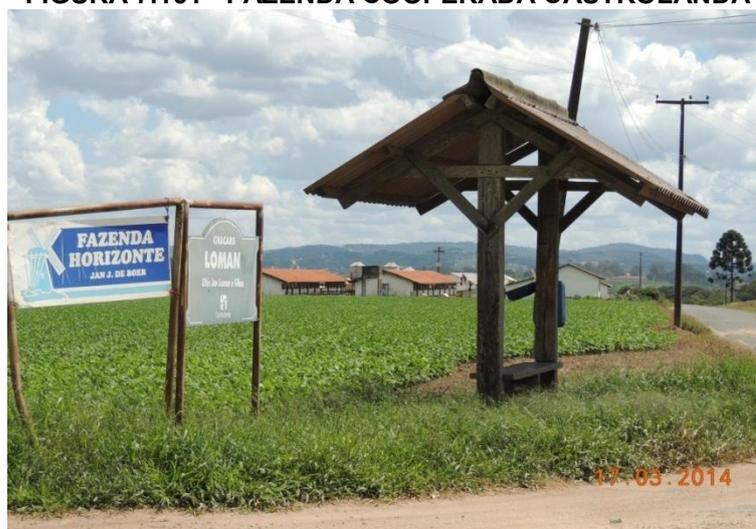
TABELA 7.47 - RENDA MEDIA DA POPULAÇÃO RESIDENTE NA AID, 2010

Setor Censitário	Distrito	Renda Média
410490705000019	Castro	R\$ 3.793,61
410490705000044	Castro	R\$ 968,66
410490705000045	Castro	R\$ 881,52
410490705000046	Castro	R\$ 824,32
410490705000048	Castro	R\$ 1.448,54
410490705000049	Castro	R\$ 1.231,59
410490705000050	Castro	R\$ 4.142,08
Totais		R\$ 1.898,62

Fonte: Dados trabalhados a partir de IBGE, 2014

Dentro da área de estudos foram identificadas propriedades que trabalham como cooperados da Castrolanda (Figura 7.161) que produzem cereais: milho, trigo, cevada e aveia, as leguminosas - soja e feijão, além de forrageiras.

FIGURA 7.161 - FAZENDA COOPERADA CASTROLANDA



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

Outro sistema de produção identificado na região é o de integração que se baseia no apoio e incentivo a agricultura familiar, proporcionando renda e estabilidade ao produtor rural para a criação de aves de corte (Figura 7.162).

FIGURA 7.162 - SISTEMA INTEGRADO DE PRODUÇÃO DE AVES DE CORTE - BRF



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

7.4.5 Caracterização da Área Diretamente Afetada

7.4.5.1 População Diretamente Afetada

Dentro da ADA, foram realizadas oito entrevistas, entre os dias 17 e 20 de março de 2014, sendo sete com a população residente que deverá ser desapropriada ou que se encontra no entorno de onde se situará o empreendimento, critérios definidos como escolha da população abordada (Figura 7.163).

Teve como objetivo levantar informações sobre qualidade de vida e a existência de infraestrutura básica, assim como percepção sobre o local onde vive, através de uma questão aberta sobre os principais problemas encontrados no local onde reside, e outra pergunta quanto ao vínculo com associações. Ainda foi abordada uma questão de resposta objetiva fechada, sobre a aceitação da implantação do contorno, com respostas possíveis em “SIM”, “NÃO”, “NÃO SABE”; e mais duas questões abertas para avaliar a percepção do entrevistado, sobre a vantagem e ou desvantagem do empreendimento.



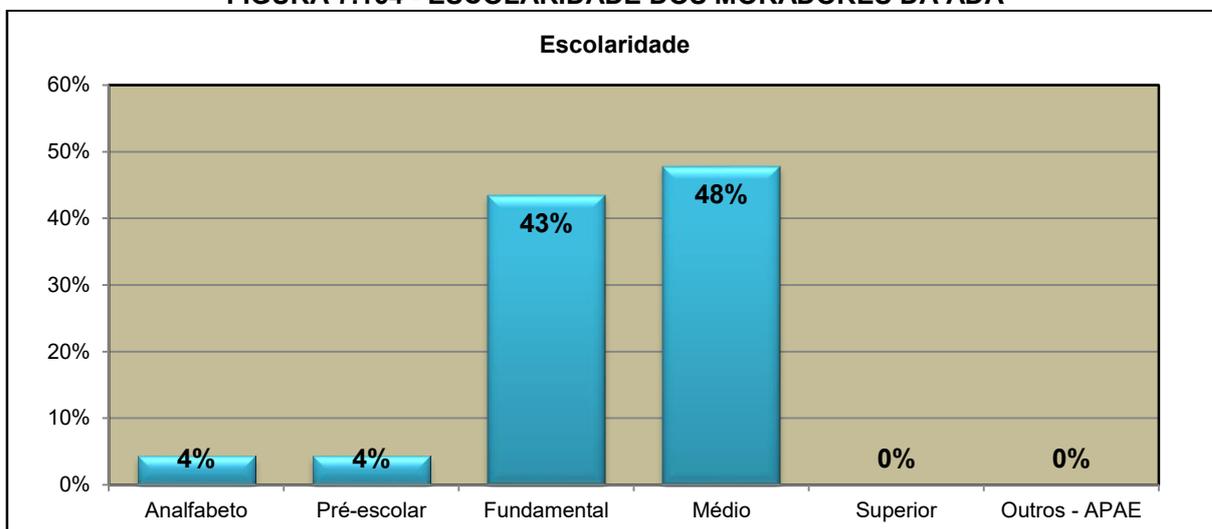
FIGURA 7.163 - MAPA DE ESPACIALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS REALIZADAS

A3 - ENGEMIN

Foi também entrevistada, como empresa, a proprietária do Hotel 100 Árvores localizado na ADA, Sra. Edna Megume Kayano, que se mostrou favorável à implantação do empreendimento. A mesma está incluída no perfil amostrado.

Nas sete residências entrevistadas, moravam 23 pessoas. Desse total, 4% eram analfabetos, 4% estavam no pré-escolar, 43% tinham ou estavam cursando o ensino fundamental, 48% tinham ou estavam cursando o ensino médio, não tendo sido identificadas pessoas com curso superior (Figura 7.164).

FIGURA 7.164 - ESCOLARIDADE DOS MORADORES DA ADA



Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

Os moradores com mais de dez anos de residência correspondiam a 43% do total, e em igual proporção para o tempo de residência de um a cinco anos, e apenas 14% residem entre cinco e dez anos no local (Figura 7.166).

FIGURA 7.165 - RESIDÊNCIA DE MORADOR LOCALIZADO NA ADA



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

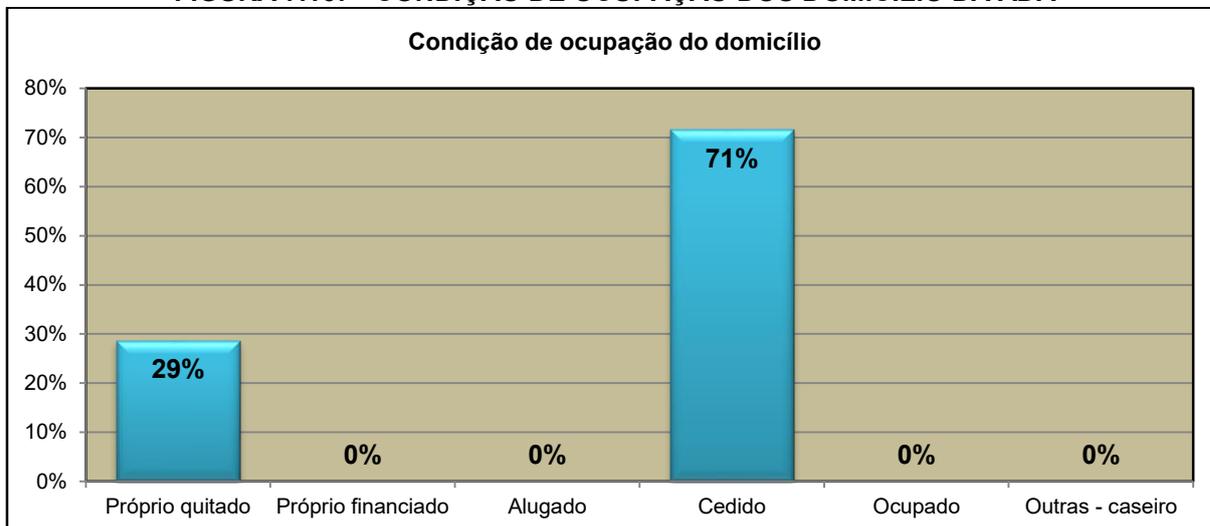
FIGURA 7.166 - TEMPO DE RESIDÊNCIA DA POPULAÇÃO INSERIDA NA ADA



Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

Na grande parte das residências o imóvel é cedido- 71% - e apenas 29% eram próprias (Figura 7.167). Esse fato se dá, tendo em vista que as fazendas da região adotam o sistema de contratação de funcionário com o regime cessão de uso das residências localizadas na área da fazenda. Desta forma, geram-se benefícios aos trabalhadores e, ainda, economia no tempo de deslocamento para o trabalho.

FIGURA 7.167 - CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DOS DOMICILIO DA ADA



Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

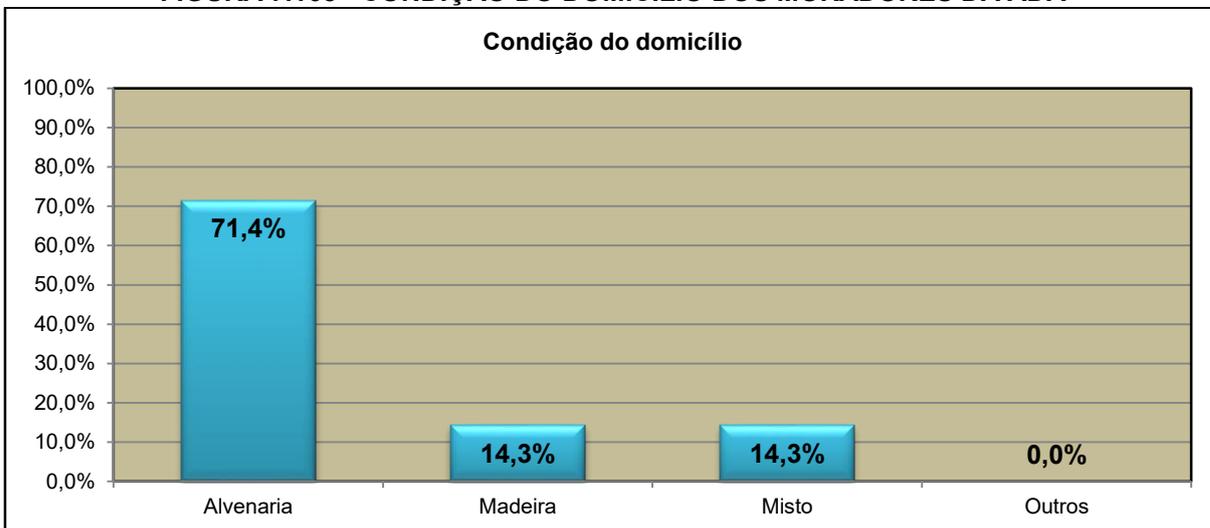
Ao longo da ADA, não foram identificados equipamentos de infraestrutura de saúde, educação, segurança e lazer, estando esses localizados num raio superior a 1,5 km.

A telefonia móvel fica restrita a apenas duas operadoras e com dificuldade de sinal. Não há telefones públicos e nem telefonia fixa, bem como internet, que somente foi encontrada em apenas uma das residências entrevistadas. A prestação destes serviços responde pela qualidade de vida e conforto da população e estão disponíveis apenas na sede do município de Castro.

O transporte público coletivo não atende a região do estudo, sendo esta uma das principais queixas dos moradores em relação ao local onde moram, obrigando os moradores a usarem transporte particular para deslocamentos.

Os imóveis dos entrevistados apresentam-se, em geral, em boas condições de uso e, em grande maioria (71,4%) são de alvenaria, e 28,6% são de madeira e ou de construção mista (madeira e alvenaria) (Figura 7.168).

FIGURA 7.168 - CONDIÇÃO DO DOMICILIO DOS MORADORES DA ADA

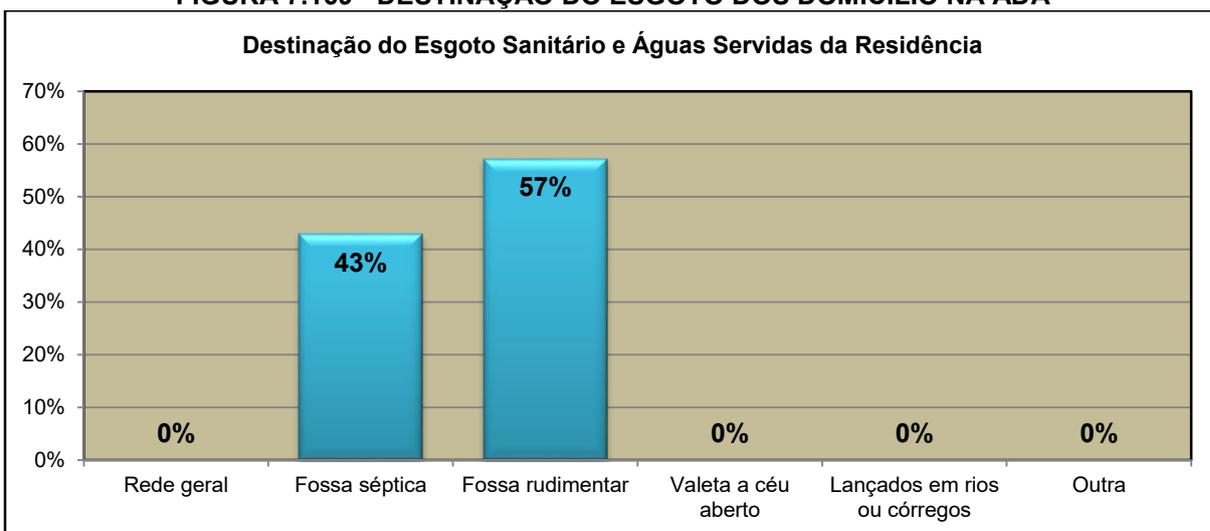


Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

O abastecimento de água das famílias moradoras da ADA é feito principalmente por poços ou nascentes com canalização interna. Todos os domicílios apresentavam instalação sanitária individual interna.

Quanto à destinação do esgoto sanitário, a ADA não apresenta rede de esgoto, desta forma 57% é destinado a fossas rudimentares e 43% a fossas sépticas (Figura 7.169).

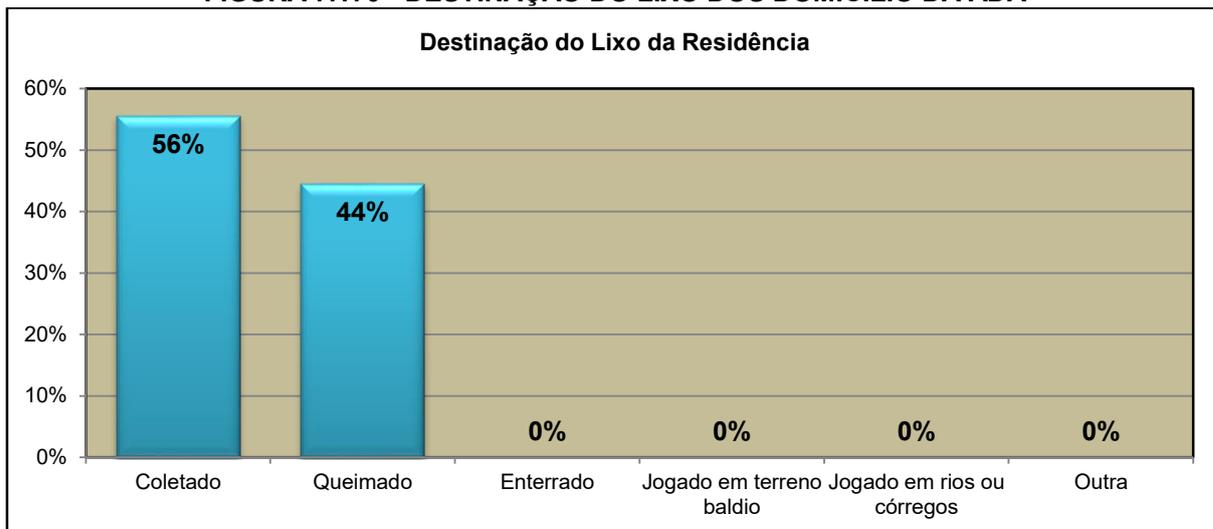
FIGURA 7.169 - DESTINAÇÃO DO ESGOTO DOS DOMICILIO NA ADA



Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

Os resíduos gerados pelos moradores da ADA são coletados em 56% dos casos, e queimados em 44% (Figura 7.170). Ressaltando que em algumas situações o lixo era em parte coletado , em parte queimado.

FIGURA 7.170 - DESTINAÇÃO DO LIXO DOS DOMICILIO DA ADA



Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

O acesso às residências se dá principalmente por estradas não pavimentadas (71%) (Figura 7.171).

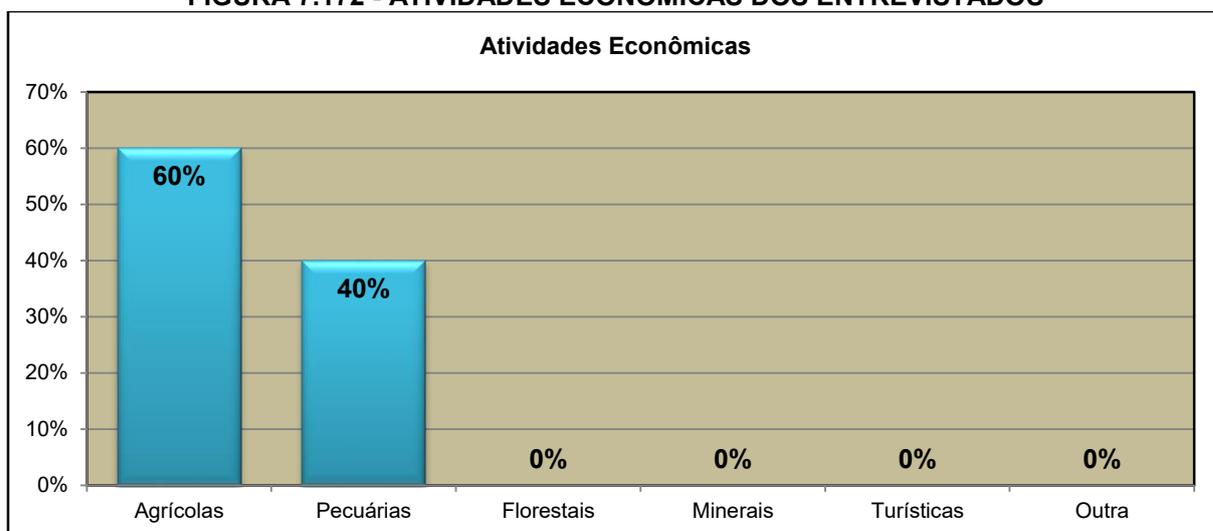
FIGURA 7.171 - ESTRADA SEM PAVIMENTAÇÃO DENTRO DA ADA



Fonte: ENGEMIM, 2014
Foto: Ciro André de Moraes

Nas entrevistas realizadas, verificou-se que a população economicamente ativa da ADA, trabalha, geralmente, no local onde reside, com agricultura e/ou pecuária. Os principais produtos são a soja, o milho e a criação de gado de corte e leiteiro, suinocultura e avicultura (Figura 7.172).

FIGURA 7.172 - ATIVIDADES ECONOMICAS DOS ENTREVISTADOS



Fonte: Entrevistas de Campo – ENGEMIN, 2014

Quanto às questões de opinião que foram aplicadas aos entrevistados, sobre a favorabilidade da implantação do Contorno, obteve-se 100% das respostas favoráveis ao empreendimento. Entretanto, embora a maioria tenha se manifestado a favor, grande parte não soube justificar os benefícios de sua implantação.

Na questão que abordou as desvantagens da implantação, um dos entrevistados citou a segregação de propriedades, a dificuldade dos acessos e a perda da privacidade/tranquilidade em virtude da proximidade de uma rodovia.

7.4.5.2 Uso e Ocupação do Solo Atual

Em uma análise geral, pode-se verificar que predomina dentro da ADA, com mais de 70%, o uso para lavoura temporária, sendo que os principais produtos plantados são soja, milho e feijão (Tabela 7.48 e Figura 7.173).

A cobertura vegetal soma 17,2%, distribuída em 9,02% em Floresta Ombrófila Mista Montana e 8,17% em Floresta Ombrófila Mista Aluvial.

A pecuária corresponde a apenas 1,44% da ADA, tendo sido observados rebanhos de gado leiteiro e de corte.

TABELA 7.48 - TIPOLOGIAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DENTRO DA ADA

Tipologia	Área m ²	Área (ha)	%
Floresta Ombrófila Mista Montana	308.598,00	30,86	9,02%
Floresta Ombrófila Mista Aluvial	279.697,00	27,97	8,17%
Silvicultura	11.119,60	1,11	0,32%
Lavoura Temporária	2.474.180,00	247,42	72,30%
Pecuária	49.181,10	4,92	1,44%
Corpos d'água	29.134,30	2,91	0,85%
Mineração	13.466,50	1,35	0,39%
Área antropizada	110.166,00	11,02	3,22%
Solo exposto	3.845,15	0,38	0,11%
Estradas não pavimentadas	123.137,00	12,31	3,60%
Estradas pavimentadas (PR-151)	19.709,10	1,97	0,58%
Total	3.422.233,75	342,22	100,00%

Fonte: ENGEMIN, 2014



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



FIGURA 7.173 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO

13 pranchas – ENGEMIN 1/13



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO





CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



10/13



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



11/13



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



12/13



CONTORNO NORTE DE CASTRO
RELATÓRIO AMBIENTAL
SIMPLIFICADO



13/13

7.4.6 Comunidades Tradicionais

Como já exposto no capítulo sobre o Histórico de Ocupação, Castro se desenvolveu a partir do início do século XVIII ligada ao contexto de ocupação que teve como cerne a criação e comercialização do gado, ao longo do “caminho das tropas”. A escravidão não era incompatível com a criação de animais e, além de trabalhadores livres, existia uma parcela bastante significativa de escravos trabalhando na pecuária, inclusive na ausência dos proprietários (LIMA e MELO, 2004).

Segundo os autores citados, havia em Castro, no ano de 1776, 221 escravos, passando para 1.045, em 1804, contingente cativo multiplicado por cinco em pouco menos de trinta anos, desempenho este que não pode ser explicado pela reprodução natural. Não era incomum o deslocamento de senhores de outras partes do Brasil para Castro trazendo consigo todos os seus escravos. Essa realidade aliada às favoráveis condições de reprodução, pode ter contribuído para o crescimento do número de crioulos na região. Em 1835 saltou para 1.796, aumentando, portanto, o volume de cativos em mais de oito vezes desde 1776), embora apenas 343 deles fossem africanos.

As fazendas de absenteístas figuravam entre as maiores unidades escravistas locais, destacando-se aqui a fazenda do Capão Alto de Nossa Senhora do Carmo, a maior escravaria de Castro, que abrigava 99 cativos, no mínimo. Esta grande propriedade pertencia aos padres carmelitas, que eram absenteístas residentes em São Paulo e que, além do Capão Alto, possuíam outras unidades de criação de gado. Esses grandes currais, onde todo o trabalho era executado por escravos, instruídos e disciplinados, diz-se, pelos próprios padres, foram, durante a maior parte de suas existências, administrados por capatazes cativos (LIMA e MELO, 2004).

Em 1770, os Carmelitas retiraram-se do Paraná, deixando por conta dos escravos a fazenda Capão Alto, tendo como administrador o escravo de alcunha Innocência Não Foge. Gozando de total liberdade, os negros viviam em uma república independente, um quilombo, nas ricas terras dos Carmelitas. Ali os negros trabalhavam na produção de alimentos e criação de gado, que deviam suprir as necessidades dos moradores e abastecer os conventos carmelitas, no sul de São Paulo. O excedente da produção era vendido em Castro, para adquirir outros

produtos como roupas, utensílios e ferramentas de uso da fazenda e dos negros (MEZZOMO e SEMPREBOM, 2013).

Essa situação perdurou por mais de 100 anos (de 1751 a 1864) até que, por iniciativa da ordem religiosa, os padres carmelitas arrendaram a fazenda, com seus escravos, à Casa Comercial Bernardo Gavião Ribeiro e Gavião. De acordo com os Cadernos do Patrimônio (1982, p. 26), “pelo contrato de arrendamento os negros deveriam ser levados para São Paulo”, mas os negros já se consideravam livres e não aceitaram pacificamente voltar à escravidão (MEZZOMO e SEMPREBOM, 2013).

O quilombo de Capão Alto terminou em 1864 e nos registros da época consta que foram levados apenas 23 escravos para São Paulo. Seguindo determinação da Santa “Sinhara”, as crianças não deveriam sofrer qualquer tipo de maltrato. Assim, em torno de 100 crianças quilombolas ficaram em Castro e foram distribuídas para famílias, segundo relato do historiador Eduardo Spiller Pena (1999). Os mais de 200 escravos que conseguiram fugir e esconder-se nas redondezas fundaram os principais quilombos da região de Castro (MEZZOMO e SEMPREBOM, 2013).

Existem no município, segundo a SERC (2012) quatro comunidades remanescentes de quilombo certificadas pela Fundação Cultural Palmares, Serra do Apon, Limitão, Tronco e Mamãs, num total de 402 pessoas, distribuídas em 112 famílias (Tabela 7.49 e Figura 7.174).

Faz-se uma referência ao Faxinal do São João integrante da Comunidade Remanescente de Quilombo Serra do Apon, juntamente com mais seis outros “grupos”, conforme tabela da SERC apresentada nos Anexos.

Conhecida por Faxinal São João, a área caracterizava-se como uma comunidade negra rural: “um desmembramento informal dos extensos domínios da grande plantação, que não é mais uma unidade de produção, senão uma constelação de pequenas unidades produtivas, autônomas, baseadas no trabalho familiar, na cooperação simples entre diferentes grupos domésticos, e no uso comum dos recursos naturais” (Alfredo Wagner Berno de Almeida. Frechal Terra de Preto – Quilombo reconhecido como Reserva Extrativista. São Luiz: SMDDH/CCN-PVN, 1996: 19). (Disponível em: <http://terradedireitos.org.br/2005/03/30/do-esquecimento-a-regularizacao-das-terras-de-pretos-no-parana/>).

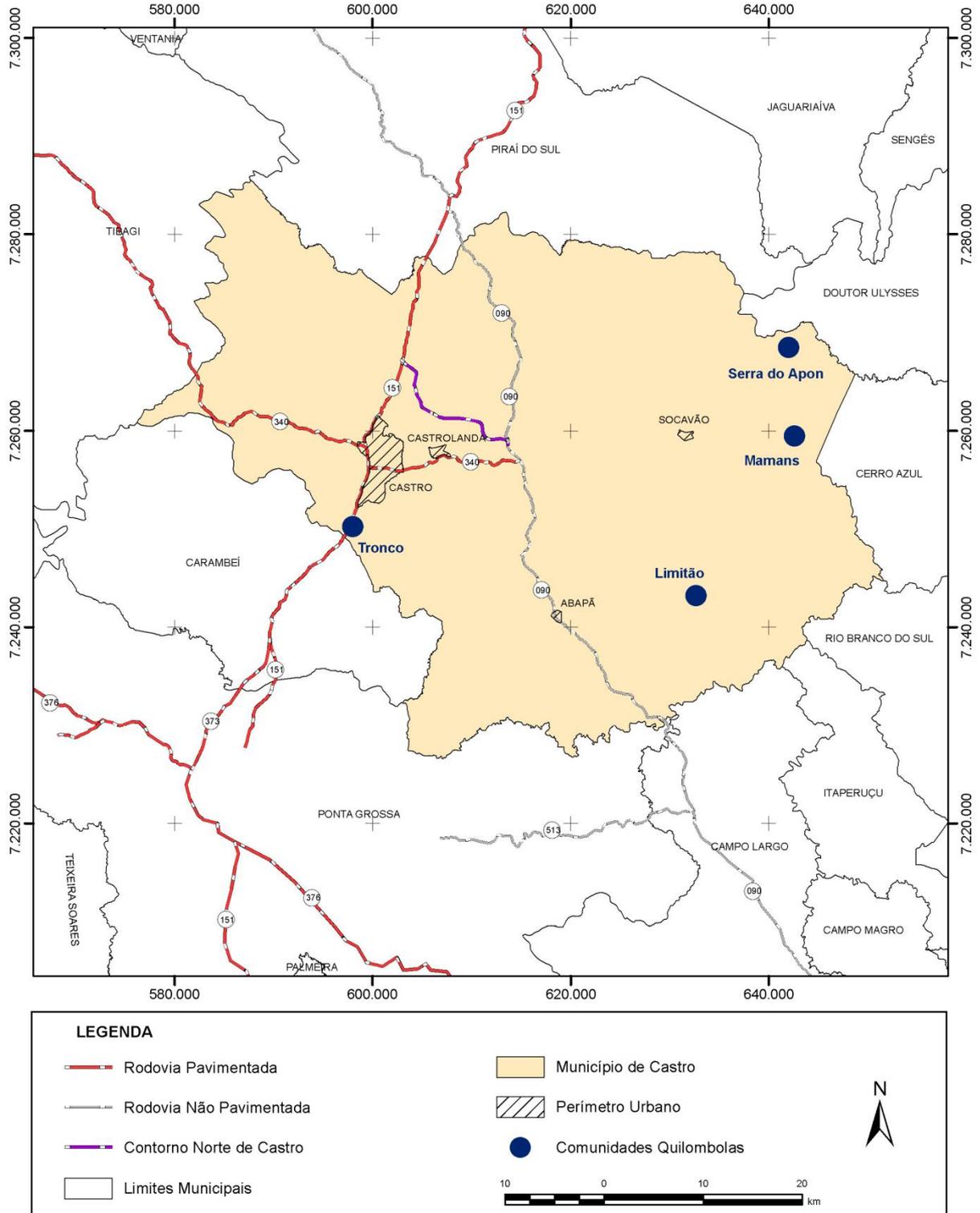
Portanto, não se trata de comunidade tradicional “Faxinais”, definida como um sistema agrosilvopastoril tradicional, comuns no centro-sul do Paraná. Conforme pode ser observado no mapa do ITCG (ver Anexos), não há faxinais em Castro.

TABELA 7.49 - RELAÇÃO DAS COMUNIDADES DE REMANESCENTES DE QUILOMBOS DE CASTRO CERTIFICADAS PELA FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES

Comunidade	Número de Famílias	Habitantes
1. Serra do Apon		
<i>Faxinal do São João</i>	10	31
<i>Lagoa dos Alves</i>	6	17
<i>Serra do Apan</i>	20	84
<i>Paiol do Meio</i>	3	12
<i>Santa Quitéria</i>	7	23
<i>Acordo</i>	3	9
<i>Lagoão de Dentro</i>	10	31
2. Limitão	30	106
3. Tronco	15	62
4. Mamãs - núcleo Castro		
<i>Imbuial</i>	8	27
Total		

Fonte: SERC - Secretaria Especial de Relações com a Comunidade (2012)

FIGURA 7.174 - LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DE REMANESCENTES DE QUILOMBOS DE CASTRO CERTIFICADAS PELA FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES



O Grupo de Trabalho Clovis Moura, no ano de 2008, apresentou o relatório intitulado “Terra e Cidadania: Terras e Territórios Quilombolas” que contém o levantamento das Comunidades Remanescente Quilombolas (CRQ) do Paraná, que incluiu as CRQ existem em Castro, e que foram assim descritas:

7.4.6.1 Comunidade Remanescente Quilombola da Serra do Apon

Essa comunidade está localizada a 55 quilômetros da sede do município de Castro e a 30 km do Contorno Norte de Castro.

A comunidade que continua mantendo contato com os demais quilombos do município e traz como referência geográfica a Serra do Apon e o rio Ribeirão. O abastecimento de água vem de um riacho e ainda há casas com paredes de adobe e piso de terra batida. O cultivo mais importante é o milho e o feijão para consumo. O padroeiro é São Cristóvão, mas Nossa Senhora Aparecida, também é venerada.

7.4.6.2 Comunidade Remanescente Quilombola do Limitão

A distância entre a sede do município e a comunidade é de 65 km e cerca de 25 km do empreendimento.

Cada família tem sua área de terra medida e documentada pelo INCRA. Sebastião da Silva conhece os limites reais de suas terras e afirma que parte da terra de seu pai, José Amazonas da Silva, foi tomada por uma pessoa conhecida como Baiano na década de 60 e vendida para a Reflorestadora do Banestado. Os quilombolas criam animais e cultivam a terra.

O cultivo de maior produção é de feijão e milho havendo também o cultivo de plantas medicinais nos quintais e nas roças e o abastecimento de água vem da fonte ou do rio. O cavalo ainda é um dos meios de transporte mais usado pela comunidade. O artesanato é feito na base de taquara e palha de milho. O padroeiro da comunidade é São João Batista e os moradores contam que as festas do santo estão hoje apresentando um estilo diferente das festas que eram tradicionais da comunidade.

7.4.6.3 Comunidade Remanescente Quilombola do Tronco

Comunidade situada a 10 km de distância da sede do município de Castro e a 14,5 km do Contorno. Wilson de Oliveira, um dos moradores, conta que a comunidade está formada a mais de cem anos e que seu avô João Preto Alves alcançou o tempo da escravidão apesar de não saber contar se na época os antepassados foram libertos ou se fugiram do cativo. Relata que seus ancestrais foram escravizados na fazenda Cunhaporanga nesse município e na busca de liberdade e de terra para plantar moraram na Varginha, próximo à Cunhaporanga. Mais tarde foram para a fazenda Cipó, no local denominado Fomento e de lá, para o Ronca Porco, no Catanduva de Fora e finalmente para o Tronco.

Existem na comunidade rezadora(e)s, benzedeiros e curandeiros. O cultivo de milho, feijão, mandioca, abóbora e de batata-doce não soluciona o problema do abastecimento da comunidade apesar de haver melhorado após uma horta comunitária ser implantada. Produção artística/artesanato: bordado, tricô e cestos. Religiosidade e festas: São Benedito, Divino Espírito Santo e Nossa Senhora Aparecida.

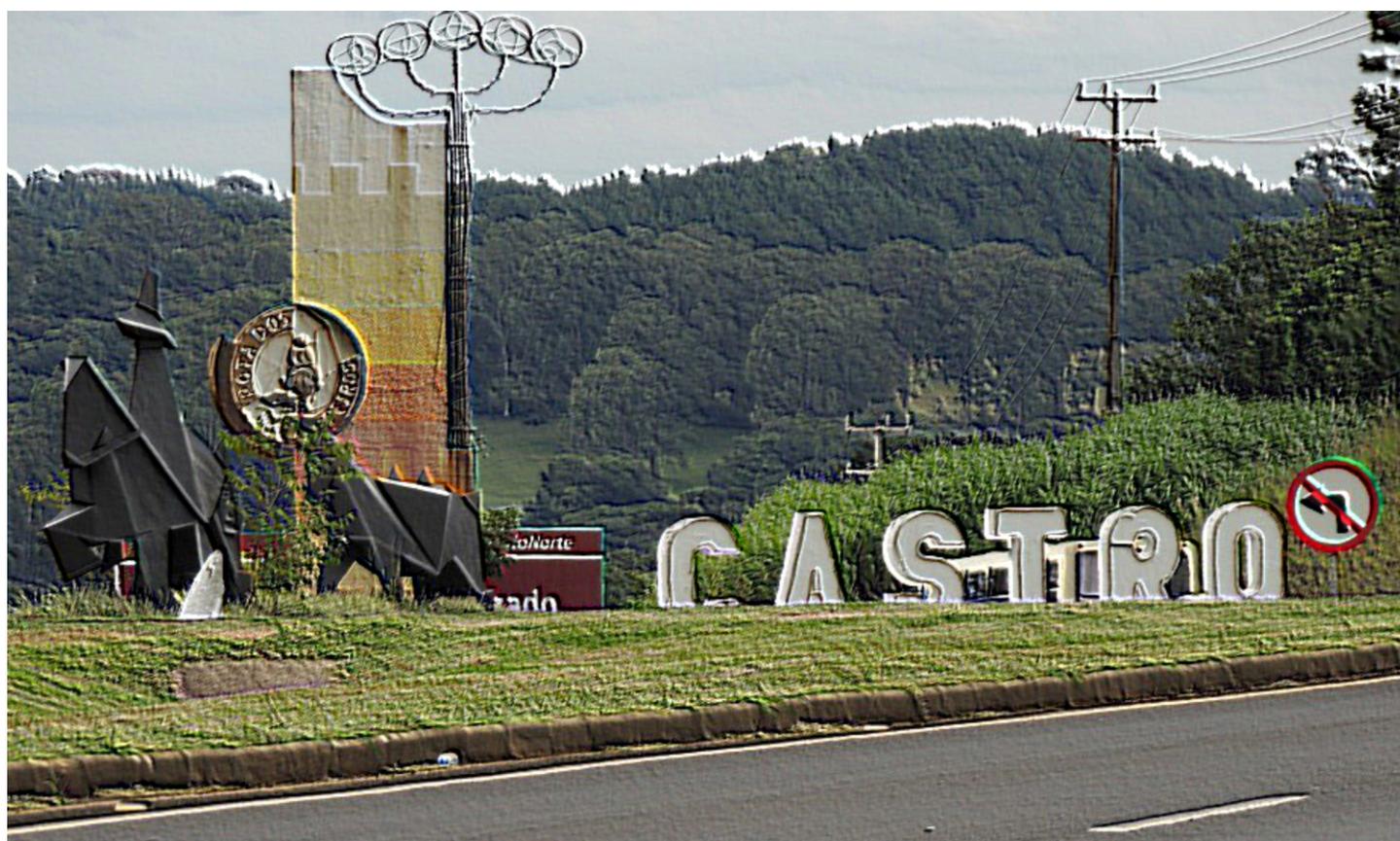
7.4.6.4 Comunidade Remanescente Quilombola de Mamãs

Segundo uma das histórias contadas, a comunidade localizada a 60 quilômetros da sede do município de Castro e a 29,5 km do Contorno, foi deixada por herança para dois irmãos. Na infância, eles eram chamados de “mamãos”, uma referência ao apetite dos nenês ao mamar. Da alcunha surgiu o nome da comunidade Mamãs que é formada pelas famílias que descendem daqueles dois irmãos. Há também a versão da revolta escrava da Fazenda Capão Alto e, na verdade, as duas não se anulam e podem se completar.

A comunidade está dividida em vários núcleos, com distância entre eles de até perto de 70 km, sendo que parte dos núcleos está localizada no município de Cerro Azul/PR. A comunidade sofre invasão de fazendeiros e de madeireiros que, ao fazer o reflorestamento de pinus, procuraram aumentar a extensão de suas terras restando assim um mínimo de suas terras originais, os quilombolas.



CONTORNO NORTE DE CASTRO/PR



RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO TOMO II

IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO
LIGAÇÃO ENTRE AS RODOVIAS PR-151 E PR-090
(DISTRITO INDUSTRIAL I E II DE CASTRO)
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Título: IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO LESTE DE CASTRO
LIGAÇÃO ENTRE AS RODOVIAS PR-151 E PR-090
(DISTRITO INDUSTRIAL I E II DE CASTRO)

Relatório Ambiental Simplificado (RAS)

Execução

ENGEMIN Engenharia e Geologia Ltda.

*Rua Rosa Macarini, 557
Pinhais :: PR :: CEP 83.324-420
Fone (41) 3668 1614 :: Fax (41) 3668 3405
engemin@engemin.eng.br*

ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA.

IMPLANTAÇÃO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO
LIGAÇÃO ENTRE AS RODOVIAS PR-151 E PR-090
(DISTRITO INDUSTRIAL I E II DE CASTRO)
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

RAS
TOMO II

ABRIL

2016

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral

José Luiz Pinto Muniz, Engenheiro Civil

Coordenação Geral do RAS

Ana Lizete Farias, Geóloga, M.Sc.

Coordenação Técnica

Ana Paula Gabriel Wosniak, Geóloga, Especialista em Análise Ambiental

Análise das Alternativas de Traçado

Mario Piconi Canha Neto, Engenheiro Civil

Descrição do Empreendimento

Jacídio Albini Salgado, Engenheiro Civil

Maria Emília Schwarz Accioly, Engenheira Civil

Claudia Maria Zilli, Engenheira Civil

Legislação Ambiental

Sandro Antônio de Moraes, Advogado

Equipe Meio Físico

Ana Paula Gabriel Wosniak, Geóloga, Especialista em Análise Ambiental

Laurival Melo Neto, Engenheiro Ambiental

Angela Lucia da Silva, Acadêmica de Geologia

Alan Carlos Lizot, Acadêmico de Geografia

Ramiel Duarte da Silva, Acadêmico de Geografia

Equipe Meio Biótico

Fabício Locatelli Trein, Biólogo

Raphael Eduardo Fernandes Santos, Biólogo

João Victor Geronasso, Biólogo

Almir Rogério Bracizevicz, Engenheiro Florestal

Equipe Meio Socioeconômico

Ciro André de Moraes, Economista, Especialista em Análise Ambiental

Ricardo Cherubin Tomedi, Sociólogo

SUMÁRIO

1	Apresentação	1-1
2	Introdução.....	2-1
3	Informações de Dados Cadastrais do Empreendedor e da Empresa Consultora.....	3-1
3.1	Identificação do Empreendedor.....	3-1
3.2	Identificação da Empresa Consultora	3-2
3.3	Identificação da Equipe Multidisciplinar	3-3
4	Regulamento Aplicável	4-1
4.1	Licenciamento Ambiental	4-2
4.2	Compensação Ambiental	4-3
4.2.1	Proposta de Compensação Ambiental.....	4-4
4.3	Normas Relativas à Delimitação de Áreas de Preservação Permanente – APPS.....	4-5
4.4	Normas Incidentes sobre os Procedimentos de Execução de Obra	4-7
4.4.1	Do Procedimento.....	4-8
4.4.2	Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional	4-9
4.4.3	Emissões de Poluentes na Atmosfera	4-9
4.4.4	Penalidades Aplicáveis.....	4-10
4.5	Do Termo de Cooperação	4-11
4.6	Da Lei De Proteção as Comunidades Quilombolas	4-11
4.7	Da Lei de Proteção as Áreas Úmidas	4-12
4.7.1	Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP n.º 005, de 28 de março de 2008 (D.O.E.PR. n.º 0000 DE 00/03/2008).....	4-12
4.8	Da Partilha Nacional Das Competências	4-14
4.9	Da Legislação Federal.....	4-16
4.9.1	Do Meio Ambiente na Constituição Federal.....	4-16
4.9.2	Da Política Nacional do Meio Ambiente	4-17
4.9.3	Da Proteção aos Recursos Hídricos	4-18
4.9.4	Da Proteção Ambiental nas Comunidades Indígenas	4-19
4.9.5	Da Proteção à Flora	4-20
4.9.6	Da Proteção à Fauna.....	4-21
4.9.7	Da Proteção à Qualidade do Ar	4-21

4.9.8	Do Controle da Poluição Sonora	4-22
4.9.9	Da Proteção ao Patrimônio Cultural.....	4-22
4.9.10	Das Unidades de Conservação	4-23
4.9.11	Do Zoneamento Ecológico-econômico	4-24
4.9.12	Do Uso e Ocupação do Solo Urbano	4-25
4.10	Da Legislação Estadual.....	4-26
4.11	Da Legislação Municipal.....	4-30
4.12	Conclusão	4-35
5	Descrição do Empreendimento.....	5-1
5.1	Características Técnicas do Projeto	5-1
6	Definição das Áreas de Influência.....	6-1
6.1	Área de Influência Indireta (AII).....	6-1
6.1.1	Meio Físico	6-1
6.1.2	Meio Biótico.....	6-1
6.1.3	Meio Socioeconômico.....	6-2
6.2	Área de Influência Direta (AID).....	6-8
6.2.1	Meio Físico	6-8
6.2.2	Meio Biótico.....	6-8
6.2.3	Meio Socioeconômico.....	6-9
6.3	Área Diretamente Afetada (ADA).....	6-14
6.3.1	Meio Físico	6-14
6.3.2	Meio Biótico.....	6-14
6.3.3	Meio Socioeconômico.....	6-14
7	Diagnóstico Socioambiental.....	7-1
7.1	Unidades de Conservação	7-1
7.2	Meio Físico.....	7-4
7.2.1	Materiais e Métodos	7-4
7.2.2	Clima	7-5
7.2.3	Qualidade do Ar e Ruídos	7-14
7.2.4	Geomorfologia.....	7-30
7.2.5	Geologia.....	7-39
7.2.6	Recursos Minerais.....	7-45
7.2.7	Solos	7-51

7.2.8	Recursos Hídricos	7-67
7.2.9	Qualidade das Águas	7-79
7.2.10	Resíduos Sólidos.....	7-108
7.3	Meio Biótico.....	7-113
7.3.1	Materiais e Métodos	7-114
7.3.2	Fauna	7-150
7.4	Meio Socioeconômico	7-185
7.4.1	Materiais e Métodos	7-185
7.4.2	Inserção Regional.....	7-185
7.4.3	Caracterização da Área de Influência Indireta	7-190
7.4.4	Caracterização da Área de Influência Direta.....	7-226
7.4.5	Caracterização da Área Diretamente Afetada.....	7-231
7.4.6	Comunidades Tradicionais	7-253
8	Alternativas Locacionais	8-1
9	Análise Integrada.....	9-1
9.1	A paisagem constituída	9-1
9.2	A vegetação natural da região.....	9-2
9.3	Campos Gerais e a história do Paraná	9-3
9.4	A situação atual.....	9-4
9.5	Tendências Evolutivas.....	9-7
10	Prognóstico Ambiental.....	10-1
10.1	Metodologia Aplicada	10-1
10.1.1	Seleção dos Fatores Ambientais Impactáveis	10-2
10.1.2	Classificação e Valoração dos Atributos dos Impactos Ambientais.....	10-2
10.2	Descrição dos Impactos Ambientais.....	10-3
10.2.1	Meio Físico	10-3
10.2.2	Meio Biótico	10-17
10.2.3	Meio Socioeconômico.....	10-24
11	Medidas de Proteção e Programas Ambientais	11-1
11.1	Plano Ambiental da Construção	11-1
11.1.1	Justificativa e Objetivos	11-1
11.1.2	Público-alvo	11-1
11.1.3	Metas.....	11-1

11.1.4	Procedimentos Operacionais	11-1
11.1.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-2
11.1.6	Cronograma Físico	11-2
11.2	Programa de Gerenciamento e Controle de Resíduos Sólidos	11-3
11.2.1	Justificativa e Objetivos	11-3
11.2.2	Público-alvo	11-3
11.2.3	Metas.....	11-3
11.2.4	Procedimentos Operacionais	11-3
11.2.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-17
11.2.6	Cronograma Físico	11-17
11.3	Programa de Monitoramento e Controle de Ruído	11-17
11.3.1	Justificativa e Objetivos	11-17
11.3.2	Público-alvo	11-18
11.3.3	Metas.....	11-18
11.3.4	Procedimentos Operacionais	11-18
11.3.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-23
11.3.6	Cronograma Físico	11-24
11.4	Plano de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar	11-24
11.4.1	Justificativa e Objetivos	11-24
11.4.2	Publico Alvo.....	11-24
11.4.3	Metas.....	11-24
11.4.4	Procedimentos Operacionais	11-25
11.4.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-32
11.4.6	Cronograma Físico	11-32
11.5	Programa de Monitoramento e Controle das Águas Superficiais	11-32
11.5.1	Justificativa e Objetivos	11-32
11.5.2	Público-alvo	11-33
11.5.3	Metas.....	11-33
11.5.4	Procedimentos Operacionais	11-33
11.5.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-36
11.5.6	Cronograma Físico	11-36
11.6	Programa de Controle de Supressão	11-36
11.6.1	Objetivos	11-37

11.6.2	Público-alvo	11-37
11.6.3	Metas.....	11-37
11.6.4	Procedimentos Operacionais	11-38
11.6.5	Responsabilidade	11-42
11.7	Programa de Resgate de Flora	11-42
11.7.1	Objetivos	11-43
11.7.2	Público-alvo	11-43
11.7.3	Metas.....	11-44
11.7.4	Procedimentos Operacionais	11-44
11.7.5	Responsabilidade	11-47
11.7.6	Cronograma Físico	11-47
11.8	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	11-47
11.8.1	Objetivos	11-48
11.8.2	Público alvo	11-48
11.8.3	Metas.....	11-49
11.8.4	Procedimentos Operacionais	11-49
11.8.5	Responsabilidade	11-54
11.8.6	Cronograma Físico	11-54
11.9	Programa de Educação Ambiental (Fauna).....	11-54
11.9.1	Justificativa e Objetivos	11-54
11.9.2	Público-Alvo.....	11-55
11.9.3	Metas.....	11-55
11.9.4	Procedimentos Operacionais	11-55
11.9.5	Recursos Necessários.....	11-56
11.9.6	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-56
11.9.7	Cronograma Físico	11-56
11.10	Programa de Resgate de Fauna.....	11-56
11.10.1	Justificativa e Objetivos	11-56
11.10.2	Público Alvo.....	11-59
11.10.3	Procedimentos Operacionais	11-59
11.10.4	Metas.....	11-60
11.10.5	Recursos Necessários.....	11-61
11.10.6	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-61

11.10.7	Cronograma Físico	11-61
11.11	Programa de Monitoramento de Atropelamentos da Fauna Silvestre	11-61
11.11.1	Justificativa e Objetivos	11-61
11.11.2	Público-Alvo.....	11-62
11.11.3	Procedimentos Operacionais	11-63
11.11.4	Metas.....	11-64
11.11.5	Recursos Necessários.....	11-64
11.11.6	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-65
11.11.7	Cronograma Físico	11-65
11.12	Programa de Comunicação Social.....	11-66
11.12.1	Justificativa e Objetivos	11-66
11.12.2	Público-alvo	11-67
11.12.3	Metas.....	11-67
11.12.4	Procedimentos Operacionais	11-68
11.12.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-68
11.12.6	Cronograma Físico	11-69
11.13	Programa de Sinalização das Estradas, Desvios e Acessos Durante a Construção 11-69	
11.13.1	Justificativa e Objetivos	11-69
11.13.2	Público-alvo	11-69
11.13.3	Metas.....	11-69
11.13.4	Procedimentos Operacionais	11-70
11.13.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-70
11.13.6	Cronograma Físico	11-70
11.14	Programa de Redução de Acidentes na Fase de Obras	11-70
11.14.1	Justificativa e Objetivos	11-70
11.14.2	Público-alvo	11-71
11.14.3	Metas.....	11-71
11.14.4	Procedimentos Operacionais	11-71
11.14.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-72
11.14.6	Cronograma Físico	11-72
11.15	Programa de Utilização de Mão de Obra Local.....	11-72
11.15.1	Justificativa e Objetivos	11-72



11.15.2	Público-alvo	11-73
11.15.3	Metas.....	11-73
11.15.4	Procedimentos Operacionais	11-73
11.15.5	Responsabilidade e Parcerias Institucionais	11-73
11.15.6	Cronograma Físico	11-2
12	Conclusões e Recomendações	12-1
13	Referências Bibliográficas	13-1
14	Apêndices.....	14-1
14.1	Listas de Espécies da Fauna.....	14-1
14.2	Questionário Socioeconomia.....	14-38
15	Anexos	15-1
15.1	Ofício IAP 074/2014/IAP/GP.....	15-1
15.2	Laudo Qualidade da Água.....	15-3
15.3	ART.....	15-9

8 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Esta ligação pretende desviar o fluxo de caminhões dos distritos industriais localizados na PR-090, que hoje trafegam pelo centro urbano do município, através da PR-340, para transporte de seus produtos até a PR-151, evitando, desta forma a interferência, principalmente destes veículos pesados, com o perímetro urbano de Castro.

Para tal, foi realizado um estudo das possíveis alternativas para a implantação do Contorno Norte de Castro/PR. Os possíveis traçados foram elaborados a partir do imageamento do satélite Rapideye (2012), com resolução espacial de 5,0 m, ortoretificado para a Projeção Universal Transversa de Mercator.

Foi analisada, também, a possível duplicação da PR-340, porém estes estudos apontaram a inviabilidade da duplicação, pois a via atual não atende as características técnicas de rodovia para tráfego de veículos pesados, necessitando de alterações geométricas substanciais, tanto em planta quanto em perfil, para adequação aos requisitos solicitados no projeto.

O ponto de início do traçado, face às interferências existentes, como indústrias, ramal ferroviário e topografia, se resume a dois possíveis pontos de partida: um deles mais ao sul, situado no km 274,5 da PR-151, próximo a recém-instalada fábrica de artefatos de cimento Hércules Estruturas, e outro distante a 3,0 km, ao norte desta mesma rodovia.

Em ambos os locais, a PR-151 encontra-se em tangente, em pista dupla, com greide em rampa suave e próximo a um retorno operacional existente. A principal diferença entre os pontos é que o ponto mais ao sul encontra-se em corte, o que possivelmente favoreceria uma interseção em passagem superior, enquanto que a partida mais ao norte encontra-se em aterro, favorecendo uma interseção em passagem inferior.

Como o objetivo principal deste estudo é desviar o fluxo de caminhões que hoje trafegam pelo centro urbano do município e, objetivando ligar os dois distritos industriais, principalmente após a instalação das indústrias Cargill Agrícola e Evonik Degussa, às margens da PR-090, o final do traçado está localizado em área próxima a estas indústrias.

Outro ponto particular é a passagem do Rio Iapó. O leito do rio é repleto de meandros e pequenas ilhas e em quase toda sua extensão, dentro do município, está compreendido por

diques em terra, de aproximadamente 4,0 m de altura, executados entre as décadas de 40 e 50, como solução para controle das cheias.

As larguras entre estes diques são variáveis, podendo chegar a 550,0 m. Isto significa dizer que, dependendo da escolha do local do traçado, o comprimento da obra sobre o rio, aumentaria consideravelmente, acarretando, obviamente, num maior custo de construção. Para a passagem estudada, prevê-se uma ponte de aproximadamente 200,0 m.

Ainda nesta região, ao norte do município de Castro/PR e próximo a ponte da PR-151, existem ainda duas áreas de captação d'água da SANEPAR e dois mananciais que abastecem o município. Outro fato, segundo informações do IPHAN, é a existência de sítios arqueológicos próximos ao Rio Iapó.

Por fim, conforme visita *in loco* de técnicos do IAP, foi estabelecida uma “faixa ideal” para a passagem do traçado, com vistas a minimizar os impactos ambientais realizados pela obra, considerando passagens por áreas já degradadas e a existência de depósito de areia nas proximidades da passagem do Rio Iapó. Desta forma, a faixa possível, e de menor impacto para o cruzamento do traçado do Contorno Norte de Castro/PR é a apresentada no Mapa das Alternativas de Traçado (Figura 8.1).

Considerando que ao longo do traçado existem três pontos praticamente obrigados (início, travessia do Rio Iapó e final da traçado), conforme acima justificado, as alternativas locais foram elaboradas em função de limitantes ambientais, procurando se desenvolver em áreas de menor valor de desapropriação, livres de edificações, em locais adequados para se posicionar interseções e com aproveitamento parcial de estradas municipais e estradas vicinais existentes.

Alternativa 1

A Alternativa 1 estudada têm seu início na PR-151, numa interseção tipo trombeta, em passagem superior, situada no km 274,5, aproximadamente. Deste ponto em diante, o traçado segue pelo divisor, sobre estradas vicinais existentes não pavimentados até o km 2,0, onde deflete à direita e em seguida à esquerda, até encontrar um dos diques do Rio Iapó. A partir deste ponto, segue por sobre diques até cruzar toda várzea do rio nas proximidades do km 7,5 (Figura 8.1).

Entre o km 5,5 e o km 10,0 o traçado se desenvolve em terreno plano, extremamente úmido e com presença de material orgânico (solos moles), sendo necessário grande volume de aterro. No km 6,2 o traçado cruza a estrada vicinal, pavimentada, de ligação entre a Cooperativa Castrolanda e a Fazenda Capão Alto, com previsão de interseção em nível, tipo rótula alongada.

No km 11,0 o traçado volta para estradas vicinais existentes, não pavimentadas, até encontrar o entroncamento da PR-090, nas proximidades da indústria Evonik Degussa.

A preocupação principal para o traçado, na medida do possível, foi utilizar as divisas de propriedades e estradas vicinais existentes, além da adaptação ao relevo.

Alternativa 2

A Alternativa 2 têm seu início na PR-151, numa interseção tipo trombeta, em passagem inferior, situada no km 277,5, aproximadamente. Deste ponto até o km 1,8 o traçado segue por estrada municipal não pavimentada, onde gira quase 90° para o sul para evitar uma região de mata. Deste ponto em diante segue pelo divisor, sobre estradas vicinais existentes não pavimentadas até encontrar um dos diques do rio Iapó, no km 5,5. A partir deste ponto, o traçado é comum com a Alternativa 1 até o km 11,5, onde deflete à direita. Daí até o entroncamento com a PR-090 no km 15,8, aproximadamente, a preocupação principal do lançamento do alinhamento foi à adaptação ao relevo existente, com aproveitamento parcial de estradas vicinais existentes (Figura 8.1).

Alternativa 3

A Alternativa 3 é comum com a Alternativa 2 até o km 9,5, onde gira para o sul, com objetivo de jogar o traçado acompanhando, na medida do possível, as divisas de propriedades e estradas vicinais existentes (Figura 8.1).

Existiu ainda, uma quarta alternativa, denominada Alternativa 0 que foi sugerida pelo DER/PR e que é comum com a Alternativa 2 até o km 7,0. Apesar desta alternativa possuir um traçado acompanhando a margem dos rios Iapó e Taquara, beirando as divisas de propriedades e tendo uma excelente adaptação ao relevo, foi verificado “*in loco*” que esta alternativa não é viável do ponto de vista ambiental e principalmente da fundação dos aterros, pois transcorre,

em quase toda sua extensão, em região de baixa capacidade de suporte, com presença de material orgânico (solos moles).

Os estudos apontaram como melhor alternativa, levando em conta os fatores a seguir apontados, aquela representada na Figura 8.2 (Alternativa 2), portanto aquela que se pretende licenciar:

- Existência de sítios arqueológicos, próximos ao rio Iapó, e a Fazenda Capão Alto, datada do final do século XVIII;
- Duas áreas de captação d'água da SANEPAR, próximas à ponte da PR-151, e dois mananciais que abastecem o município;
- Passagens por áreas já degradadas (aproveitamento de estradas municipais que já se encontram implantadas);
- Existência de depósito de areia nas proximidades da passagem do rio Iapó;
- Redução de valores de desapropriações com a passagem da rodovia no limite de propriedades, livres de edificações.



FIGURA 8.1 - ALTERNATIVAS DE TRAÇADO





FIGURA 8.2 – MAPA DE SITUAÇÃO



9 ANÁLISE INTEGRADA

Este capítulo tem o objetivo de fornecer uma visão integrada do ambiente onde se insere o empreendimento, a partir dos diversos dados e informações constantes do Diagnóstico Ambiental, buscando o entendimento da dimensão da situação hoje existente na área onde será construído o Contorno Norte de Castro.

9.1 A PAISAGEM CONSTITUÍDA

A região de Castro encontra-se no Primeiro Planalto Paranaense numa paisagem constituída por formas do tipo topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas e vales abertos de fundo chato.

O trecho do futuro empreendimento percorre de forma transversal, o vale e a planície do Rio Iapó, com sua intrincada rede de meandros e formas artificiais de diques construídos há mais de 50 anos para contenção das suas cheias. Tem, em seus trechos inicial e final, as altitudes mais elevadas do eixo, e, na transposição das planícies dos rios Iapó e Taquara, as altitudes de menor valor.

A região é ainda integrante da paisagem conhecida como Campos Gerais do Estado do Paraná ou campos limpos remanescentes de um período climático semiárido do Plio-Pleistoceno e representa parte da história da plataforma paranaense, porção da grande bacia sedimentar do Paraná.

Um importante sistema de drenagem alimenta a região: o rio Iapó, considerado um dos principais afluentes do Tibagi, possuindo aproximadamente 138 km de extensão com uma área de drenagem correspondente a 3.040 km², nasce no município de Pirai do Sul e corta todo o perímetro urbano de Castro, onde deságua no rio Tibagi.

Este sistema de drenagem superficial é mantido por três importantes aquíferos a saber: o Aquífero de idade Pré-cambriana, de Paleozoica Inferior e o Aquífero Aluvionar. Este último merecendo destaque sob o ponto de vista hidrogeológico, pois é representado pelas camadas de areias e de cascalhos existentes na calha dos rios Iapó e Taquara, sendo portanto mais vulnerável à contaminação.

9.2 A VEGETAÇÃO NATURAL DA REGIÃO

A primeira descrição vegetacional mais detalhada destes campos foi produzida somente em meados do século XX pelo geógrafo alemão Reinhard Maack em 1968. Segundo este os Campos Limpos do Paraná constituem um aspecto singular, caracterizando-se por extensas áreas de gramíneas baixas desprovidas de arbustos, ocorrendo apenas matas ou capões limitados nas depressões em torno das nascentes. As árvores e arbustos crescem em faixas ao longo dos rios e córregos, formando pseudo-matas de galeria, respectivamente matas de galeria legítimas durante o Pleistoceno, quando retiraram do solo a umidade necessária.

Os campos são invadidos por associações arbustivas e arbóreas bastante características, que tende para associações mais evoluídas da floresta de araucária. O aspecto fisionômico original da região dos Campos Gerais é formado pelos extensos campos limpos secos, os quais recobrem a maior parte dos solos pouco profundos e de baixa fertilidade natural, provenientes da desagregação e decomposição das rochas dos arenitos. Entretanto, destacam-se como outros importantes elementos destes campos as áreas permanente ou temporariamente úmidas, sempre associadas à inflexões do relevo ou a controles estruturais. Estas áreas foram aqui consideradas como ambientes ripários, visto estarem direta ou indiretamente associadas à nascentes, canais efêmeros de drenagem, rios ou córregos, destacando-se os capões e as florestas de galeria, as formações pioneira, os campos úmidos e as várzeas hidromórficas.

Os conhecidos capões e florestas de galeria (ou florestas ripárias) desenvolvem-se a partir das nascentes, riachos e de encostas úmidas coalescendo, frequentemente, em amplos e irregulares aglomerados florestais, nas mais variadas.

Mas embora a vegetação original da região seja constituída por esse rico mosaico campo-floresta, a ampliação das atividades agrícolas para expansão da pecuária, para o cultivo de espécies lenhosas (silvicultura) e principalmente para monoculturas de grãos e cereais vem alterando os padrões da matriz paisagística da região e a vegetação nativa na área de estudo é majoritariamente secundária.

Mesmo num ambiente tipicamente alterado ainda se tem uma fauna diversificada onde se espera a ocorrência de 81 espécies de mamíferos, correspondendo a aproximadamente 45% da mastofauna do Paraná, 124 espécies de avifauna confirmadas e esperadas 24 espécies de anfíbios e 49 espécies de répteis.

9.3 CAMPOS GERAIS E A HISTÓRIA DO PARANÁ

Seguindo o roteiro do caminho do Peabirú, entre o Paraguai e São Vicente, no início do século XVII bandeiras paulistas trilhavam a região visando a destruição das reduções jesuíticas da província espanhola de Guairá, ao mesmo tempo que caçavam índios e procuravam ouro, prata e pedras preciosas voltando a São Paulo entusiasmados com a paisagem dos campos gerais.

A concessão de sesmarias e o estabelecimento de posses com currais para a criação da gado vacum deu origem ao povoamento efetivo dos Campos Gerais. A abertura da estrada do Viamão, por volta de 1731, criou um trânsito regular e contínuo que se manteve por mais de um século, passando pelas fazendas e internadas dos Campos Gerais o que faria surgir, ao longo dos caminhos, currais, povoados e vilarejos.

Com o decorrer dos tempos, as sesmarias dos Campos Gerais foram se desdobrando. O caminho das tropas, que primitivamente passava pelas fazendas Cambijú e Itaiacoca (atual Ponta Grossa), foi desviado para a freguesia de Sant'Ana do Iapó atraídos por seu pequeno comércio que passaria a ser incrementado de tal forma que, a 20 de Janeiro de 1788, esta freguesia seria erigida a Vila de Castro, a primeira de muitas que se desenvolveriam em função do movimento das tropas. Inicialmente eram utilizadas como pousadas e aos poucos foram se transformando em vilarejos.

A redução da produtividade das fazendas dos Campos Gerais, resultado do esgotamento dos solos, com degeneração da qualidade do gado - e da redução do tamanho das propriedades, em função das repetidas partilhas hereditárias, fizeram com que fossem perdidos os mercados para animais de trabalho em São Paulo, Rio e Minas Gerais. Com isso, a sociedade agrícola dos Campos Gerais entrou em declínio, tropeirismo dominou em absoluto e os campos passaram a servir mais como internadas de aluguel para as tropas e rebanhos que migravam do sul para o norte.

A ampliação do cultivo das terras, pela introdução de novas técnicas advindas do conhecimento agrícola dos imigrantes, vai se tornando a matriz mais diversificada. Os campos nativos transformavam-se em unidades de paisagem remanescentes em diversos setores. No final do século XIX os primeiros imigrantes começaram a chegar movimento esse que se intensificou depois da Primeira Guerra Mundial. Em 1855, chegaram ao município imigrantes alemães e poloneses, fundando as colônias de Terra Nova e Santa Leopoldina. Em meados de 1911, chegaram os primeiros holandeses e fundaram a Colônia de Carambeí e, entre 1951 e 1954, com a vinda de mais 50 famílias, fundaram Castrolanda que significa Castro e Holanda. Dedicaram-se à industrialização e comercialização dos produtos de origem animal e vegetal. Os japoneses chegaram em 1958 e impulsionaram a agricultura através de novas técnicas de plantio e produção.

9.4 A SITUAÇÃO ATUAL

Com exceção ao Rio Iapó, todos os cursos d'água a serem transpassados pelo futuro empreendimento já foram alterados drasticamente em função da agricultura, não existindo atualmente um padrão determinado de drenagem na região. Em relação à qualidade das águas, foi realizada uma coleta no ponto de intersecção com o CNC. O resultado apresentou qualidade IAP – BOA, com valores altos de cianobactérias e fosforo, possivelmente causadas pela utilização de fertilizantes e da eutrofização excessiva dos afluentes da região.

Pela análise feita à susceptibilidade de erosão se constata que os maiores índices ocorrem nas regiões de maior declividade, sendo estas no início e final do trecho em estudo, onde deverão receber maior atenção no tocante a contenção de sedimentos durante a implantação da obra. De qualquer forma da análise resulta a conclusão de que nenhuma área do trecho em estudo possui um grau alto ou muito alto quanto ao índice de risco de erosão.

As florestais aluviais ainda existentes apresentam-se descaracterizadas e com poucas espécies, predominantemente branquilhos, que se dispõem espaçadamente, em indivíduos isolados ou em grupos de ramificações, configurando uma estrutura homogênea, sem estratificação e de sub-bosque aberto, adensando-se em regiões de solos de menor hidromorfia.

Várzeas e brejos, presentes na área e constituídos basicamente por vegetação herbácea, constituem um ambiente que fornece condições ecológicas para sobrevivência de inúmeras espécies, servindo como importante microhabitat para a fauna, além de serem eficientes reguladores do fluxo d'água, assumindo um papel fundamental na dinâmica hídrica do ambiente. Como tal, apesar da grande degradação ambiental da região ainda se tem uma fauna relativamente rica em diversidade de espécies.

Em relação aos aspectos socioeconômicos, é importante destacar alguns pontos importantes do município.

A população de Castro, em 2010 era de 67.084 moradores, sendo que para o ano de 2013 era estimado 70.086 habitantes. A distribuição da população, segundo os gêneros, mostra que havia uma diferença insignificante, com um número ligeiramente maior de mulheres, ou seja, 33.694 (50,2%) do que homens, que totalizavam 33.390.

A pirâmide etária apresenta um estreitamento na sua base, reflexo da redução da taxa de natalidade. A longevidade apresentada no seu topo é um indicador de qualidade de vida. A população feminina com idade superior a 80 anos era 60% maior que a masculina, havendo seis mulheres com mais de um século de vida e nenhum homem. A faixa jovem, que corresponde a idade entre 0 a 14 anos, representava 22,79% do total, a população adulta, entre 15 e 64 anos predominavam, com 65,7%, e a população com idade superior a 65 anos, era de 6,5%.

Já em relação à população rural, entre as décadas de 1970 a 1991, esta ficou estabilizada em torno 24 mil habitantes, apresentando variação de crescimento somente na população urbana, o que refletiu no aumento da taxa de urbanização. Em 2000, a urbanização era de 68% e a população rural passou de 24 mil para 20 mil habitantes. No último censo de 2010, a população rural era de apenas 17,8 mil habitantes. A mecanização da agricultura e da pecuária associada ao relevo favorável teve grande influência neste êxodo rural.

Sobre a evolução do município, entre os anos de 1991 e 2010, observou-se o incremento no seu IDH-M em 54,2% nas últimas duas décadas, acima da média do crescimento nacional (47,46%) e estadual (47,73%). Em 2010, Castro ocupava a 1.811.^a posição em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 1.810 (32,52%) municípios estavam em situação

melhor e 3.755 (67,48%) municípios, em situação igual ou pior. Em relação aos 399 outros municípios do Paraná, Castro ocupa a 220.^a posição, sendo que 219 (54,89%) municípios estão em situação melhor e 180 (45,11%) municípios estão em situação pior ou igual.

No que diz respeito aos estabelecimentos de ensino (escolas) houve uma redução de 116 para 84 no período de 2005 a 2012, com o maior destaque para os estabelecimentos de ensino pré-escolar com redução de 42 para 20 escolas. Embora não constem dados para o período de 2009 e 2012, o município ainda conta com um estabelecimento de ensino superior, a INEC Faculdade de Castro além da Universidade Federal do Paraná que mantém ali uma fazenda experimental. A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 13,68% nas últimas duas décadas, em 1991 era de 26,2%, passou para 16,6% em 2000 e no último censo atingiu 9,8%, sendo que a do estado para o ano de 2010 era de 6,3%.

Em termos de infraestrutura de saúde em 2009 possuía 65 estabelecimentos, sendo que 61 destes, contavam com atendimento ambulatorial, um com internação e dois com atendimento de emergência, enquanto que o estado do Paraná apresentava 5.779 unidades de saúde, sendo que destas, 4.362 possuíam atendimento ambulatorial, 487 internação e 535 atendimento de emergência. O município apresentava ainda 118 leitos representando 1,8 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes, abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde que é de 2,5 a 3 leitos por grupo de mil.

O PIB em 2010 era de R\$1.144.295 correspondendo à 0,53% do PIB do Paraná, que era de R\$217.289.677 (valores em milhares). O que mais contribuía para a economia do município era o setor de serviços, que correspondia a 51% do PIB, seguido pela agropecuária, com 27%. A indústria e os impostos contribuía com 22%. Da região dos Campos Gerais Castro é um dos mais importantes, sendo o maior produtor nacional de leite. As cooperativas Capal Agroindustrial de Arapoti, Batavo de Carambeí e Castrolanda, juntas, formam uma das maiores bacias leiteiras do Brasil, responsável pela produção de quase 17% de todo o estado.

O número total de empresas existentes no município de Castro, em 2011, era de 2.117, com uma média salarial de 2,2 salários mínimos. O pessoal ocupado total era de 14.439 pessoas, sendo que o pessoal ocupado assalariado totalizava 11.809 pessoas.

Segundo dados do Ministério do Trabalho o número de empregos formais em 31 de dezembro de 2012, era de 15.071. A população ocupada por atividade econômica estava assim distribuída: 14,5% na indústria de transformação, 25,4% no comércio, 18,6% no setor de serviços, 19,2% na agropecuária e apenas 0,1% nos serviços de utilidade pública .

9.5 TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS

Do ponto de vista do meio ambiente, a região já apresenta um quadro de degradação ambiental e mesmo que a remoção vegetal necessária à construção do Contorno constitua-se numa perda da proteção dos solos e, particularmente, dos cursos d'água, ela é pouco significativa, se comparada ao que já foi/vem sendo removido para a prática da agricultura. Portanto o mais importante será a manutenção e ampliação do que já existe, de acordo com a lei de proteção às APP e reservas legais assim como os cuidados necessários para a proteção da fauna existente.

A construção do Contorno poderá interferir com surgências d'água mas, nesses casos, o fluxo não deve ser interrompido e medidas construtivas devem ser tomadas, como colchões filtrantes e drenantes, através de escavações sob os aterros e preenchimento com rachão.

A modificação ambiental trazida pelo empreendimento representará uma melhoria importante para os moradores de Castro. As avaliações feitas junto a uma amostragem destes moradores, sobre a favorabilidade da implantação do Contorno, obteve-se 100% das respostas favoráveis ao empreendimento, embora, grande parte não soubesse justificar os benefícios dessa implantação.

Importante melhoria também será o desvio do fluxo de caminhões que hoje trafegam pelo centro urbano do município. O Contorno ainda deverá ligar os dois grandes distritos industriais, principalmente após a instalação definitiva das indústrias Cargill Agrícola e Evonik Degussa.

Transtornos, como a possibilidade de acidentes, derramamentos de cargas tóxicas etc., que ocorrem em rodovias, caso venham a ocorrer, são vistos como uma melhoria, visto que estarão fora do perímetro urbano da cidade.

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

10.1 METODOLOGIA APLICADA

Esta etapa foi conduzida em conjunto pelos diversos técnicos os quais puderem analisar de forma crítica, a partir da execução do Diagnóstico Ambiental e o Projeto Executivo do Contorno Norte elaborando o cenário ambiental constituído.

A partir desta análise foi possível selecionar todas as atividades constantes ou dedutíveis do projeto e de conhecer o local pelo qual passará a obra, em suas diversas fases de materialização e que apresentam, ou podem apresentar, significativo potencial de alteração ambiental.

Essas atividades, listadas em item a seguir, foram denominadas “Ações Potencialmente Impactantes”. A Tabela 10.1 reproduz as “Ações Potencialmente Impactantes” frente às fases do Projeto em estudo.

TABELA 10.1 - FASES DO PROJETO E AÇÕES POTENCIALMENTE IMPACTANTES

Fases do Projeto	Ações Potencialmente Impactantes
Construção	Mobilização do pessoal e equipamentos
	Marcação do eixo e demarcação da faixa de domínio
	Abertura de acessos
	Retirada da vegetação
	Instalação do canteiro de obras
	Liberação da faixa de domínio
	Execução das obras de arte correntes e especiais
	Execução de terraplenagem
	Execução da drenagem
	Execução da pavimentação
	Execução das obras complementares
	Desativação do canteiro de obras
Operação	Abertura da via ao tráfego
	Instalação e operação do dispositivo de conservação viária e ambiental

8.1.1 Seleção dos Fatores Ambientais Impactáveis

Os principais fatores impactáveis foram analisados resultando numa seleção dos fenômenos ou das situações que fossem passíveis de serem alterados a partir da implantação do empreendimento (variáveis ou fatores ambientais). A lista decorrente dessa seleção consta na Tabela 10.2.

TABELA 10.2 - FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS

Meio	Fatores Ambientais Impactáveis
Físico	Paisagem
	Nível de ruídos e vibrações
	Qualidade do ar
	Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas
	Solos
Biótico	Flora
	Fauna
Socioeconômico	Uso do solo
	População humana
	Infraestrutura física
	Infraestrutura social
	Uso de vias públicas
	Comércio e serviços
	Emprego e renda

8.1.2 Classificação e Valoração dos Atributos dos Impactos Ambientais

Os impactos ambientais identificados, além de descritos foram classificados quanto aos seus atributos, que foram valorados conforme apresentado na Tabela 10.3.

TABELA 10.3 - VALORAÇÃO PARA CADA UM DOS TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Classificação dos Impactos		Valoração
Tipo	Positivo	+
	Negativo	-
	Nulo	0
Atributos	Impacto negativo inevitável e não atenuável ou positivo potencializável	3

Classificação dos Impactos		Valoração
	Impacto negativo inevitável, mas atenuável	2
	Impacto negativo evitável ou positivo não potencializável	1
Probabilidade de ocorrência	Certa	3
	Provável	2
	Incerta	1
Periodicidade	Permanente	3
	Cíclico	2
	Temporário	1
Abrangência	Estratégica	3
	Regional	2
	Local	1
Reversibilidade	Irreversível	3
	Reversível	1
Magnitude	Grande	3
	Média	2
	Pequena	1
Importância	Grande	3
	Média	2
	Pequena	1

10.2 DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

10.2.1 Meio Físico

10.2.1.1 Impacto Aumento no Nível de Pressão Sonora na ADA e AID

10.2.1.1.1 Descrição

Com o início da operação da rodovia, o fluxo de veículos que passa pela região será acrescido a ponto de gerar impactos negativos sobre a população residente. Para tal, conforme observado no diagnóstico de ruídos deste Relatório Ambiental Simplificado, espera-se uma acréscimo de aproximadamente 33 decibéis no nível real de pressão sonora sobre a região.

Esse valor foi obtido em comparação aos trechos monitorados da área de estudo, que aponta como o nível médio de pressão sonora para as áreas rurais de 36 a 48 dB (A) e, para os trechos onde já existem as rodovias, de 62 a 72 dB (A).

O impacto referente ao acréscimo do nível de pressão sonora na região se dá de forma negativa, inevitável, de ocorrência certa e permanente. Sua abrangência é local, e pode-se considerar irreversível uma vez que não haverá desativação do novo trecho. Como não há um grande número de residências próximas ao traçado, esse impacto pode ser considerado com média magnitude e importância.

10.2.1.1.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
		X		X		X				X

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrevers.	Gran.	Méd.	Peq.	Gran.	Méd.	Peq.
X			X				X		X			X	

10.2.1.1.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Para os veículos que estiverem trabalhando na obra de implantação do CNC deverão ser adotadas as medidas de manutenção dos equipamentos e orientação dos motoristas.

Durante a fase de operação do empreendimento deverão ser implantadas medidas de redução de ruído na pista de rolagem, evitando à desaceleração e aceleração em pontos próximos as residências que margeiam a rodovia.

10.2.1.2 Impacto Redução do Nível de Pressão Sonora em Parte da AID

10.2.1.2.1 Descrição

Com a implantação do CNC estima-se que grande parte dos veículos pesados que transitam na área urbana do Município de Castro passem a utilizar o contorno e conseqüentemente

contribuam com a redução do nível de pressão sonora nas áreas habitadas às margens da rodovia.

A redução da temporalidade na geração de ruídos na área urbana da PR 340 se dará em virtude do desvio do fluxo de veículos leves e pesados que vem e que vão para o norte do estado.

O nível de pressão sonora na região urbana da PR 340 sofrerá uma pequena redução em se tratando do Laeq em dB (A), e como a temporalidade das fontes de emissão de ruídos também será reduzida ocorrerá uma melhora da qualidade de vida da região lindeira.

10.2.1.2.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
		X	X			X				X

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrevers.	Gran.	Méd.	Peq.	Gran.	Méd.	Peq.
X			X				X	X			X		

10.2.1.2.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Com a finalidade de potencializar este impacto positivo da implantação do contorno nas áreas urbanas, pode-se melhorar a pista de rolagem, a sinalização e os redutores de velocidades nas áreas mais afetadas pela geração de ruídos.

10.2.1.3 Impacto Redução da Qualidade do Ar na ADA e parte da AID

10.2.1.3.1 Descrição

A queima de combustíveis fósseis pelos motores dos veículos e partículas em suspensão é a principal causa da redução da qualidade do ar em rodovias.

Apesar da facilidade de dispersão destes poluentes em ambientes abertos (caso de rodovias) e da emissão se dar de forma difusa, pode-se considerar que haverá uma redução na qualidade do ar na região da ADA e da AID no novo traçado implantado.

Com base no volume de emissões gerados (grama/km) apresentados no 1.º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011), os veículos transeuntes no trecho do CNC irão contribuir da seguinte forma para o aumento da poluição atmosférica na região:

TABELA 10.4 - EMISSÕES ATMOSFÉRICAS POR TIPO DE VEÍCULO

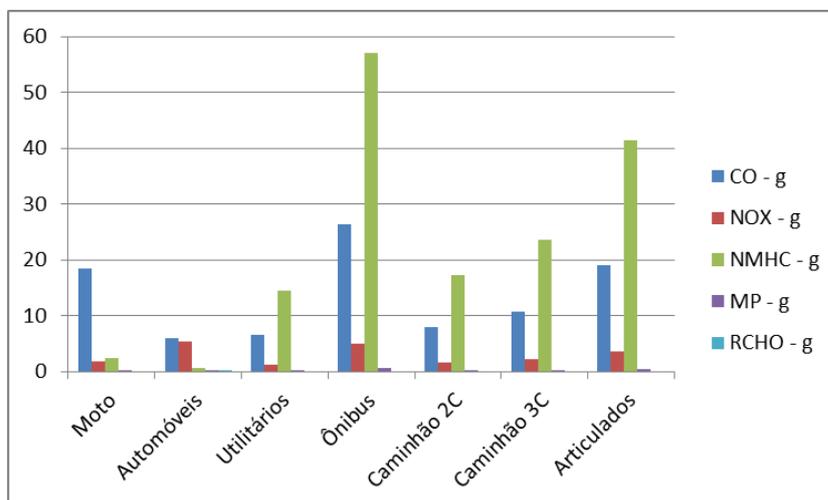
Veículo	CO - g/km	NOX - g/km	NMHC - g/km	MP - g/km	RCHO - g/km	CH4 - g/km
Moto	1,02	0,1	0,14	0,0035	0	0,03
Automóveis	0,33	0,3	0,032	0,0011	0,0104	0,011
Utilitários	0,37	0,07	0,8	0,008	0	0
Ônibus	1,46	0,28	3,17	0,032	0	0
Caminhão 2C	0,44	0,09	0,96	0,01	0	0
Caminhão 3C	0,6	0,12	1,31	0,013	0	0
Articulados	1,06	0,2	2,3	0,023	0	0

Em virtude da inexistência do quantitativo de veículos que irão transitar pela CNC não é possível estimar o aporte de contaminantes sazonal para a região, mesmo assim se estima, abaixo apresentado, o volume de emissões por tipo de veículo ao longo do trecho em questão.

TABELA 10.5 - APORTE DE EMISSÕES POR VEÍCULO TRANSEUNTE

Veículo	CO - g/km	NOX - g/km	NMHC - g/km	MP - g/km	RCHO - g/km	CH4 - g/km
Moto	18,36	1,8	2,52	0,063	0	0,54
Automóveis	5,94	5,4	0,576	0,0198	0,1872	0,198
Utilitários	6,66	1,26	14,4	0,144	0	0
Ônibus	26,28	5,04	57,06	0,576	0	0
Caminhão 2C	7,92	1,62	17,28	0,18	0	0
Caminhão 3C	10,8	2,16	23,58	0,234	0	0
Articulados	19,08	3,6	41,4	0,414	0	0

FIGURA 10.1 - APOORTE DE EMISSÕES POR VEÍCULO TRANSEUNTE



O impacto negativo com relação à redução da qualidade do ar será inevitável, certo, permanente e local. Devido às condições de dispersão destes poluentes e pouca vizinhança que existe no trecho, esse impacto pode ser considerado com magnitude e importância pequenas.

10.2.1.3.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
		X		X		X				X

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irreversível	Grande	Média	Pequena	Grande	Média	Pequena
X			X				X			X			X

10.2.1.3.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Para esse impacto não existem medidas mitigadoras ou potencializadoras.

10.2.1.4 Impacto Melhora na Qualidade do AR em parte da AID

10.2.1.4.1 Descrição

A implantação do CNC acarretará na redução do número de veículos transeuntes na área habitada da PR 340, uma vez que grande parte do fluxo passará a circular pelo trecho rodoviário implantado.

O trecho da PR 340 que se insere no interior do Município de Castro corresponde a 3,5 Km, seguindo a metodologia de caracterização do item anterior, estima-se que a redução das emissões de poluentes atmosféricos por tipo de veículo no trecho em questão será a seguinte:

TABELA 10.6 - REDUÇÃO DE EMISSÕES POR VEÍCULO NA PR 340

Veículo	CO - g/km	NOX - g/km	NMHC - g/km	MP - g/km	RCHO - g/km	CH4 - g/km
Moto	3,57	0,35	0,49	0,01225	0	0,105
Automóveis	1,155	1,05	0,112	0,00385	0,0364	0,0385
Utilitários	1,295	0,245	2,8	0,028	0	0
Ônibus	5,11	0,98	11,095	0,112	0	0
Caminhão 2C	1,54	0,315	3,36	0,035	0	0
Caminhão 3C	2,1	0,42	4,585	0,0455	0	0
Articulados	3,71	0,7	8,05	0,0805	0	0

10.2.1.4.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
		X	X			X				X

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrevers.	Gran.	Méd.	Peq.	Gran.	Méd.	Peq.
X			X				X		X			X	

10.2.1.4.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Não há medidas potencializadoras para este impacto.

10.2.1.5 Impacto Redução da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais

10.2.1.5.1 Descrição

Durante a fase de implantação do empreendimento as atividades relacionadas à corte e aterro, drenagem, obras de arte, canalizações e a implantação do canteiro de obras contribuem de forma direta para a contaminação dos recursos hídricos superficiais, uma vez que, a falta de contenção de sedimentos durante a ocorrência de chuvas, a destinação incorreta de resíduos sólidos, a manutenção veicular e os efluentes gerados nos vestiários, refeitório e alojamentos podem contribuir diretamente com o aumento da carga de sólidos, efluentes sanitários e produtos perigosos carregados aos corpos hídricos.

Para a fase de operação da rodovia, o tráfego de veículos pode lançar sobre a pista de rodagem e seu entorno imediato, uma grande variedade de substâncias químicas, como metais, borracha, hidrocarbonetos, óleos e graxas. Grande parte destes materiais serão lixiviados para os córregos e rios do entorno pela ação das chuvas.

A contaminação por substâncias lançadas em uma rodovia é permanente e seu caráter é potencializado pela acumulação de alguns metais no ecossistema, tendo em vista que os rios poderão funcionar como agentes dispersores dos contaminantes a ecossistemas locais e regionais.

Outro fato a ser analisado é a ocorrência de acidentes viários com consequências ambientais como derramamento de produtos derivados de petróleo, agentes químicos, fertilizantes, agrotóxicos etc. Estas ocorrências podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais de maneira imediata, grave e em extensas faixas territoriais.

Todo o trecho do CNC encontra-se localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Iapó, para tal, qualquer forma de poluição hídrica, se não controlada ou mitigada no momento da ocorrência, poderá causar danos diretos a jusante do empreendimento.

Dependendo da intensidade e ocorrência, a perda da qualidade das águas superficiais poderá comprometer a fauna e a flora, assim como os usuários dos recursos hídricos a jusante do empreendimento.

O impacto ambiental sobre a qualidade das águas superficiais pode ser considerado negativo, atenuável, incerto devido à possibilidade ou não de ocorrências, temporário no caso de acidentes e permanente no caso da poluição difusa carregada pelas chuvas. Reversível (em sua grande maioria pela própria depuração do corpo hídrico), porém, de magnitude e importância grandes, uma vez que o histórico da ocorrência de acidentes ao longo dos anos no Paraná mostra a fragilidade dos ecossistemas perante as cargas perigosas.

10.2.1.5.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
	X	X		X			X		X	

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrevers.	Grande	Méd.	Peq.	Grande	Méd.	Peq.
X		X		X		X		X			X		

10.2.1.5.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Com o intuito de mitigar os impactos ambientais sobre os recursos hídricos durante a fase de implantação e operação do CNC, algumas medidas preventivas e mitigadoras poderão ser implantadas e executadas.

- Implantação e Execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Implantação do Sistema de Tratamento de Efluentes domésticos e industriais durante a fase de implantação do empreendimento;
- Implantação de Caixas de Sedimentação nos trechos de corte e aterro;
- Formação da Brigada de Acidentes Ambientais durante a fase de Implantação;
- Limpeza Periódica da Rodovia durante a fase de Operação;
- Implantação de Sinalização e redutores de velocidade nas áreas de risco de acidentes e ambientalmente frágeis, e
- Implantação de Caixas SAO (Separação Areia e Óleo) no sistema de drenagem da rodovia, principalmente com relação às áreas com maior risco de erosão.

10.2.1.6 Impacto Aumento da Ocorrência de Cheias

10.2.1.6.1 Descrição

A implantação de rodovias comumente contribui na modificação do padrão de drenagem e coeficiente de escoamento das águas superficiais. Isso ocorre em virtude da impermeabilização de extensas áreas de solo e também da canalização e obras sobre os rios e córregos.

Estes fatores podem contribuir com o aumento da ocorrência de cheias em áreas mais baixas e também com o estrangulamento das calhas de drenagem.

Para a região de implantação do CNC estes impactos serão observados em menor intensidade uma vez que houve uma série de modificações dos cursos hídricos nas décadas de 40, 50 e 60 em decorrência do aumento das áreas de cultivo.

Deste modo as áreas de maior fragilidade ambiental a serem observadas durante a implantação do empreendimento são as intersecções do contorno com os rios Iapó, Ribeirão Lagoa da Onça, Arroio Carretão e Arroio Inhoaíva.

Esse impacto negativo, poderá ocorrer durante a fase de operação, porém pode ser evitado. Sua ocorrência é incerta, de periodicidade cíclica uma vez que poderá ocorrer durante as chuvas intensas, de abrangência estratégica e totalmente reversível. A magnitude deste impacto é pequena em vista sua área de abrangência, porém, de grande importância.

10.2.1.6.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
		X		X	X				X	

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrevers.	Gran.	Méd.	Peq.	Gran.	Méd.	Peq.
	X				X	X				X	X		

10.2.1.6.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

O aumento da ocorrência de cheias poderá se mitigado com as seguintes medidas:

- Implantação de Redutores de Escoamento das Águas Superficiais;
- Implantação de Canaletas de Dispersão de Água ao longo de todo o trecho pavimentado;
- Implantação de Bacias de Acumulo de Água, e
- Implantação do Projeto de Conservação do Solo no Entorno do empreendimento.

10.2.1.7 Impacto Proliferação de Vetores

10.2.1.7.1 Descrição

Durante a fase de obras, o acondicionamento inadequado de resíduos sólidos oriundos das atividades tanto nas frentes de trabalho como no canteiro de obra, contribuem com o aumento da oferta de abrigo e alimento para animais sinantrópicos (ratos, baratas, mosquitos, etc.), aumentando a potencialidade de transmissão de doenças tanto para os trabalhadores da obra como para a população residente nas áreas próximas ao empreendimento.

Esse impacto negativo poderá ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento, porém, poderá ser evitada, com ocorrência incerta, temporária, de abrangência regional, reversível, de magnitude pequena e importância média por se tratar da saúde populacional.

10.2.1.7.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
	X			X	X				X	

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irreversível	Gran.	Méd.	Peq.	Gran.	Méd.	Peq.
		X		X		X				X		X	

10.2.1.7.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

A proliferação de vetores poderá facilmente ser prevenida se adotadas as seguintes medidas:

- Implantação e Execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e
- Implantação do Sistema de Tratamento de Efluentes domésticos e industriais durante a fase de implantação do empreendimento.

10.2.1.8 Impacto Perda de solo

10.2.1.8.1 Descrição

A execução das obras de corte e aterro bem como a modificação da drenagem superficial as margens da rodovia podem acarretar na ocorrência de processos erosivos e conseqüentemente na perda de solo. Estes efeitos ocorrem com maior intensidade nas áreas classificadas entre os graus médio e alto de susceptibilidade a erosão, principalmente quando o uso do solo é caracterizado por cultivo temporário e solo exposto.

Além da perda de solo a ocorrência de processos erosivos contribui de maneira indireta a redução da qualidade das águas e também para o assoreamento dos corpos hídricos.

Esse impacto é negativo, com ocorrência na fase de implantação e operação do empreendimento, evitável, de ocorrência provável em virtude do tempo para execução das obras, permanente, de abrangência local e irreversível. Em virtude da faixa de ocorrência trata-se de um impacto de pequena magnitude, porém, de média importância devido a sua sinergia com outros impactos.

10.2.1.8.2 Qualificação

Fase			Tipo		Atributo			Ocorrência		
Planejamento	Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
	X	X		X	X			X		

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrevers.	Gran.	Méd.	Peq.	Gran.	Méd.	Peq.

X			X				X			X		X	
---	--	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--	---	--

10.2.1.8.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

A redução da perda de solo poderá ser realizada com a implantação das seguintes medidas:

- Adequação das obras de corte a aterro, com baixa inclinação a implantação de cobertura vegetal;
- Implantação de sistemas de controle do escoamento hídrico;
- Implantação do projeto de conservação de solos, e
- Implantação de bacias de contenção.

10.2.1.9 Impacto Contaminação de solos e das águas subterrâneas

10.2.1.9.1 Descrição

A execução das obras de implantação do Contorno Norte de Castro exigirá a utilização de equipamentos mecânicos como compressores, geradores e outros tipos de máquinas necessárias à execução de obras civis, que fazem uso de óleos, graxas, lubrificantes, além de serem alimentados por combustíveis fósseis, elementos de alto potencial de poluição quando atingem o solo e aquíferos subterrâneos. Durante a operação esse risco se volta para o transporte de cargas perigosas.

Esse impacto é mais significativo no segmento compreendido entre os kms 5+200 e 12+200, aproximadamente, onde ocorrem solos hidromórficos, com o nível freático elevado, incluindo aí, a transposição do rio Iapó.

Além disso, as intervenções de engenharia, incluindo a mão de obra, provocarão um substancial aumento do número de pessoas na região de implantação do Contorno. Esse efeito se torna particularmente mais acentuado por se tratar de uma região pouco habitada, mesmo que bastante antropizada, incluindo-se área de proteção ambiental, como a APP do rio Iapó. Esta população transitória, como consequência das próprias necessidades humanas, acaba por gerar lixo sólido e esgoto sanitário.

10.2.1.9.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x	x		-			x	x						
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irreversível	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
		x	x			x			x			x	

10.2.1.9.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

O risco de contaminação do solo e das águas por hidrocarbonetos pode ser minimizado através da instalação de caixas impermeáveis, de forma que, em caso de vazamento, o material vazado fique retido e possa ser recolhido sem entrar em contato com o solo.

Para minimizar esses efeitos da ocupação temporária do canteiro de obras e áreas de apoio, devem-se instalar sistemas de coleta de lixo sólido e sanitários móveis (como os utilizados em eventos ao ar livre) que devem ser esvaziados periodicamente, em função do número de profissionais envolvidos em cada intervenção.

Essas medidas devem ser tratadas nos programas de controle de resíduos solos e de educação ambiental.

10.2.1.10 Impacto Extração, Movimentação e Deposição de Solos e outros Materiais Inservíveis (bota-foras)

10.2.1.10.1 Descrição

Três tipos principais de materiais de descarte, gerados pela execução do Contorno Norte de Castro, destacam-se como potenciais geradores desse impacto:

- Restos de vegetação retirados incluindo o horizonte orgânico dos solos;
- Solos, rochas alteradas e rochas geotecnicamente ruins ou saturadas de água, cujo emprego seja impossível, indesejável, difícil ou oneroso (caso dos solos argilo-siltosos saturados);
- Solos orgânicos das várzeas, previstos no projeto de engenharia para serem extraídos, e
- Excessos de materiais de corte, em relação aos utilizados em aterros.

Para esses materiais há necessidade de prever-se usos ou locais adequados para deposição, caso não seja possível sua utilização. Além disso, são necessárias tecnologias de deposição e acumulação compatíveis com uma baixa agressão ambiental, pois em caso contrário, os mesmos poderão resultar em locais de início de processos erosivos e, conseqüentemente, de fornecimento de materiais para o assoreamento dos cursos de drenagem. Sua deposição em pendentes mais abruptas, por exemplo, poderá resultar na desestabilização das mesmas, gerando movimentos coletivos seguidos por processos erosivos acelerados, favorecidos pela desvegetação e pela modificação da própria geometria das encostas. Além disso, o descarte inadequado desses materiais pode representar, ainda, em elementos extremamente agressivos à paisagem local, muitas vezes resultando na desestabilização de outras obras, como do próprio leito estradal.

Os bota-foras deverão ser tratados como aterros rodoviários, devendo ser compactados, protegidos por hidrossemeadura ou enleivamento, dotados de condição de drenagem adequada e localização preferentemente em terrenos pouco inclinados, sem vegetação de porte, longe de cursos d'água e tendo sua fundação preparada para recebê-lo. Sempre que possível, os mesmos deverão ser dispostos no interior da faixa de domínio.

10.2.1.10.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável 	Inevitável 	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x			-			x			x				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Loca 	Regiona 	Estratégic a	Rev.	Irrever .	Gra.	Méd.	Peq .	Gra.	Méd .	Peq .

x			x			x		x			x		
---	--	--	---	--	--	---	--	---	--	--	---	--	--

10.2.1.10.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Otimizar o projeto geométrico e de terraplenagem, no sentido de reduzir ao máximo possível, os excessos previstos de materiais de corte em relação às demandas para os aterros, de um lado e, de outro, estudar cuidadosamente a localização dos bota-foras e tratá-los com tecnologia utilizada para construção de aterros são em síntese as medidas que se impõem.

10.2.2 Meio Biótico

10.2.2.1 Impacto Perda de cobertura vegetal nativa

10.2.2.1.1 Descrição

A supressão da cobertura vegetal existente na AID do empreendimento deverá gerar uma diminuição da oferta dos habitats para a fauna local, além de expor o solo a ação do clima e conseqüente sedimentação. Este impacto gera maior preocupação no que diz respeito às várzeas e matas ciliares, uma vez que estes ambientes representam importantes fontes de recursos e abrigos para os animais que ali vivem, além de serem mais sensíveis a processos de assoreamento.

Trata-se de um impacto negativo, de ocorrência certa e de periodicidade permanente, afetando não somente a fauna, mas também a população que faça uso dos recursos hídricos na região.

Merece destaque a intersecção do empreendimento com o rio Iapó, dada extensão das áreas naturais encontradas no seu entorno, além da sua própria dinâmica fluvial.

É considerado um impacto atenuável na medida em que não houver a emissão de rejeitos nos ecossistemas naturais locais. A abrangência do impacto é local, mas seus efeitos podem ser disseminados caso a fauna em dispersão afete as faunas das regiões circunvizinhas.

Vale ressaltar que os remanescentes encontrados na AID do trecho são matas secundárias, já bastante alteradas. A única espécie considerada ameaçada no trecho é a *Araucaria angustifolia*, e impactos sobre a diversidade vegetal não são esperados.

10.2.2.1.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência		
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
x			x			x			x

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Re v.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
x			x				x		x			x	

10.2.2.1.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

- Verificar viabilidade técnica de sutis mudanças de traçado para desviar fragmentos, priorizando áreas já convertidas para construção da rodovia, canteiros de obras e demais pontos de apoio;
- Evitar ao máximo supressão de vegetação desnecessária, alinhando as operações de engenharia e desmate;
- Executar o desmate com menor antecedência possível dos trabalhos subsequentes;
- Utilizar galhadas e material folhoso na proteção do solo e dos corpos hídricos, e
- Execução de plantios compensatórios e recuperação da cobertura florestal de jazidas de empréstimo, bota-foras e outros pontos de intervenção temporária.

10.2.2.2 Impacto Fragmentação de habitats

10.2.2.2.1 Descrição

A construção do empreendimento prevê a ligação entre as rodovias PR-151 e PR-090, criando um “anel viário” em torno da região da área urbana de Castro e também das nascentes do

Rio Iapó. Desta forma, toda a fauna migrante desta área sentido norte terá necessariamente de cruzar a rodovia.

O AID do empreendimento corta o corredor formado pela faixa de meandro do rio Iapó, e das matas de galeria que acompanham seus afluentes Arroio da Campina Grande da Várzea e ribeirão Lagoa da Onça prejudicando o fluxo gênico entre populações da fauna terrestre ocorrente na região.

Trata-se de um impacto negativo, de ocorrência certa e de periodicidade permanente, atenuável, com abrangência regional.

10.2.2.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência		
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa
x	x		x			x	x		

Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Re v.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
x				x			x			x		x	

10.2.2.2.3 Medidas Mitigadoras

- Implantação de dispositivos que permitam a fauna terrestre a atravessar a rodovia em segurança, em especial próximos às obras de arte.

10.2.2.3 Impacto Atropelamento de Animais Silvestres

10.2.2.3.1 Descrição

De um modo geral, os empreendimentos situados próximos ou dentro de sistemas naturais geram atropelamentos de animais silvestres, principalmente quando esse empreendimento é uma rodovia. Tais atropelamentos causam não apenas uma redução das populações das espécies afetadas, mas também podem colocar em risco os motoristas e demais usuários da rodovia pela possibilidade de perda do controle do veículo. Apesar de a fauna

regional estar bastante descaracterizada, eventualmente animais de médio e grande porte, principalmente mamíferos, podem tentar transpor a rodovia, ficando expostos ao risco de atropelamento. Este risco também existe com animais domésticos, como cães, bovinos e equinos, uma vez que se trata de uma área rural.

Estudos recentes têm demonstrado que o atropelamento da fauna silvestre é um fator importantíssimo na perda de biodiversidade atualmente, possivelmente superando o impacto causado pela caça em algumas regiões. O aumento da malha viária avançando sobre meios naturais e do número de veículos circulantes são as principais causas (Figura 10.2 e Figura 10.3).

Durante a fase de campo foi possível observar que veículos de passeio e de carga trafegam com velocidades elevadas, incompatíveis com a situação da estrada.

Este impacto deve ser potencializado com a pavimentação do trecho, uma vez que deverá aumentar o fluxo de veículos e também a velocidade em que eles trafegam, caso não haja um controle eficiente.

FIGURA 10.2 - ESPÉCIME DE GAVIÃO-CARCARÁ (CARCARA PLANCUS) ATROPELADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA



Fonte: ENGEMIN, 2014

Foto: Fabrício Locatelli Trein, 2014

FIGURA 10.3 - EXEMPLAR DE JARARACA (BOTHROPS JARARACA) ATROPELADO EM ESTRADA VICINAL NA REGIÃO DE ESTUDO



Fonte: ENGEMIN, 2014
Foto: Fabrício Locatelli Trein, 2014

10.2.2.3.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x	x		x			x			x				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
x			x					x			x		

10.2.2.3.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

- Instalação de sinalização preventiva;
- Instalação de redutores de velocidade nos pontos críticos, como remanescentes florestais e corpos hídricos, principalmente nas adjacências do rio Taquara;
- Limpeza periódica das margens das vias de acesso na altura dos remanescentes florestais, durante a fase instalação e de operação, e

- Implementação de programa de monitoramento dos atropelamentos da fauna.

10.2.2.3.4 Descrição

Tanto o aumento de lixo orgânico junto à obra e ao acampamento (com conseqüente atração de roedores e insetos) quanto as atividades de supressão da vegetação, deverão expor os funcionários da obra ao encontro com serpentes e outros animais peçonhentos, o que poderá acarretar acidentes. Ao longo de toda a região estudada é comum o encontro das serpentes *Bothrops* spp. (jararaca), *Crotalus durissus* (cascavel), e *Micrurus altirostris* (coral-verdadeira), além da aranha-armadeira (*Phoneutria nigriventer*), do escorpião (*Tytius bahiensis*), da abelha africana (*Apis mellifera*) e de vespas e marimbondos (Família Vespidae).

Este impacto é previsto principalmente para a fase de construção do empreendimento, porém o risco também deve estar presente durante a fase de operação da rodovia durante os trabalhos de manutenção, como, por exemplo, quando da roçada das margens da mesma.

10.2.2.3.5 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x	x		x	x				x					
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
	x		x			x		x			x		

10.2.2.3.6 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

- Educação ambiental e de segurança do trabalho para funcionários da obra;
- Utilização, por parte dos funcionários, de equipamentos de segurança, como luvas, perneiras e calçados apropriados ao executarem serviços em áreas de risco, como matas e banhados, e
- Deposição adequada de refugos da obra, como caliças e madeiras.

10.2.2.4 Impacto Comprometimento da fauna associada a cursos d'água e suas margens pelo carreamento de resíduos sólidos, e líquidos tóxicos oriundos da obra durante a construção e de acidentes com cargas perigosas durante a operação.

10.2.2.4.1 Descrição

As obras do Contorno Norte demandarão uma grande quantidade de maquinário e produtos para seu desenvolvimento. Muitos desses produtos utilizados são tóxicos e altamente nocivos ao meio ambiente. Combustíveis, óleos, graxas, tintas, solventes, dentre tantos outros produtos oriundos de obras dessa natureza. Este impacto se reveste da maior importância sendo extremo nos casos de grandes fluxos de resíduos durante enxurradas e em casos de acidentes com veículos onde haja derramamento de combustíveis ou que transporte cargas perigosas, situações que podem comprometer toda a fauna associada aos corpos hídricos. O ponto mais preocupante é a aproximação do traçado do rio Taquara.

Este impacto é negativo, de ocorrência provável e de natureza permanente enquanto a rodovia estiver em operação. Sua ocorrência poderá se dar em todas as fases do empreendimento, e sua abrangência poderá variar de local a regional, conforme o tipo e intensidade do efluente lançado. Sua magnitude pode ser considerada como a mais alta dentre os impactos sobre a fauna.

10.2.2.4.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x			x	x			x						
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
x				x			x	x			x		

10.2.2.4.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

- Controle de efluentes durante as obras;
- Manutenção periódica de máquinas e equipamentos;

- Destinação apropriada dos recipientes de óleo, graxa, tintas, solventes e outros produtos tóxicos, bem como de peças de maquinário que venham a ser descartadas;
- Implantação de sistemas de contenção de efluentes;
- Instalação de sinalização preventiva, principalmente para o transporte de cargas perigosas;
- Instalação de sonorizadores nas aproximações de curvas perigosas e pontos de risco de acidentes ambientais, como o rio Taquara, e
- Instalação de redutores de velocidade (radares) nas proximidades de remanescentes florestais e corpos hídricos.

10.2.3 Meio Socioeconômico

10.2.3.1 Impacto Modificação no Cotidiano da População do Núcleo Urbano de Castro

10.2.3.1.1 Descrição

Com a construção do contorno haverá o desvio do tráfego de passagem de caminhões que hoje atravessam a área urbana de Castro. Isto beneficiará a população que ali mora e ou trabalha tanto em termos de segurança quanto de qualidade do ar e nível de ruídos.

10.2.3.1.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
	x	x			x				x				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
x			x			x			x			x	

10.2.3.1.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Com a finalidade de aumentar os impactos positivos da implantação do Contorno no interior de Castro, pode-se restringir (sob pena de multa) o trânsito de veículos com peso acima de certo nível e em horários específicos.

10.2.3.2 Impacto Transtornos Temporários no Sistema Viário e Tráfego Local

10.2.3.2.1 Descrição

Esse impacto se refere aos transtornos dos moradores das áreas lindeiras e dos usuários em geral, dos sistemas viários existentes, durante a fase de implantação do Contorno Norte de Castro, tendo-se em vista que, escavações, terraplenagem, transporte e descarga de materiais, pavimentação, sinalização, paisagismo, etc. deverão ocorrer. Este impacto será agravado em períodos chuvosos, tendo em vista que a terra úmida (barro) se agrega ao rodado dos equipamentos (caminhões, escavadeiras, geradores, etc.), podendo ser transportada às vias do entorno.

A movimentação de veículos nas obras acarretará interdições temporárias, desvios, etc. interferindo nos acessos dos moradores aos caminhos e vias tradicionais de deslocamento, prejudicando o ir e vir de veículos pessoais e de equipamentos de transporte de massa, podendo, até mesmo ocasionar acidentes de trânsito.

Torna-se imprescindível um cuidadoso planejamento e programação das diversas etapas dos serviços, para que todas as operações sejam precedidas das corretas medidas de sinalização das obras, desvios de tráfego e intensa comunicação aos usuários através de todos os meios disponíveis nas localidades afetadas, para que os moradores sejam alertados das modificações a serem introduzidas nas condições locais de operação de vias.

10.2.3.2.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x			x		x				x				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.

		X	X			X			X			X	
--	--	---	---	--	--	---	--	--	---	--	--	---	--

10.2.3.2.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Implementação do Programa de Comunicação Social.

10.2.3.3 Impacto Ocorrência de Acidentes de Trabalho

10.2.3.3.1 Descrição

Para a implantação do Contorno Norte de Castro, a dinâmica dos trabalhos de preparação do terreno (escavações e terraplenagem) e as obras propriamente ditas, como execução de obras de arte, pavimentação, execução de drenagem, etc., exigem a operação de equipamentos, que acarretarão o aumento da possibilidade de ocorrência de acidentes de trabalho com operários, veículos e máquinas.

A possibilidade de ocorrência de acidentes de trabalho pode, ainda, ser favorecida por turnos mais longos de atividade, como também pela execução de serviços de alto risco.

10.2.3.3.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
X			X	X			X						
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
		X	X			X			X			X	X

10.2.3.3.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

- Implementação do Programa de Redução de Acidentes de Trabalho;
- Criação da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de trabalho;
- Treinamento em segurança do trabalho para todos os funcionários envolvidos nas obras;

- Contratação (ou alocação dos quadros da empresa) de um Engenheiro (consultor), especialista de Segurança do Trabalho, em regime parcial, para elaboração e controle do Programa de Segurança do Trabalho e acompanhamento do mesmo, levando em consideração as particularidades das obras;
- Contratação de um técnico em segurança do trabalho para permanência, em tempo integral, nas áreas das obras;
- Sinalização das áreas, nas frentes de obras e acampamentos, para os casos de emergência (incêndio, vazamentos, etc.);
- Avisos e orientações sobre as áreas mais críticas e horários de maior risco (geralmente após as 18 h);
- Implantação de demonstrativo sobre acidentes de trabalho (número de dias sem acidentes e outras estatísticas), e
- Treinamento e reciclagem das áreas notadamente responsáveis pela maior ocorrência de acidentes.

10.2.3.4 Impacto Aumento Temporário da Oferta de Empregos no Setor da Construção Civil Pesada

10.2.3.4.1 Descrição

Tendo em vista a demanda por mão de obra para as obras de implantação do Contorno, deverá ocorrer aumento da oferta de empregos na área de influência direta e indireta, gerando um impacto positivo de curta duração e pequena magnitude, na região.

Apesar de este efeito ser muito localizado para a região, ressalta-se que ele provocará um aumento da oferta de empregos temporários que determinará uma pequena dinamização econômica regional. A mobilização de mão de obra significa a geração de postos de trabalho e, nesse sentido, é prevista a criação de empregos nas obras de terraplenagem e pavimentação do Contorno e na construção dos caminhos de serviço e obras de arte especiais.

Essa geração de empregos contribuirá para aumentar a renda familiar dos operários contratados, influenciando por consequência, no aumento da demanda por bens e serviços.

Os efeitos serão sentidos, principalmente, na área de influência direta devido à relação com a localização da mão de obra não especializada (operários) da construção rodoviária utilizável.

10.2.3.4.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x		x			x		x						
Periodicidade		Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância			
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
		x	x	x		x				x			x

10.2.3.4.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Priorização de contratação de mão de obra local, e implementação do Programa de Utilização de Mão de Obra Local.

10.2.3.5 Impacto Aumento Temporário da Renda Familiar, Melhoria do Poder Aquisitivo e da Qualidade de Vida

10.2.3.5.1 Descrição

Com o aumento da oferta de empregos, principalmente não especializada, haverá uma dinamização econômica das famílias vinculadas; tais trabalhadores, provavelmente, provirão das imediações da rodovia ou das cidades vizinhas.

Os salários pagos a essa mão de obra e a implantação de canteiros e alojamento, aumentarão o consumo de bens e serviços e a demanda destes últimos, gerada pela mobilização de equipamentos e insumos, provocarão um impacto derivado, nas finanças públicas, aumentando a arrecadação de ICMS para o Estado e de ISS para os municípios, sem contar eventuais modificações nos índices de distribuição da parte da alíquota do ICMS que cabe a Castro, em benefício das áreas afetadas.

10.2.3.5.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x		x			x				x				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
		x	x			x				x			x

10.2.3.5.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Contratação de maior número possível de mão de obra local.

10.2.3.6 Impacto Incremento da Demanda por Bens e Serviços

10.2.3.6.1 Descrição

A mobilização e operação dos equipamentos para a construção do Contorno Norte de Castro caracterizam ações que geram demandas, direcionadas a diversos setores da economia local e regional, principalmente aos fornecedores de insumos, como combustível, lubrificantes e cimento e de equipamentos, peças de reposição, alimentos, vestiário e muitos outros bens de capital.

O volume salarial a ser pago à mão de obra, certamente determinará uma maior demanda por bens e serviços, em conformidade com a tendência ao consumo, dos vários níveis de renda dos colaboradores (operários, especialistas, engenheiros, etc.).

Os principais setores econômicos locais a sentirem esta dinamização econômica será o de alimentação, seguido pelos serviços pessoais, estabelecimentos comerciais (alimento, vestuário, saúde, medicamentos, e outros).

Por outro lado, na All, deverão ser beneficiados os setores fornecedores de insumos para a construção pesada, (material de construção civil, mineração, peças e equipamentos automotivos pesados, implementos para sinalização vertical e horizontal, etc.).

10.2.3.6.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x		x			x				X				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
		x	x	x		x			x			x	

10.2.3.6.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Contratação de maior número possível de mão de obra local.

10.2.3.7 Impacto Aumento da Renda Local e das Arrecadações Públicas

10.2.3.7.1 Descrição

O aumento das receitas públicas é um impacto certo e ocorrerá durante a construção e operação. Durante a construção associar-se-á à mobilização da mão de obra e equipamentos para a implantação do canteiro de obras e do alojamento. Os salários pagos com a mobilização da mão de obra e implantação de canteiros e alojamento serão destinados ao consumo de bens e serviços. Por sua vez, a demanda por bens e serviços, gerada irão provocar um impacto positivo nas finanças públicas ao aumentar a arrecadação de ICMS, para o Estado e de ISS para o município, sem considerar-se eventuais modificações nos índices de distribuição da parte da alíquota do ICMS que cabe aos municípios, em benefício das áreas afetadas.

O reflexo desta elevação das receitas públicas será tanto na melhoria das contas dos governos, na medida em que permite reduzir déficit operacionais dessas administrações. Ao mesmo tempo oferece às administrações municipais, um recurso adicional para fazer frente à elevação de suas despesas, com a presença de um contingente populacional não previsto nas áreas sob sua responsabilidade administrativa.

10.2.3.7.2 Qualificação

Fase		Tipo		Atributo			Ocorrência						
Construção	Operação	+	-	Evitável	Inevitável	Atenuável	Provável	Incerta	Certa				
x		x			x				x				
Periodicidade			Abrangência			Reversibilidade		Magnitude			Importância		
Perm.	Cíclico	Temp.	Local	Regional	Estratégica	Rev.	Irrever.	Gra.	Méd.	Peq.	Gra.	Méd.	Peq.
		x	x	x		x			x			x	

10.2.3.7.3 Medidas Mitigadoras/Potencializadoras

Priorização da contratação de mão de obra local.

11 MEDIDAS DE PROTEÇÃO E PROGRAMAS AMBIENTAIS

11.1 PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO

11.1.1 Justificativa e Objetivos

Em virtude da implantação de diversos, plano e programas ambientais em obras de pavimentação e abertura de estradas, é de extrema importância adoção de um plano geral que tenha como intuito definir as diretrizes e metodologias gerais para o correto funcionamento dos demais planos e programas ambientais.

11.1.2 Público-alvo

O público alvo do Plano Ambiental da Construção são os gerentes de obra e os responsáveis pela gestão ambiental do empreendimento.

11.1.3 Metas

Execução de todas as ações socioambientais necessárias ao controle, prevenção e mitigação dos impactos ambientais assim como a potencialização dos impactos positivos pelo controle das ações realizadas na obra.

11.1.4 Procedimentos Operacionais

O Plano Ambiental da Construção apresenta um conjunto de diretrizes gerais a serem atendidas de forma específica por cada um dos planos e programas executados durante a implantação e operação do empreendimento.

Ações

- Identificar todas as normas técnicas, legislações, regulamentos e planos específicos previstos para o empreendimento;
- Identificar ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle, referentes ao empreendimento e previstas no Plano de Controle Ambiental do Empreendimento;

- Assessorar tecnicamente e verificar a efetiva incorporação das ações e medidas preventivas, mitigadoras e de controle, e seus custos;
- Assessorar tecnicamente e verificar a efetiva inserção do PAC no Gerenciamento Ambiental e no Sistema de Gerenciamento Operacional da Obra;
- Realizar treinamentos com todos os envolvidos na obra para a implementação de medidas;
- Exigir das empreiteiras os cuidados ambientais necessários a serem tomados para evitar derramamentos de combustíveis e lubrificantes, para o deságue de águas servidas, inclusive as utilizadas no beneficiamento de agregados e produção de asfalto, bem como para minimizar a poluição do ar (gases e poeira);
- Implementar reuniões periódicas de acompanhamento da implantação dos planos e programas, assim como de seu devido monitoramento;
- Elaborar relatórios mensais, trimestrais e/ou semestrais sobre o andamento das obras e a implantação dos planos e programas ambientais, e
- Informar os órgãos ambientais quanto à execução dos planos e programas ambientais.

11.1.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Ator	Responsabilidade
Empreendedor	Contratação e Supervisão Geral
Consultoria	Supervisão e Monitoramento do Programa
Consultoria	Execução das Atividades Previstas pelo Programa
IAP	Leitura e Avaliação do Relatório de Controle Ambiental

11.1.6 Cronograma Físico

As atividades previstas pelo Plano Ambiental da Construção deverão ter início antes da mobilização dos trabalhadores e da implantação do canteiro de obras e ser finalizado apenas após o término da execução de todos os programas ambientais previstos pelo RAS e pelo PCA.

11.2 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO E CONTROLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

11.2.1 Justificativa e Objetivos

As obras de abertura e pavimentação de estradas geram grandes quantidades de resíduos sólidos, estes devem ser gerenciados de maneira correta evitando impactos ambientais como a contaminação de recursos hídricos, poluição atmosférica e o aparecimento de vetores.

Comumente os resíduos gerados em obras de construção de estradas são classificados como resíduos da construção civil (canteiro de obras), resíduos com características domésticas (demais instalações) e resíduos sólidos de saúde (para os ambulatórios).

Tem por objetivo a correta segregação, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento com a finalidade de evitar impactos ambientais advindos de disposição incorreta destes.

11.2.2 Público-alvo

Serão beneficiados com a implantação do programa de controle e gerenciamento de resíduos sólidos os trabalhadores da obra, os moradores da área de entorno e transeuntes, assim como os animais silvestres da região.

11.2.3 Metas

Serão metas estipuladas para o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos a correta segregação, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos do empreendimento em suas diversas etapas.

11.2.4 Procedimentos Operacionais

A proposta para a gestão dos resíduos sólidos durante a obra está estabelecida conforme a Resolução CONAMA n.º 307/2002, que estabelece “Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”, e dispõe em seu Art. 9.º que os projetos de gerenciamento de resíduos da construção civil deverão contemplar as seguintes etapas:

caracterização e classificação dos resíduos sólidos; triagem; acondicionamento temporário; transporte; e destinação final.

A metodologia descrita para o programa de controle e gerenciamento de resíduos sólidos será descrita da seguinte forma:

- Caracterização e classificação dos resíduos sólidos;
- Formas de segregação e acondicionamento interno;
- Armazenamento temporário;
- Transporte e destinação final, e
- Implantação e monitoramento do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, e educação ambiental.

11.2.4.1 Caracterização e Classificação dos Resíduos

Como citados anteriormente os resíduos provenientes de obras de abertura e pavimentação de estradas se enquadram dentro de diversas classes, para tal, a seguir serão descritas as classes de enquadramento e legislação referente aos resíduos gerados em obras desta natureza.

A classificação dos resíduos sólidos em relação aos riscos potenciais ao meio ambiente é feita de acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), que trata da classificação dos resíduos da seguinte forma:

Classe I – Perigosos: São aqueles que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente apresentando uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Como exemplo de resíduos classificados como Classe I, pode-se destacar: lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, óleos usados, tintas, amianto, entre outros.

Resíduos Classe II – Não Perigosos: Os resíduos não perigosos subdividem-se em duas classes:

Resíduos Classe IIA – Não Inertes: Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos NBR 10.004

(ABNT, 2004). Os resíduos classe II A - Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe IIB – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Os resíduos provenientes de ambulatórios são regidos pela Resolução CONAMA n.º 358, de 29 de abril de 2005, estes podem se enquadrar tanto nos resíduos classe 1, 2A e B da resolução NBR 10.004 (ABNT, 2004).

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

GRUPO C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.

GRUPO D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

GRUPO E: Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear; agulhas; escalpes; ampolas de vidro; brocas, limas endodônticas; pontas diamantadas; lâminas de bisturi; lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas, e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

De acordo com as Resoluções CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002 e n.º 348, de 16 de agosto de 2004. Estas atribuem aos resíduos de construção a seguinte classificação:

Classe A: são os 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, etc.), argamassa e concreto, e
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios, etc.) produzidas nos canteiro de obras;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

Classe C: são os 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;

Classe D: são os 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, como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Segundo a classificação acima apresentada as formas de segregação dos principais resíduos sólidos gerados na implantação do contorno norte serão:

TABELA 11.1 - CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Fonte	Resíduo	NBR ABNT 10004	Resolução CONAMA n.º 358/05 (Resíduos de Saúde)	Resolução CONAMA n.º 307/02 (Resíduos da Construção Civil)
Escritório	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Classe II B – Inerte		
	Lâmpadas Fluorescentes	Classe I – Perigosos		
	Cartuchos de Tinta	Classe I – Perigosos		
	Pilhas e Baterias	Classe I – Perigosos		
	Rejeitos (Papel Carbono, Clips, Grampos, fita crepe, etc)	Classe II B – Inerte		

Fonte	Resíduo	NBR ABNT 10004	Resolução CONAMA n.º 358/05 (Resíduos de Saúde)	Resolução CONAMA n.º 307/02 (Resíduos da Construção Civil)
	Resíduos Orgânicos e de Sanitários	Classe II A – Não Inertes		
Canteiro de Obras	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Classe II B – Inerte		Classe B
	Lâmpadas Fluorescentes	Classe I – Perigosos		Classe D
	Materiais contaminados com Tintas, Solventes, Óleos, Graxas.	Classe I – Perigosos		Classe D
	Restos de Concreto e de Demolição	Classe II B – Inertes		Classe A
	Solo das Áreas de Bota Fora	Classe II B – Inertes		Classe A
Cozinha e Refeitório	Restos de Alimento	Classe II A – Não Inertes		
	Papel Toalha, Guardanapos, etc.	Classe II A – Não Inertes		
	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Classe II B – Inerte		
	Lâmpadas Fluorescentes	Classe I – Perigosos		
Sanitários e Vestiários	Resíduos de Sanitários	Classe II A – Não Inertes		
	Lâmpadas Fluorescentes	Classe I – Perigosos		
Ambulatórios	Lâmpadas Fluorescentes	Classe I – Perigosos		
	Gazes, Curativos, etc.		Grupo A	
	Peças anatômicas, tecidos corporais, etc.		Grupo A	
	Recipientes contendo qualquer tipos de secreção ou fluido		Grupo A	
	Substancias químicas que apresentem risco a saúde (ácidos, bases, reagentes, etc.)	Classe I – Perigosos	Grupo B	
	Restos de Alimento e Resíduos Sanitários	Classe II A – Não Inertes	Grupo D	
	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Classe II B – Inerte	Grupo D	
Materiais Perfuro cortantes		Grupo E		

Para a segregação dos resíduos sólidos recicláveis serão observadas as características com a viabilidade ou não da reciclagem dos mesmos através do quadro a seguir.

TABELA 11.2 - RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES – RECICLÁVEIS E NÃO RECICLÁVEIS

Plástico		Metal	
Reciclável	Não Reciclável	Reciclável	Não Reciclável
Copos	Adesivos	Tampinhas de Garrafas	Clipes
Garrafas	Acrílico	Latas	Grampos
Sacos/Sacolas	Embalagens Metalizadas	Enlatados	Aerossóis
Frascos de produtos		Ferragens	
Tampas		Arames	

Plástico		Metal	
Reciclável	Não Reciclável	Reciclável	Não Reciclável
Potes Embalagens PET			
Papel		Vidro	
Reciclável	Não Reciclável	Reciclável	Não Reciclável
Jornais e Revistas Papéis de Fax Caixas em Geral Aparas de Papel Fotocópias Envelopes Rascunhos Cartazes Velhos	Etiquetas Adesivas Papel Carbono Papel Celofane Fita Crepe Papéis Sanitários Papéis Metalizados Papéis Parafinados Papéis Plastificados Guardanapos Bitucas de Cigarros	Garrafas Potes de Conservas Embalagens Copos	Espelhos Vidros de Janela Lâmpadas

11.2.4.2 Formas de segregação e acondicionamento

As formas de segregação e acondicionamento dos resíduos sólidos gerados em obras de construção são essenciais para a manutenção do funcionamento do Plano de Controle e Monitoramento dos Resíduos Sólidos, uma vez que se o resíduo não é segregado e acondicionado da forma correta, o mesmo não terá a sua destinação final de acordo com o previsto pela legislação.

Conforme previsto, os resíduos gerados possuem características diversas em cada um dos setores da obra para tal, deverá ser tratada a forma de segregação e acondicionamento dos resíduos de acordo com a fonte geradora.

11.2.4.2.1 Segregação dos resíduos sólidos

Segundo a Resolução do CONAMA n.º 275 os resíduos sólidos gerados devem seguir classificação de cores para segregação mostrada na tabela a seguir:

FIGURA 11.1 - SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Azul	Papel e Papelão	Marron	Orgânico
Vermelho	Plástico	Laranja	Resíduos Perigosos
Verde	Vidro	Preto	Madeira
Amarelo	Metal	Roxo	Radioativo
Cinza	Rejeito (não recicláveis)	Branco	Hospitalares

Fonte: Resolução CONAMA n.º 275/00

11.2.4.2.2 Acondicionamento dos resíduos sólidos

Os recipientes utilizados para o acondicionamento dos resíduos sólidos devem ser:

- Material compatível com o tipo de resíduo a ser acondicionado;
- Estanques, isto é, têm capacidade de conter os resíduos no seu interior sem que ocorram vazamentos ou derrame do seu conteúdo;
- Duráveis e de resistência física a pequenos choques, e
- Compatíveis com equipamentos de transporte, em termos de forma, volume e peso.

A escolha do tipo de recipiente mais adequado para o acondicionamento depende, basicamente:

- Das características do resíduo;
- Das quantidades geradas;
- Do tipo de transporte a ser utilizado;
- Da necessidade ou não de tratamento, e
- Da forma de disposição a ser adotada.

A Tabela 11.3 mostra a forma básica de segregação e acondicionamento dos resíduos gerados na obra.

TABELA 11.3 - SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Fonte	Resíduo	Cores	Acondicionamento
Escritório	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Azul Vermelho Verde Amarelo	Recipientes identificados com a cor e o nome respectivo de até 20 L

Fonte	Resíduo	Cores	Acondicionamento
	Lâmpadas Fluorescentes	Laranja	Colocadas na mesma embalagem original e acondicionada em local protegido de choque físico na cor laranja e com a descrição do resíduo
	Cartuchos de Tinta	Laranja	Embalagem específica para cartuchos de tinta, na cor laranja e com descrição do resíduo
	Pilhas e Baterias	Laranja	Embalagem específica para pilhas e baterias, na cor laranja e com descrição do resíduo
	Rejeitos (Papel Carbono, Clips, Grampos, fita crepe, etc)	Cinza	Recipientes identificados com a cor e o nome respectivo de até 20 L
	Resíduos Orgânicos e de Sanitários	Marrom e Cinza	Recipientes identificados com a cor e o nome respectivo de até 20 L revestidos por saco plástico compatível ao volume e ao resíduo.
Canteiro de Obras	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Azul Vermelho Verde Amarelo	Acondicionados conforme o volume gerado, podendo ser em Tambores de 200 L e/ou baias construídas de madeira e concreto com a identificação do tipo de resíduo.
	Lâmpadas Fluorescentes	Laranja	Colocadas na mesma embalagem original e acondicionada em local protegido de choque físico na cor laranja e com a descrição do resíduo
	Materiais contaminados com Tintas, Solventes, Óleos, Graxas.	Laranja	Tambores de 200 L, na cor laranja e com a identificação do tipo de resíduo em local coberto e com piso impermeável
	Restos de Concreto, de Demolição e Madeira	Cinza Preto	Baias construídas de madeira ou concreto com a identificação do tipo de resíduo.
	Solo das Áreas de Bota Fora	Cinza	Baias construídas de madeira ou concreto com a

Fonte	Resíduo	Cores	Acondicionamento
			identificação do tipo de resíduo.
Cozinha e Refeitório	Restos de Alimento	Marrom	Container específico para resíduos orgânicos na cor marrom, com a identificação adequada em local seco e arejado.
	Papel Toalha, Guardanapos, etc.	Cinza	Recipientes identificados com a cor e o nome respectivo de até 20 L revestidos por saco plástico compatível ao volume e ao resíduo.
	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Azul Vermelho Verde Amarelo	Recipientes identificados com a cor e o nome respectivo de até 20 L
	Lâmpadas Fluorescentes	Laranja	Colocadas na mesma embalagem original e acondicionada em local protegido de choque físico na cor laranja e com a descrição do resíduo
Sanitários e Vestiários	Resíduos de Sanitários	Cinza	Recipientes identificados com a cor e o nome respectivo de até 20 L revestidos por saco plástico compatível ao volume e ao resíduo.
	Lâmpadas Fluorescentes	Laranja	Colocadas na mesma embalagem original e acondicionada em local protegido de choque físico na cor laranja e com a descrição do resíduo
Ambulatórios	Lâmpadas Fluorescentes	Laranja	Colocadas na mesma embalagem original e acondicionada em local protegido de choque físico na cor laranja e com a descrição do resíduo
	Gazes, Curativos, etc.	Branco	Latão de 20 L revestido na cor branca, revestido por saco plástico branco e com a identificação adequado.
	Peças anatômicas, tecidos corporais, etc,	Branco	Latão de 20 L revestido na cor branca, revestido por

Fonte	Resíduo	Cores	Acondicionamento
			saco plástico branco e com a identificação adequado.
	Recipientes contendo qualquer tipos de secreção ou fluído	Branco	Latão de 20 L revestido na cor branca, revestido por saco plástico branco e com a identificação adequado.
	Substancias químicas que apresentem risco a saúde (ácidos, bases, reagentes, etc.)	Branco	Latão de 20 L revestido na cor branca, revestido por saco plástico branco e com a identificação adequado.
	Restos de Alimento e Resíduos Sanitários	Cinza	Latão de 20 L revestido na cor marrom, revestido por saco plástico branco e com a identificação adequado.
	Recicláveis (Papel, Papelão, Plástico, Metal, Vidro)	Azul Vermelho Verde Amarelo	Latão de 20 L revestido na cor branca, revestido por saco plástico e com a identificação adequado.
	Materiais Perfurocortantes	Branco ou Amarelo	Caixa específica para materiais perfuro cortantes

* Todos os resíduos exceto os resíduos de concreto e demolição deverão ser acondicionados em local coberto.

11.2.4.3 Armazenamento Temporário dos Resíduos Sólidos

Segundo a Lei Estadual n.º 12.493, de 22 de janeiro de 1999, o armazenamento de resíduos sólidos deverá atender as normas aplicáveis da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Para tal, o armazenamento dos resíduos deve observar o previsto pelas seguintes normas:

- NBR 12.235:1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos, e
- NBR 11.174:1990 – Armazenamento de resíduos classes II-A e II-B.

Destacam-se as seguintes condições gerais para as instalações de armazenamento de resíduos:

- O risco de contaminação ambiental deve ser minimizado ao máximo, e
- Devem possuir sinalização de segurança que identifique os riscos existentes no local.

No caso de armazenamento de resíduos em contêineres e/ou tambores deverão ser obedecidos os seguintes critérios:

- Os contêineres deverão apresentar boas condições de uso, sem ferrugem acentuada nem defeitos aparentes;
- Dependendo das características dos resíduos a serem armazenados, os contêineres ou tambores deverão ser de material compatível com o resíduo a ser armazenado;
- Os recipientes contendo os resíduos deverão permanecer fechados;
- A manipulação de contêiner ou tambor contendo resíduo deve ser realizada, de forma a não apresentar risco de vazamento do material ou rompimento do recipiente;
- As operações de transferência, armazenamento, adição, retirada, abertura e fechamento de recipientes contendo resíduos considerados perigosos deve ser executada por pessoal dotado de equipamento de proteção individual – EPI;
- Os contêineres devem ser dispostos na área de armazenamento de resíduos, de forma que a sua inspeção visual seja possível, e
- Cada contêiner deve conter identificação do tipo de resíduo que está acondicionando.

Para o armazenamento temporário de resíduos perigosos (classe I), as seguintes condições adicionais devem ser observadas:

- As lâmpadas com vapor de mercúrio após o uso deverão ser acondicionadas, preferencialmente, nas caixas originais de papelão e protegida de intempéries;
- A estocagem das lâmpadas com vapor de mercúrio após o uso deve obedecer às especificações do fabricante descritas nas instruções da embalagem de fábrica. A manipulação deve ser realizada apenas por pessoal capacitado. Caso ocorra a quebra do material, deve-se coletar e depositar em recipientes que permitam a completa vedação e a devida identificação, e
- Os materiais sólidos contaminados deverão ser acondicionados em contêiner ou tambor adequado de modo a conter vazamentos ou derrames de líquidos.

Para o armazenamento temporário de resíduos não perigosos (classe II), as seguintes condições devem ser observadas:

- Na existência de resíduos orgânicos os mesmos devem ser armazenados em caçamba com tampa e caso necessário, enlonada, de forma a evitar emissão de odores característicos e a proliferação de insetos, roedores e outros vetores.

Para os resíduos sólidos de saúde deverão ser observadas as normas descritas na NBR 12809 Manuseio dos Resíduos de Serviço de Saúde.

11.2.4.4 Transporte Externo dos Resíduos Sólidos

Nas atividades de transporte de resíduos são observadas as seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT:

- NBR 13.221:2003 – Transporte terrestre de resíduos;
- Resolução ANTT n.º 420/04 (Agência Nacional de Transporte Terrestre), e
- Resolução ANTT n.º 3.632/11 (Agência Nacional de Transporte Terrestre).

O transporte de resíduos da obra às unidades receptoras é realizado por empresas terceirizadas, conforme o destino de cada resíduo ou grupo de resíduos.

As empresas contratadas deverão estar devidamente licenciadas junto ao órgão ambiental competente, bem como apresentar os documentos exigidos pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, em especial a Resolução ANTT n.º 420/04 e n.º 3.632/11.

Deverá ser mantida em arquivo uma cópia da Licença Ambiental (Licença de Operação, Autorização Ambiental ou Licença de Funcionamento, conforme o caso) de cada empresa contratada pela gerencia da obra para a atividade de transporte de resíduos, juntamente com os Manifestos para Transporte de Resíduos (MTR) e os certificados de destinação final dos resíduos.

São requisitos gerais para a coleta e o transporte externo dos resíduos:

- O transporte deve ser feito por equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes;
- O estado do equipamento de transporte deve ser tal que não permita vazamento ou derramamento do resíduo durante seu percurso;

- O transporte de resíduos não pode ser realizado em conjunto com o transporte de alimentos, remédios ou produtos destinados ao consumo humano ou animal;
- Durante o transporte, o resíduo deverá estar protegido de intempéries, bem como estar devidamente acondicionado de forma que o seu conteúdo não seja derramado em vias públicas ou férreas, e
- O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual e municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de Manifesto para Transporte de Resíduos.

11.2.4.5 Destinação final dos Resíduos Sólidos

O destino de cada resíduo é realizado de acordo com a sua classificação, priorizando sempre o reaproveitamento. A definição do método ou processo de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final será realizada considerando o princípio da “melhor tecnologia disponível”.

A reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final de resíduos gerados na obra é realizado por empresas terceirizadas desde que devidamente habilitadas e licenciadas pelo órgão ambiental competente.

Todos os resíduos destinados pelo empreendimento (Classe I, IIA, IIB, Construção Civil e Serviços de Saúde) deverão ter manifestos de transporte e destinação final de acordo com os termos de compromisso firmados entre a geradora e as empresa de coleta e destinação.

11.2.4.6 Implantação do Plano de Controle e Monitoramento dos Resíduos Sólidos

Anteriormente ao início das obras, deverão ser elaborados os PGRS's para cada um dos locais da obra.

- Canteiro de obras;
- Escritório;
- Áreas de empréstimo e bota fora;
- Ambulatório;
- Refeitório, e

- Banheiros e vestiário.

Para cada um dos PGRS's o conteúdo mínimo exigido será:

- Descrição dos resíduos;
- Volume estimado de resíduos;
- Croqui com a localização das lixeiras;
- Definição das áreas de armazenamento, e
- Contrato com as empresas de destinação final.

Cada tipo de resíduo deverá possuir uma ficha técnica constando as seguintes informações:

- Resíduos;
- Classificação (NBR 10.004);
- Acondicionamento interno;
- Identificação;
- Frequência de coleta interna;
- Equipamento de coleta interna;
- Armazenamento;
- Frequência de coleta externa;
- Equipamento de coleta externa;
- Tratamento e destinação final;
- Legislação / instrução aplicável, e
- Documentos comprobatórios.

11.2.4.7 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental é parte indispensável do programa de gerenciamento de resíduos sólidos uma vez que é o momento adequado para orientar e alinhar todos os funcionários quanto à importância da realização correta das atividades previstas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A educação ambiental deverá ser realizada em momentos oportunos e sempre que a gerencia da empresa julgue necessário.

No Programa de Educação Ambiental devem ser abordados os seguintes temas:

- Panorama geral dos resíduos sólidos;
- Impactos ambientais da destinação incorreta dos resíduos;
- Formas de destinação de resíduos sólidos (correta e incorreta);
- Caracterização dos resíduos sólidos gerados na empresa;
- Forma de segregação dos resíduos;
- Locais de acondicionamento e armazenamento temporário, e
- Manuseio interno dos resíduos e normas de segurança.

11.2.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Ator	Responsabilidade
Empreendedor	Contratação e Supervisão Geral
Consultoria	Supervisão e Monitoramento do Programa
Consultoria	Execução das Atividades Previstas pelo Programa
Empresa Terceirizada	Coleta, Transporte e Destinação Final dos Resíduos
IAP	Leitura e Avaliação dos Relatório de Controle Ambiental

11.2.6 Cronograma Físico

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá ter início no momento da implantação do canteiro de obras e fim na desmobilização das atividades.

Para a fase de operação a mesmo deverá ser executado durante toda a fase de operação do empreendimento.

11.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE RUÍDO

11.3.1 Justificativa e Objetivos

A emissão de ruídos em obras de abertura e pavimentação de estradas causa impactos diretos e indiretos à população vizinha e transeuntes da região, além de causar o afugentamento dos animais silvestres da região.

Para tal, a implantação de um programa de monitoramento e controle de ruídos é imprescindível e deve ser obrigação do empreendedor e da empresa executora da obra. Mesmo sendo item obrigatório para o licenciamento ambiental do empreendimento, esse programa deve fazer parte da política ambiental das empresas envolvidas no processo, uma vez que, estabelece uma série de princípios que devem ser seguidos por todos os trabalhadores e terceirizados em busca da mitigação dos impactos gerados.

Esse programa ambiental tem como objetivo fornecer métodos para a implantação de medidas de controle visando à redução das emissões sonoras durante a fase de implantação do empreendimento, com a finalidade de atender os níveis de pressão sonora previstos pelas Resoluções CONAMA n.º 0001/90, NBR 10151/00 e pela NR 15.

11.3.2 Público-alvo

Serão beneficiados com a implantação do programa de monitoramento e controle de ruídos os trabalhadores da obra, os moradores da área de entorno e transeuntes, assim como os animais silvestres da região.

11.3.3 Metas

O programa tem como metas a redução do nível de pressão sonora do entorno da ADA assim como monitorar a eficiência das medidas adotadas para tal finalidade.

11.3.4 Procedimentos Operacionais

A metodologia descrita para controle da emissão de ruídos está dividida da seguinte forma:

- Efeitos da Poluição Sonora;
- Atividades Potencialmente Geradoras de Poluição Sonora;
- Parâmetros de Controle da Poluição Sonora;
- Ações de Controle da Poluição Sonora, e
- Metodologia de Medição dos Ruídos.

11.3.4.1 Efeitos da Poluição Sonora

Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da NBR n.º 10.151:2000, seguindo orientação da Organização Mundial de Saúde, recomenda 40 dB para o descanso e o sono, permitindo variação de 35 a 45 dB. Os ruídos com intensidade de até 55 dB não causam problemas graves às pessoas, mas a partir deste nível, há início de estresse auditivo, cujas consequências são: incômodo, fadiga, insônia e outros sintomas.

Acima de 89 dB, a saúde é afetada profundamente, mas os efeitos variam com o tempo que as pessoas ficam expostas a esse nível de ruído e são cumulativos. Para a maioria das pessoas o nível de 120 dB já provoca dor e surdez nervosa irreversível e os efeitos de interferência também são considerados para a fauna local (como por exemplo, interferência no ciclo reprodutivo de aves locais).

TABELA 11.4 - LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE CONFORME NR-15

Nível de ruído em dB (A)	Máxima exposição diária permissível	Nível de ruído em dB (A)	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas	98	1 hora e 15 minutos
86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	2 horas e 40 minutos	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos		

Fonte: NR-15 do Ministério do Trabalho (anexo n.º 1 que estabelece limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente)

11.3.4.2 Atividades Potencialmente Geradoras de Emissões Sonoras

Em decorrência das atividades, de terraplenagem, pavimentação, artes especiais, etc. as atividades potencialmente geradoras de ruídos situam-se nos locais de usina de asfalto e pedreira; operação dos caminhos de serviço; atividades de terraplenagem; e pavimentação.

Na tabela a seguir estão descritos os níveis típicos de ruídos para cada um dos equipamentos geralmente utilizados em obras.

TABELA 11.5 - NÍVEIS TÍPICOS DE RUÍDO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Equipamento	Níveis de ruído em dB (A)	Valor médio em dB (A)
Compactadores	72 – 88	80
Carregadores	72 – 96	84
Retroescavadeiras	72 – 94	83
Tratores	73 – 95	84
Raspadeiras e Plainas	76 – 95	86
Pavimentadoras	82 – 92	87
Carrilhões e Carretas	70 – 96	83
Betoneiras	72 – 90	81
Bombas de Concreto	75 – 85	80
Guindastes	76 – 95	86
Bombas	70 – 80	75
Geradores	70 – 82	76
Compressores	68 – 86	78
Marteletes pneumáticos e brocas	76 – 98	87
Bate-estacas (nível de pico)	90 – 104	97
Vibradores	70 – 81	76
Serras	68 – 93	81
Socadores e Calçadores	93 – 100 (a 1m)	97 (a 1m)
Lavadores de Brita e Cascalho	117 – 122 (a 1m)	120 (a 1m)

Fonte: Estudos Ambientais da Linha Vermelha, Trecho 2, 1990

11.3.4.3 Parâmetros de Controle da Poluição Sonora

O município de Castro em sua legislação define os parâmetros da NBR 10.151 como limites referentes à poluição sonora, os quais são descritos a seguir:

TABELA 11.6 - NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial.	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55

Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT NBR 10.151 (2000)

Conforme características da região onde se insere o futuro Contorno Norte de Castro, e pelo zoneamento do município, o nível de NCA a ser cumprido foi dividido em três critérios de avaliação (áreas de sítios e fazendas, área mista com vocação comercial e administrativa e área predominantemente industrial), conforme NBR 10.151/2000 onde os limites de pressão sonora permitidos correspondem a 40, 60 e 70 dB (A) para o período diurno e 35, 55 e 60 dB (A) para o período noturno, respectivamente.

11.3.4.4 Ações de Controle da Poluição Sonora

As recomendações para o controle da poluição sonora serão segmentadas pela análise das seguintes áreas do canteiro:

- Usina de Asfalto e Pedreira;
- Operação dos Caminhos de Serviço;
- Atividades de Terraplenagem, e
- Pavimentação.

11.3.4.4.1 Usinas de Asfalto e Pedreira

- As atividades da pedreira devem limitar as operações ruidosas (britassem, perfuração, redução dos blocos maiores, etc.) estritamente a períodos diurnos;
- Priorizar a instalação de britadores próximos a encostas que possam funcionar como abafadores de ruídos;
- Fazer revisões periódicas a fim de verificar a eficácia dos equipamentos redutores de ruídos;
- Deverão ser formulados planos de fogo para que o desmonte das pedreiras seja otimizado, diminuindo assim a quantidade de explosivos utilizados, bem como o número de ruídos emitidos por dia, e
- Deverão ser marcados intervalos de tempo, durante a manhã e a tarde para as atividades de desmonte e fogachos, não devendo estes intervalos iniciar antes das 08h nem depois das 18h e somente nos dias úteis.

11.3.4.4.2 Operação dos Caminhos de Serviço, Frentes de Terraplenagem e Pavimentação

- As atividades e operações ruidosas devem limitar-se estritamente a períodos diurnos dos dias úteis (8h às 18h);
- Nas áreas do canteiro de obras próximas a escolas, residências, igrejas, etc., devem ser instaladas placas de orientação aos operadores para reduzir os ruídos (decorrentes do trânsito de veículos que incluem ruído dos motores, escapamentos, buzinas, sirenes e até o atrito com o pavimento);
- No planejamento da rota de máquinas pesadas deve ser evitando traçados muito íngremes que exijam alta rotatividade do motor;
- Os caminhões devem sofrer manutenção periódica (mensal) para inspeção dos dispositivos de controle dos ruídos;
- Os equipamentos (escavadeiras, retroescavadeiras, unidades compactador as, etc.) devem sofrer manutenção periódica (mensal) para inspeção dos dispositivos de controle dos ruídos, e
- Disponibilizar EPI's aos funcionários da obra para proteção contra ruídos excessivos.

11.3.4.5 Metodologia de Medição dos Ruídos

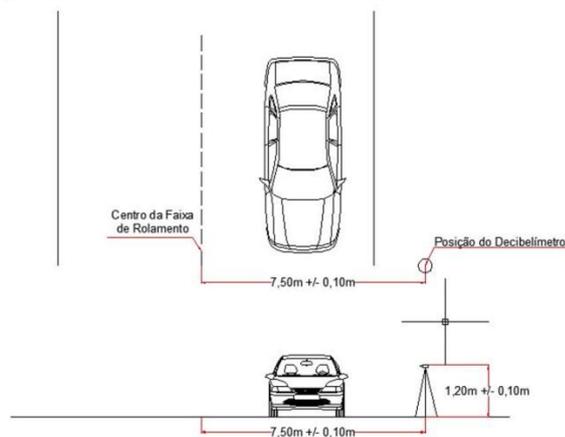
A realização das medições de ruído ao longo do CNC assim como das áreas de influência direta e indireta do empreendimento deverão ser realizadas com equipamentos aprovados e devidamente calibrados. A NBR n.º 7.731 trata dos equipamentos e métodos utilizados para medição e avaliação dos níveis de som e ruídos, para tal as medições do nível de ruído devem ser realizados por equipamentos iguais ou similares aos apresentados a seguir.

- Decibelímetro ICEL – Modelo DL 4200 – Devidamente Calibrado
- Certificado de Calibração dentro do prazo de validade
- Software Sound Levem Meter – Compatível ao Decibelímetro

11.3.4.6 Metodologia de Medição de Ruídos em Rodovias

A metodologia de medição dos ruídos em rodovias adotada deve seguir as prescrições da norma ISO 11.819-1, podendo ser utilizado o processo *Statistical Pass-By* de medida, onde o decibelímetro é instalado na lateral da via e mede o ruído máximo causado pela passagem de um veículo. Para este método, a posição do microfone deve estar localizada em um ambiente livre de barreiras sonoras, sejam elas naturais ou fabricadas. Deve haver, no mínimo, 25 metros de espaço livre ao redor do microfone, o suficiente para evitar absorções ou reverberações. Ele deve estar posicionado a uma distância de $7,5m \pm 0,1m$ do eixo da via e a $1,2m \pm 0,1m$ acima da superfície da rodovia.

FIGURA 11.2 - METODOLOGIA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS EM RODOVIAS



Fonte: NBR ISO 11.819-1

11.3.4.7 Etapas de Execução

O programa de Monitoramento e Controle dos Ruídos deverá ser executado respeitando as seguintes etapas:

- Avaliação do cronograma de implantação da obra;
- Aquisição de equipamentos (decibelímetro, software e notebook) ou contratação de empresa de consultoria habilitada a realizar o relatório de medição de pressão sonora;
- Definir a localização de instalação das usinas de asfalto e concreto;
- Definir as rotas para os caminhões de empréstimo e bota-fora;
- Implantar a sinalização sobre emissão de ruídos;
- Definir os horários de trabalho das operações ruidosas;
- Implantar sistema de controle de manutenção veicular;
- Fazer o monitoramento de ruídos quinzenal durante a implantação do empreendimento, e
- Elaborar relatórios mensais quanto a situação da poluição sonora na região e propor medidas de controle.

11.3.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Ator	Responsabilidade
Empreendedor	Contratação da Supervisão e Monitoramento do Programa de Controle de Ruídos.
Consultoria	Supervisão e Monitoramento do Programa de Controle de Ruídos
Construtora	Execução das Ações de Controle do Programa de Controle de Ruídos
IAP	Leitura e avaliação dos relatórios de monitoramento

11.3.6 Cronograma Físico

A execução das atividades de controle de emissões de ruído deverá ser implantada antes do início das obras e finalizadas apenas após seu encerramento.

O monitoramento e avaliação da eficácia do controle de emissão de ruídos implantado na obra deverá ocorrer de maneira mensal e apresentado semestralmente em forma de relatórios.

11.4 PLANO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DO AR

11.4.1 Justificativa e Objetivos

A movimentação de veículos pesados, juntamente com as obras de terraplenagem, pavimentação e extração de minerais (empréstimo e bota-fora), contribui com a redução da qualidade atmosférica local devido ao aumento da emissão de particulado e também de gases advindos da queima de combustíveis fósseis.

Para tal, é obrigatório que o empreendedor e a empresa executora, realizem programas de controle e monitoramento da qualidade atmosférica da região com o intuito de reduzir o impacto adverso sobre a população vizinha.

Este programa ambiental tem como objetivo fornecer métodos para a implantação de medidas de controle visando à redução das emissões atmosféricas durante a fase de implantação do empreendimento, com a finalidade de atender os níveis permitidos pela legislação.

11.4.2 Público Alvo

Serão beneficiados com a implantação do programa de monitoramento e controle os trabalhadores da obra, os moradores da área de entorno e transeuntes, assim como os animais silvestres da região.

11.4.3 Metas

As metas definidas para controle de emissões atmosféricas durante o período das obras do contorno sul, serão os limites definidos pela Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de

1990 para as fontes móveis e para as fontes estacionárias (usina de asfalto, usina de concreto e pedreiras) serão utilizados os limites previstos pela Resolução SEMA n.º 54 de 2006, conforme previsto no item Metodologia e Descrição do Programa.

11.4.4 Procedimentos Operacionais

A metodologia descrita para controle da emissão de material particulado está dividida conforme a seguinte estrutura:

- Efeitos da Poluição do Ar;
- Atividades Potencialmente Geradoras de Poluição do Ar;
- Parâmetros para Emissão de Material Particulado;
- Ações de Controle da Poluição do Ar, e
- Equipamentos de Medição.

11.4.4.1 Efeitos da Poluição do Ar

Níveis elevados de poeira em suspensão no ar oferecem risco ao trânsito (prejudicando a visibilidade) e podem prejudicar a saúde aos trabalhadores e da população residente nas proximidades da obra, por afecções do aparelho respiratório.

Também se deve levar em consideração que a quantidade de poluentes devido ao funcionamento de veículos a diesel, eleva a quantidade de poluentes como:

- Fumaça;
- Partículas inaláveis (PI);
- Dióxido de enxofre (SO₂);
- Monóxido de carbono (CO);
- Ozônio (O₃), e
- Dióxido de nitrogênio (NO₂).

Estes poluentes influem diretamente na qualidade de vida da população local uma vez que em grandes quantidades podem ocasionar doenças respiratórias.

11.4.4.2 Atividades Potencialmente Geradoras de Emissões Atmosféricas

As atividades consideradas como geradoras potenciais de poluição atmosférica, que mais comumente poderão afetar a qualidade do ar no entorno da obra, são as que fazem o uso de

máquinas e equipamentos, usinas de asfalto, atividades de terraplenagem (escavação, cortes e aterros), transportes de solos, materiais de construção e o manuseio de agregados.

11.4.4.3 Parâmetros de Controle da Poluição Atmosférica

Segundo a Resolução SEMA n.º 54 para a usina de asfalto deverão ser monitorados os seguintes parâmetros com as devidos limites:

"Artigo 37 - Para as atividades de produção de asfalto ficam estabelecidos os seguintes critérios:

a) Não será permitida a emissão de Material Particulado Total para a atmosfera proveniente do sistema de remoção de Material Particulado Total, em concentração superior a 90 mg/Nm³, para condições referenciais de O₂: 17%;

b) Semestralmente deve ser efetuado uma amostragem da emissão de Material Particulado Total para condições de operação típica da usina;

c) As emissões visíveis não poderão apresentar uma densidade colorimétrica superior a 20% equivalente ao padrão 1 da escala Ringelmann;

d) Deve ser mantido uma pressão negativa no secador rotativo, enquanto a usina estiver em operação;

e) No misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias devem ser dotados de sistema de remoção de Material Particulado;

f) A altura da chaminé não pode ser inferior a 12 metros;

g) Teor de enxofre do combustível não pode ultrapassar 1% por peso;

h) Devem ser fechados os silos de estocagem de massa asfáltica;

i) Deve ser enclausurada a correia transportadora de agregados frios;

j) Em função da localização pode ser exigida a pavimentação das vias de acesso e das vias internas, em instalações fixas;

k) Deve ser implantada uma cortina vegetal no entorno da usina, em instalações fixas.

Parágrafo Primeiro - Para unidades móveis devem ser atendidos, no mínimo, os critérios a), b), c) e g) sendo que os critérios restantes poderão ser dispensados quando operadas a uma distância mínima de 500 metros de áreas habitadas."

Para os demais poluentes, relacionados abaixo, os padrões estabelecidos são os indicados pela Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990 e os respectivos tempos de amostragem estão apresentados nas tabelas a seguir:

- Partículas totais em suspensão (PTS);
- Fumaça;
- Partículas inaláveis (PI);
- Dióxido de enxofre (SO₂);
- Monóxido de carbono (CO);
- Ozônio (O₃), e
- Dióxido de nitrogênio (NO₂).

TABELA 11.7 - PADRÕES PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário (µg/m ³) (1)	Padrão Secundário (µg/m ³) (1)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24h	240	150
	1 ano (²)	80	60
Fumaça	24h	150	100
	1 ano (²)	60	40
Partículas Inaláveis (PI)	24h	150	150
	1 ano (²)	50	50
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24h	365	100
	1 ano (²)	80	40
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	40.000	40.000
	8 horas	10.000	10.000
Ozônio (O ₂)	1 hora	160	160
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora	320	190
	1 ano (²)	100	100

Fonte: Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990

NOTA: (1) Ficam definidas como condições de referências a temperatura de 25°C e a pressão de 101,32 kPa. (2) Média geométrica para PTS, para as restantes substâncias as médias são do tipo aritméticas.

No caso de situações onde a medição da qualidade do aponta valores excedentes aos limites permissíveis pela legislação à mesma resolução do CONAMA criou uma tabela com Limites de Episódios Agudos.

TABELA 11.8 - PADRÕES PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Poluente	Tempo de Amostragem	Nível de Atenção (µg/m ³) (1)	Nível de Alerta (µg/m ³) (1)	Nível de Emergência (µg/m ³) (1)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24h	375	625	875
Fumaça	24h	250	420	500
Partículas Inaláveis (PI)	24h	250	420	500

Poluente	Tempo de Amostragem	Nível de Atenção ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (1)	Nível de Alerta ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (1)	Nível de Emergência ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (1)
Dióxido de Enxofre (SO_2)	24h	800	1.600	2.100
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	17.143 (1)	34.286 (2)	45.714 (3)
Ozônio (O_2)	1 hora	400	800	1.000
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	1 hora	1.130	2.260	3.000

Fonte: Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990

NOTA: (1) corresponde a uma concentração volumétrica de 15 ppm.

(2) corresponde a uma concentração volumétrica de 30 ppm.

(3) corresponde a uma concentração volumétrica de 40 ppm.

Por fim o Índice de Qualidade do Ar apresentado a seguir foi elaborado com o intuito de padronizar os resultados das análises. Este índice é obtido através de uma função linear segmentada, onde os pontos de inflexão são os padrões de qualidade do ar e os níveis Atenção, Alerta e Emergência. Por definição, ao nível do Padrão Primário, é atribuído um índice de 100, o nível de Atenção equivale a um índice de 200; o nível de Alerta, a um índice 300 e o nível de Emergência, a um índice 400, conforme a figura a seguir.

TABELA 11.9 - ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

Índice de Qualidade do Ar	Classificação	PTS 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fumaça 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PI 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO2 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O3 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO2 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0 – 50	Boa	0 – 80	0 – 60	0 – 50	0 – 80	0 – 80	0 - 100
51 – 100	Regular	80 – 240	60 – 150	50 – 150	80 – 365	80 – 16	100 – 320
101 – 199	Inadequada	240 – 375	150 – 250	150 – 250	365 – 800	160 - 400	320 – 2.260
200 – 299	Má	375 – 625	250 – 420	250 – 420	800 – 1.600	400 – 800	1.130–2.260
300 – 399	Péssima	625 – 875	420 – 500	420 – 500	1.600 – 2.100	800 – 1.000	2.260 - 3000
> 400	Crítica	> 875	> 500	> 500	> 2.100	> 1000	> 3000

Fonte: Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990

11.4.4.4 Ações de Controle da Poluição do Ar

A empresa construtora deve controlar a suspensão de poeira no ar, através dos seguintes métodos:

- Por estabilização temporária, tais como aspersão, jateamento de areia a úmido, tratamento betuminoso leve ou outros similares nos caminhos de serviços, utilizados dentro e fora da faixa de domínio;
- Vetar a operação de veículos com emissões gasosas acima dos padrões regulamentados;

- Equipamentos de britagem e mistura de agregados deverão ser equipados com aspersores de água;
- Usinas de asfalto devem ter equipamento de filtro obrigatório para o controle, com inspeção de limpeza manual, para controlar a poluição do ar;
- O transporte de material granulado e de solos finos em geral somente poderá ser efetuado com caminhões cobertos com lonas;
- Na localização e instalação da usina de asfalto deverão ser tomados cuidados quanto ao sentido dos ventos dominantes da região, para evitar lançamento de poeira em áreas urbanas, florestadas (como APP) e próximas a drenagens;
- Nas usinas devem ser colocados filtros e dispositivos de controle (como tanque de decantação), que evitem ou diminuam a emissão de particulados para a atmosfera;
- Nos pontos de descarga das correias transportadoras da usina de asfalto e da pedra, aspergir água sobre o material transportado, como forma de redução dos efeitos da poeira;
- Fazer revisões periódicas a equipamentos e motores fim de verificar a ocorrência de excesso de fumaça;
- Disponibilizar EPI's aos funcionários da obra para proteção contra gases poluentes, e
- Atender ao disposto na Resolução CONTRAN n.º 14/98 que estabelece os equipamentos a inclusão de filtros de ar como equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação.

FIGURA 11.3 - ASPERSÃO DE ÁGUA COM CAMINHÃO PIPA PARA REDUÇÃO DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO



11.4.4.5 Metodologia de Medição

As emissões atmosféricas da obra deverão ser monitoradas da seguinte forma:

- a) As partículas totais em suspensão deverão ser monitoradas trimestralmente com a utilização do equipamento de medição “hi-vol” (Figura 11.4) em pontos estratégicos levando em consideração, os pontos com maior intensidade de movimentação de veículos, direção dos ventos e proximidade de moradias.

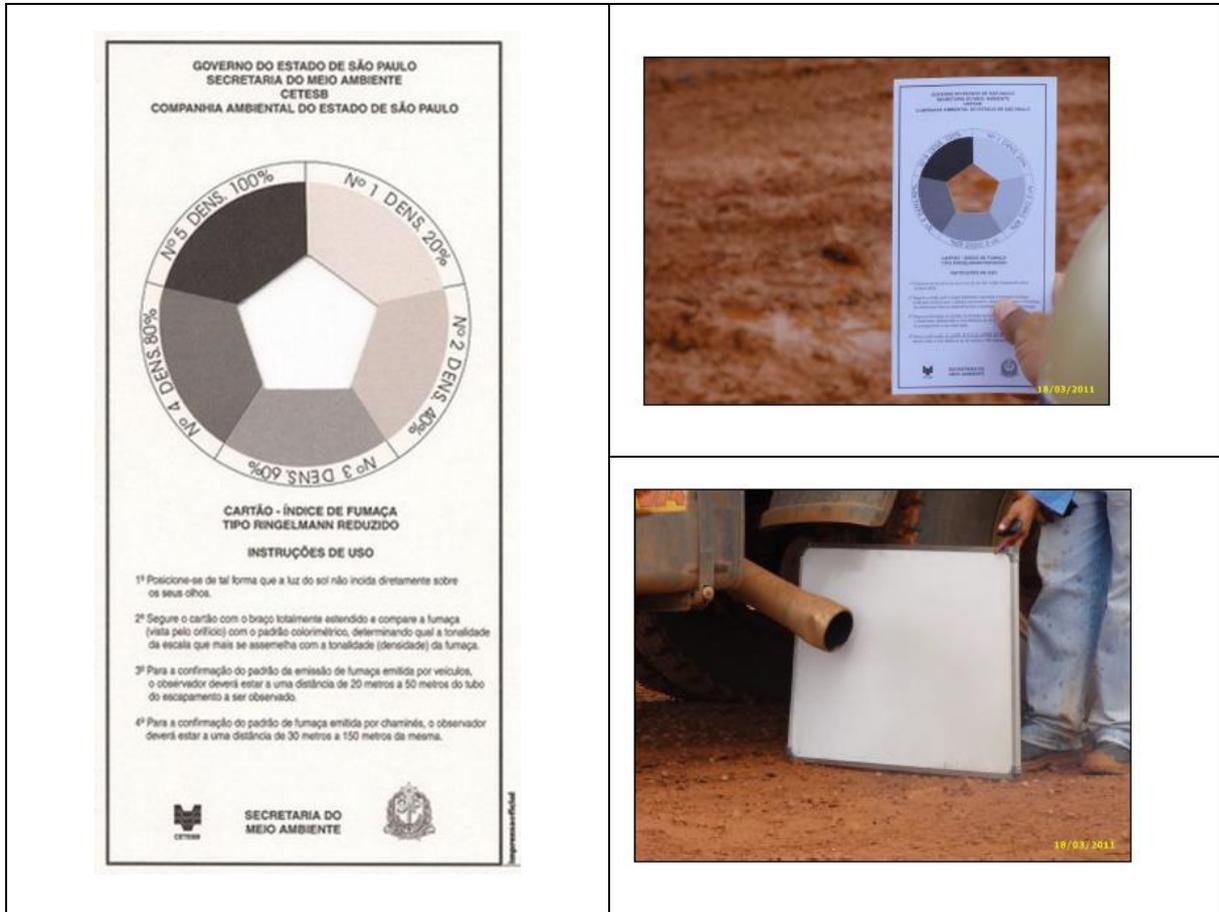
FIGURA 11.4 - EQUIPAMENTO HI-VOL PARA MEDIÇÃO DE PTS



Fonte: EMIATEC (2011)

- b) O monitoramento das emissões dos escapamentos de veículos que irão trabalhar na obra deverá ser realizado através do método Ringelmann, que consiste numa escala gráfica para avaliação colorimétrica de densidade de fumaça, constituída de seis padrões com variações uniformes de tonalidade entre o branco e o preto.

FIGURA 11.5 - ESCALA RINGELMANN



Fonte: ITTI/UFPR, 2011

11.4.4.6 Etapas de Execução

O programa de Monitoramento e Controle da Qualidade do Ar deverá ser executado respeitando as seguintes etapas:

- Avaliação do Cronograma de Implantação da Obra;
- Definir a localização de instalação das usinas de asfalto e concreto;
- Definir as rotas para os caminhões de empréstimo e bota fora;
- Definir as rotas com aspersão de água;
- Implantar sistema de controle de manutenção veicular;
- Fazer o monitoramento de emissões atmosféricas semestralmente, e
- Elaborar relatórios mensais quanto à situação da qualidade do ar na região e propor medidas de controle.

11.4.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Ator	Responsabilidade
Empreendedor	Contratação da Supervisão e Monitoramento do Programa de Controle de Emissões
Consultoria	Supervisão e Monitoramento do Programa de Controle de Emissões Atmosféricas
Consultoria	Execução das Ações de Controle do Programa de Controle de Emissões Atmosféricas
IAP	Leitura e avaliação dos relatórios de monitoramento

11.4.6 Cronograma Físico

As atividades de controle de qualidade do ar deverão ter início antes das atividades da obra, com a finalidade de caracterizar o nível atual de poluição atmosférica na região.

Após esta avaliação as medidas de controle deverão ser realizadas diariamente e as medidas de monitoramento deverão ocorrer semestralmente com a elaboração de relatórios anuais.

11.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

11.5.1 Justificativa e Objetivos

A gestão dos recursos hídricos superficiais em obras de abertura e pavimentação de estradas é indispensável uma vez que os poluentes em meio aquoso tem uma fácil e rápida dispersão, atingindo grandes extensões territoriais em pouco tempo.

Além disso, a qualidade dos recursos hídricos é um indicador de qualidade ambiental da obra uma vez que a maioria dos poluentes tende a verter em direção aos leitos naturais de drenagem.

O Programa de Monitoramento da Qualidade dos Recursos Hídricos tem como objetivo principal a verificação da eficiência dos demais programas ambientais realizados na obra uma vez que os rios são o canal de acúmulo e dispersão dos poluentes advindos de obras desta magnitude.

Objetivos específicos:

- Acompanhar as possíveis alterações na qualidade da água ao longo das fases de implantação e operação do empreendimento;
- Avaliar e comunicar aos órgãos competentes as condições da qualidade da água caso haja interferência nos usos da mesma, e
- Propor medidas de controle da qualidade da água em áreas alteradas.

11.5.2 Público-alvo

O público-alvo deste programa compreende a população de entorno da rodovia, usuários dos recursos hídricos da região e todas as pessoas envolvidas na implantação e operação do empreendimento.

11.5.3 Metas

Manutenção da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos que estão localizados dentro da ADA e AID do empreendimento.

11.5.4 Procedimentos Operacionais

O controle eficiente para materiais possivelmente contaminantes dos recursos hídricos superficiais é ponto de partida para a correta gestão dos recursos hídricos em obras de grande porte.

11.5.4.1 Controle

O controle com a finalidade de prevenir impactos sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais deve ser executado atendendo aos seguintes pré-requisitos.

- Supressão de vegetação corte e aterro, área de empréstimo e bota fora, devem ser executadas apenas após a conclusão das bacias de decantação de sólidos, com a finalidade de reter grande parte dos sólidos escoados em períodos de chuva;
- A manutenção de veículos deverá ser executada fora de área de risco e com as devidas precauções quanto aos impactos ambientais;

- Equipamentos Estáticos e Reservatórios de combustível deverão possuir caixas de contenção, com o volume adequado a reter um possível vazamento;
- Para os canteiros de obra, frentes de trabalho e alojamentos, deverão ser instalados banheiros químicos e/ou banheiro com sistema de tratamento de efluentes tipo Fossa, Filtro e Sumidouro conforme as especificações da ABNT 7229/93, e
- Os locais geradores de resíduos sólidos deverão possuir Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos elaborados conforme o Termo de Referencia do Instituto Ambiental do Paraná para PGRS, evitando a disposição de resíduos em locais inadequados, a geração excessiva de chorume e o carreamento destes para os corpos hídricos.

11.5.4.2 Monitoramento

O monitoramento da qualidade das águas superficiais é um indicador importante no quesito referente à qualidade dos programas ambientais da obra, pois os corpos hídricos comumente são os primeiros a serem impactos devido à acessibilidade e sua fragilidade.

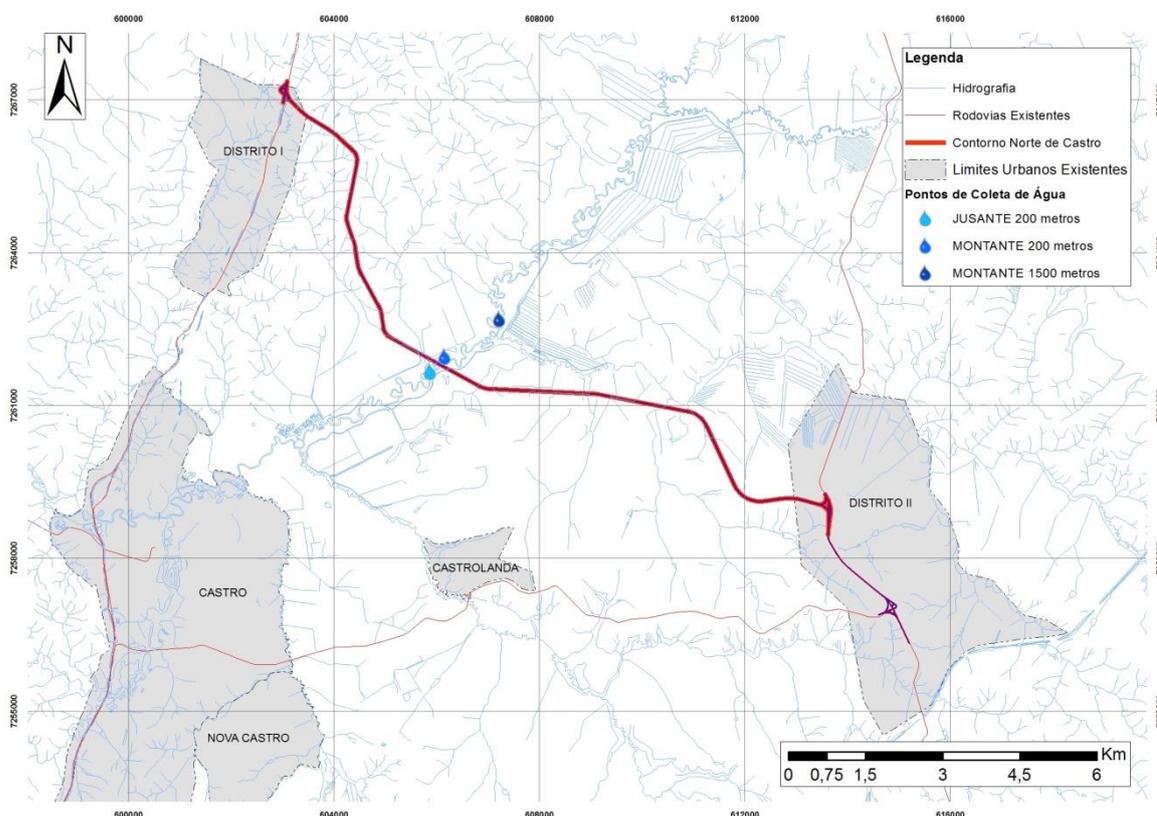
Para o monitoramento da qualidade das águas superficiais foram escolhidos dois pontos de análise que caracterizam a qualidade das águas das duas Bacias Hidrográficas atingidas pelo empreendimento.

11.5.4.2.1 Pontos de Coleta

Para o Relatório Ambiental Simplificado foi realizada apenas uma coleta para análise da qualidade da água no Rio Iapó, porém, para o monitoramento da qualidade dos recursos hídricos superficiais, deverão ser realizadas análises nos seguintes pontos:

- 1500 metros a montante da intersecção entre o rio Iapó e o CNC;
- 200 metros a montante da intersecção entre o rio Iapó e o CNC, e
- 200 metros a jusante da intersecção entre o rio Iapó e o CNC.

FIGURA 11.6 - PONTOS DE COLETA DE ÁGUA



11.5.4.2.2 Parâmetros Monitorados

Para o monitoramento da qualidade das águas superficiais deverá ser utilizado o resultado IAP que é o produto da ponderação dos resultados atuais do IQA (Índice de Qualidade de Águas) e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como de substâncias tóxicas. Assim, o índice será composto por três grupos principais de variáveis:

IQA: grupo de variáveis básicas (Temperatura da Água, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez);

ISTO: **a)** Variáveis que indicam a presença de substâncias tóxicas (Potencial de Formação de Trihalometanos - PFTHM, Número de Células de Cianobactérias, Cádmio, Chumbo, Cromo

Total, Mercúrio e Níquel); **b)** Grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica (Ferro Dissolvido, Manganês, Alumínio Dissolvido, Cobre Dissolvido e Zinco).

Os resultados deverão ser comparados entre os três pontos com a finalidade de identificar algum impacto ambiental decorrente da implantação do CNC.

11.5.4.2.3 Periodicidade da Coleta

As coletas deverão ser realizadas trimestralmente mas quando ocorrerem atividades de implantação das obras de arte especiais sobre os corpos hídricos estas deverão ser realizadas mensalmente.

11.5.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Ator	Responsabilidade
Empreendedor	Contratação da Supervisão e Monitoramento do Programa
Consultoria	Supervisão e Monitoramento do Programa de
Construtora	Execução das Ações de Controle do Programa
IAP	Leitura e avaliação dos relatórios de monitoramento

11.5.6 Cronograma Físico

As campanhas de monitoramento da qualidade das águas superficiais deverão ter início antes das obras e ocorrer com periodicidade trimestral. Durante a fase de implantação das obras sobre os corpos hídricos as campanhas deverão ser intensificadas e ter periodicidade mensal.

11.6 PROGRAMA DE CONTROLE DE SUPRESSÃO

O programa de supressão da flora se justifica pela necessidade de definição de um cenário de desmatamento com menor impacto ambiental. Visa apresentar diretrizes para a execução de atividades de desmatamento e limpeza em áreas destinadas para a implantação do empreendimento incluindo locais onde serão instalados os canteiros de obras para o contorno norte de Castro.

Esse programa de supressão deverá compatibilizar o período de retirada da vegetação com a época menos crítica para a fauna, propondo a supressão vegetal e a limpeza das áreas,

antes do período de reprodução das espécies mais vulneráveis, endêmicas ou ameaçadas; que se alimentam, residem e/ou nidificam no local. **Objetivos**

O Programa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Definir o melhor cenário para o desmatamento, levando em consideração os custos ambientais de execução;
- Supervisionar os desmatamentos e retirada do material resultante da supressão para que estes atendam às atividades de mitigação de impacto ambiental;
- Elaboração de mapas temáticos de uso do solo, declividade e acessos existentes na área de supressão e adjacências;
- Realizar o aproveitamento do material botânico disponível na área do desmatamento, e
- Subsidiar os programas de resgate de flora e de animais com menor mobilidade.

11.6.2 Público-alvo

O presente programa é direcionado às espécies da flora nativa que serão suprimidas em função das obras de implantação da rodovia.

11.6.3 Metas

- Minimizar ao máximo supressão desnecessária;
- Reduzir totalmente a ocorrência de acidentes com os trabalhadores envolvidos;
- Cumprir do cronograma de corte proposto;
- Quantificar os resultados obtidos com a supressão das espécies nativas;
- Cumprimento da legislação vigente quanto à supressão em áreas de APP, bem como quanto às espécies imunes ao corte e/ou ameaçadas, e
- Subsidiar a execução de programas correlatos, como o de Resgate de Flora e Resgate de Fauna.

11.6.4 Procedimentos Operacionais

Os procedimentos adotados objetivam realizar uma supressão vegetal de forma gradativa, provocando a migração induzida da fauna e o aproveitamento econômico pela retirada gradual da vegetação. Inicialmente, é necessário mapear e localizar a área a ser manejada, indicando informações sobre declividade do terreno e acessos, entre outros.

Em conjunto os dados apresentados no presente estudo, e aproveitado nesta fase dos trabalhos incluem: descrição dos ecossistemas; caracterização fitogeográfica; estágios sucessionais; composição florística (nome comum e científico, família); estudo fitossociológico com análise da estrutura horizontal e vertical das comunidades florísticas.

O aproveitamento do material vegetal (arbóreo lenhoso) pelos proprietários das terras poderá ser estimulado, devendo ser estabelecido um controle, para que a retirada seja feita de acordo com a licença fornecida pelo órgão ambiental.

O procedimento de supressão deve, preferencialmente, ocorrer sempre em sentido de áreas mais impactadas para áreas mais preservadas seguindo as diretrizes e critérios estabelecidos para esta atividade, especialmente:

- Uso de placas de identificação da obra sinalizando “perigo” e “passagem proibida”, em todas as áreas de trabalho, principalmente por se tratar de rodovias;
- Acesso aos locais de trabalho apenas ao pessoal devidamente autorizado;
- Manutenção preventiva de todos os equipamentos utilizados nas ações de desmatamento;
- Suspensão das atividades de corte com moto-serra quando em períodos de chuva;
- Áreas restritas e bem sinalizadas para abastecimento de combustível e lubrificante para veículos e motosserras;
- Suspensão de equipamentos danificados, no caso de vazamentos, entre outros.
- Atividades de supressão restritas ao período diurno;
- Coleta diária de todos os restos e lixo produzido em todas as frentes de trabalho, copos plásticos, pratos de alumínio, garrafas;
- Durante todo o período de execução dos trabalhos, não deverá ser permitido o lançamento nas águas de rios que cruzam a rodovia, materiais com: galhos de árvore, folhas, óleos, graxas, produtos químicos ou detritos de qualquer natureza;

- Para a limpeza das áreas fica proibido o uso de herbicidas ou semelhantes;
- Devem ser especialmente cuidados os limites da supressão junto às áreas estabelecidas como de preservação permanente, como a áreas ciliares que cruzam a rodovia;
- A retirada do sub-bosque deve anteceder a derrubada das árvores, propiciando a fuga de parte da fauna, e
- Se necessário, os corredores de vegetação que façam interligação, entre áreas vegetadas a serem suprimidas com aquelas a serem preservadas, devem ser desmatadas somente no final das atividades.

Destaca-se que a supressão vegetal só poderá iniciar com a devida autorização, assim como o transporte do material lenhoso ou madeira.

A contratação dos trabalhos de supressão vegetal poderá ser feita por meio do cadastramento de empresas interessadas e a seleção daquelas que melhor atendam os requisitos legais e técnicos, sendo que deverão possuir cadastro no órgão ambiental. Deverão manter equipes treinadas e aparelhadas, com um grupo precursor para a abertura das frentes de desmatamento.

Deverão ser realizadas campanhas à priori de conscientização sobre os cuidados com animais peçonhentos, reforço as informações sobre locais onde existe o soro antiofídico (por meio de folhetos, cartazes, trabalho junto a escolas, Projeto de Educação Ambiental, entre outros). Será mantido contato com a vigilância epidemiológica, hospitais, postos de saúde a qual orientará o local mais próximo para o pronto atendimento de possíveis acidentes com animais peçonhentos e hospitais que possuem soro específico.

Os trabalhadores, bem como a população, serão informados e alertados quanto à proibição da caça principalmente durante a supressão vegetal, bem como da retirada ou comercialização de qualquer espécime de flora e fauna existentes na área, sem a devida autorização.

11.6.4.1.1 Definição das Áreas a Serem Desmatadas

A partir do detalhamento dos dados da etapa anterior deverão ser analisados os mapas temáticos de: declividade, uso do solo e detalhamento dos quilômetros da rodovia em que há efetiva necessidade de supressão.

Nesta fase é de suma importância que o técnico responsável pela supressão avalie os impactos causados e esteja em contato direto e sintonia com a equipe de topografia e engenharia, para definição criteriosa das áreas de desmate, evitando toda e qualquer supressão desnecessária. Deve-se ainda verificar possibilidade de pequenos ajustes no projeto para mitigação dos impactos causados por esta atividade

11.6.4.1.2 Execução do Desmate

Os desmatamentos deverão ser planejados considerando todas as restrições legais e aquelas constantes nas Licenças de Instalação e respectivos Alvarás de Corte.

A equipe responsável pela atividade de desmatamento deverá receber instruções sobre a execução do mesmo, por meio de curso de capacitação dos trabalhadores, com informações sobre segurança do trabalho e meio ambiente no que tange os aspectos relacionados à fauna local, com destaque para a presença de animais peçonhentos, plano de corte da vegetação e procedimentos visando à preservação da fauna e das espécies vegetais protegidas.

No período imediatamente anterior ao corte, a área deverá ser vistoriada por técnico habilitado, providenciando a retirada de colmeias de abelhas e vespeiros, identificação e isolamento de tocas e ninhos e afugentamento brando da fauna.

Este salvamento consiste em durante a supressão da vegetação orientar a dispersão dos animais residentes para remanescentes de habitat fora das áreas atingidas. Esse trabalho visa direcionar o deslocamento das espécies nativas para locais com possibilidade absorver o volume extra de indivíduos e de suprir recursos essenciais à sobrevivência dos mesmos, como água, abrigo e alimento.

Não será permitida a supressão de vegetação com equipamentos como tratores de esteira, retro-escavadeiras ou outros, que não permitam a fuga da fauna. A supressão deverá ser

realizada preferencialmente no outono e inverno, evitando época de reprodução da maioria das espécies e época onde ocorre menos acúmulo de biomassa vegetal.

Ressalva-se que para um ótimo efeito do programa este deverá ser realizado em consonância com os programas de resgate de flora e fauna. A equipe operacional deverá ser informada sobre tais programas durante a capacitação inicial. Durante o desmatamento, o encarregado será informado da necessidade de pausa nos serviços para que as atividades de resgate ocorram em segurança.

11.6.4.1.3 Retirada de Material lenhoso

No desmatamento da ADA do empreendimento e em locais do canteiro de obras, a remoção do material deve atender a Portaria nº. 253 de 18 de agosto de 2006, do Ministério do Meio Ambiente – MMA e Instrução Normativa IBAMA nº112 de 21 de agosto de 2006, e também o descrito a seguir:

- Disposição de toras, lenhas e galharias: deverão ser identificados previamente, os pátios de estocagem no período anterior ao início do corte, locais para a destinação do material resultante da supressão, tanto para destino final como depósito temporário;
- Estocagem e encaminhamentos de galharia: deverá ser estocada, prevendo seu uso na recuperação de áreas degradadas, ou para controle erosivo. A utilização de picador para redução do volume da galharia retirada é bastante recomendada, e
- O descarregamento da madeira nos pátios de estocagem deverá ser ordenado de forma a possibilitar a construção de pilhas, observando-se os critérios para cada classe (lenha e toras).

Para a lenha, as pilhas devem ser uniformes, de no máximo 50 m de comprimento e 2 m de altura dispostas perpendicularmente ao sentido da pista projetada.

Para as toras, as pilhas devem ter comprimentos máximos de 50 m, dispostas paralelamente ao deslocamento de veículos (pista projetada), com espaçamento de 10 m de largura entre si para livre tráfego de caminhões e/ou empilhadeiras. A atividade de recolhimento de toras, lenha e galharia deverá acompanhar as atividades de corte de vegetação, com as equipes de

corte e desdobramento das árvores trabalhando um pouco à frente das equipes de recolhimento, durante o desenvolvimento dos trabalhos de desmatamento.

Estas atividades deverão ser executadas mediante planejamento, no qual as equipes de recolhimento executem seu trabalho a uma distância segura das equipes de corte e desdobramento, porém acompanhando o ritmo do desmate, com a finalidade de executar toda a limpeza da área de forma homogênea, evitando a necessidade de voltar aos locais para término dos serviços e impactar novamente a área.

Após o término das atividades de desmatamento deverá ser elaborado o relatório pós-corte, apresentando o que realmente foi cortado, esta atividade deverá ser elaborada por técnico habilitado.

11.6.5 Responsabilidade

A implementação do Programa de Controle de Supressão da Vegetação será de responsabilidade do empreendedor que o executará mediante contratos específicos.

Deverão ser utilizados por todos os colaboradores equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados as atividades. As motosserras utilizadas para o desmatamento deverão estar devidamente licenciadas no IBAMA e seus operadores devem possuir curso de capacitação em operação do equipamento de carga horária mínima de 8 horas.

Todos os colaboradores deverão ser qualificados por curso de capacitação em segurança do trabalho e meio ambiente e deverão estar alojados em locais que atendam às normas de segurança e saúde do Ministério do Trabalho.

Este programa poderá ser executado por profissionais habilitados nas áreas de biologia e engenharia agrônômica ou florestal.

11.7 PROGRAMA DE RESGATE DE FLORA

Atualmente nos processos de Licenciamento Ambiental a preocupação com a conservação da flora nativa tem ocasionado a implementação de projetos/programas conservacionistas fundamentais para sua preservação, apresentando como alvo espécies-chave das principais formações vegetais em seus habitats naturais.

Do ponto de vista econômico, este programa se justifica pelo aproveitamento de material de germoplasma que outrora deveria ser adquirido para os plantios compensatórios. Já do viés técnico e conservacionista, tal programa faz-se importante pela manutenção e perpetuação do patrimônio genético das espécies ocorrentes nas áreas a serem suprimidas.

11.7.1 Objetivos

O objetivo principal deste programa é mitigar os impactos gerados pela redução de habitats decorrente do desmatamento das áreas de influência direta ou diretamente afetada para a implantação do empreendimento, através da conservação da diversidade genética da flora local.

Esse programa propicia sua recuperação durante a fase de implantação e de operação e manutenção do fluxo gênico entre populações do entorno. Além disso, o mesmo contribuirá para o conhecimento científico sobre a flora regional.

Como demais objetivos estão:

- Mapear e levantar áreas prioritárias para a realização do salvamento e conservação da flora;
- Resgatar a flora das áreas atingidas diretamente pela implantação do empreendimento;
- Coletar material botânico (sementes, estacas, plântulas, etc.) para conservação;
- Localizar, mapear e transplantar espécies imunes ao corte, encontradas em áreas atingidas pela implantação dos empreendimentos;
- Reavaliar a presença/ausência de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, e
- Subsidiar a execução de programas correlatos, como o de Recuperação de áreas degradadas.

11.7.2 Público-alvo

O presente programa é direcionado às espécies da flora nativa que serão suprimidas em função das obras de implantação da rodovia.

11.7.3 Metas

- Identificar e coletar material de germoplasma de importância ecológica nas áreas a serem suprimidas;
- Fornecimento de material para recompor áreas degradadas, e
- Gerar indicadores, como o número de espécies e de indivíduos resgatados.

11.7.4 Procedimentos Operacionais

O programa iniciará previamente às atividades de supressão, através da definição das espécies a serem resgatadas, a definição do local destino (áreas a serem recuperadas – Programa de recuperação de áreas degradadas) e pela vistoria das áreas de supressão e demarcação inicial dos indivíduos a serem resgatados.

11.7.4.1.1 Definição dos táxons da Flora para Resgate

A categorização ou seleção das espécies de interesse deverá considerar os parâmetros abaixo relacionados:

- Espécies imunes ao corte conforme legislação estadual;
- Espécies ameaçadas e em risco de extinção (elencadas a partir de listas oficiais de flora ameaçada ao nível nacional e estadual) – Já elencada no RAS;
- Espécies endêmicas - restritas a uma determinada área geográfica, elencadas a partir de consulta a literatura específica – Já elencadas no RAS;
- Espécies com potencial para produção de mudas, recuperação de áreas degradadas e revegetação de Áreas de Preservação Permanente (APP) como matas ciliares que passam pela rodovia, e
- Epífitas Bromeliáceas, orquídeas e cactáceas – que constituem fonte de recursos alimentares e de microhabitats para a fauna de invertebrados e vertebrados.

11.7.4.1.2 Resgate

Deverão ser priorizadas a localização e identificação das espécies protegidas por lei, ameaçadas ou imunes ao corte (*Ocotea odorifera*, *Ocotea porosa* e *Araucaria angustifolia*).

No levantamento realizado para quantificação dos indivíduos de espécies arbóreas, presentes em cada uma das manchas de vegetação da AID, foram encontradas apenas exemplares de *Araucaria angustifolia*.

A coleta de material deverá ser iniciada antes das atividades de supressão e de acordo com a oferta de sementes das espécies de interesse. O esforço da equipe de coleta deverá atingir o maior número de propágulos possível em cada área e assim que esgotada a coleta o local poderá ser liberado para o desmatamento. Após o início da supressão, de acordo com as possibilidades, poderá ser coletado material das árvores abatidas, principalmente epífitas localizadas nas partes mais altas das árvores.

Todo o material coletado deverá ser armazenado em recipientes apropriados e devidamente identificados com etiquetas contendo o nome da espécie coletada e sua localização, além de informações adicionais como aspecto geral e tipo de ambiente encontrado.

A coleta poderá ser realizada com auxílio de podão extensível, tesoura de poda, facão, ou ainda diretamente no solo, nesse caso recomenda-se que as sementes sejam peneiradas para a retirada de sedimento em excesso, em seguida devem ser armazenados em sacos plásticos distintos para cada caso e de acordo com a espécie coletada.

As plantas coletadas devem ter seu torrão protegido para transplante imediato, ou podem passar por período de climatização em viveiros. As sementes coletadas, caso necessário devem passar por procedimento de beneficiamento e climatização em viveiros, ou caso possível, plantio imediato nas áreas a serem recuperadas.

A remoção das epífitas do forófito poderá ser realizada com auxílio de lâminas de corte, devendo-se ter o cuidado de manter tão íntegro quanto possível o exemplar. Via de regra, o sistema radicular das epífitas tem como função principal a fixação ao forófito, de maneira que eventuais danos às raízes não comprometem a sobrevivência da planta.

Uma vez removida, a epífita deverá passar por um processo de limpeza, onde serão eliminadas as folhas velhas e raízes mais longas. As mudas assim preparadas poderão ser acondicionadas temporariamente em caixas do tipo engradado, mantidas em local sombreado e ventilado.

A realocação dos espécimes deverá ocorrer no menor prazo possível, não devendo ultrapassar cinco dias após a coleta. Nos casos em que a realocação não for imediata, recomenda-se realizar regas, a fim de evitar o ressecamento das plantas.

A realocação das epífitas deve ser evitada na vegetação da borda dos fragmentos, onde a incidência da luz solar pode prejudicar a adaptação das espécies ao novo ambiente. A fixação dos espécimes na planta hospedeira deve ser realizada com auxílio de biodegradável de forma que as raízes fiquem voltadas para o tronco da árvore ou arbusto, mantendo-se o indivíduo totalmente aderido ao tronco.

11.7.4.1.3 Monitoramento

Após as atividades de resgate, deverá ser confeccionado relatório comprobatório relatando o andamento do programa, com dados qualitativos e quantitativos dos salvamentos. Durante a fase de construção da rodovia, deverão ser realizados monitoramentos mensais, com emissão de relatórios trimestrais. E durante o período de operação do empreendimento, deve haver monitoramento trimestral por 12 meses, também com emissão de relatórios.

O monitoramento ocorre para verificar os índices de mortalidade e sobrevivência dos resgates, podendo ser tomadas medidas de readequação para aumentar o sucesso do manejo, a critério do técnico responsável.

Os relatórios contemplarão os seguintes itens, entre outros:

- Descrição das atividades previstas e realizadas;
- Quantificação de propágulos coletados;
- Quantificação de propágulos realocados;
- Localização dos propágulos realocados;
- Etapas futuras a serem realizadas;
- Índices de sobrevivência e mortalidade, e
- Outras informações pertinentes.

11.7.5 Responsabilidade

A implementação do Programa de Controle de Resgate de Flora será de responsabilidade do empreendedor que o executará mediante contratos específicos.

Deverão ser utilizados por todos os colaboradores equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados as atividades.

Este programa poderá ser executado por profissionais habilitados nas áreas de biologia e engenharia agrônômica ou florestal.

11.7.6 Cronograma Físico

Atividade	Período Pré-Obras	Construção	Operação
Organização de Equipe	Três meses anteriores ao início das obras		
Seleção dos Táxons			
Definição de áreas Prioritárias			
Resgate / Coleta		Anteriormente e concomitante aos trabalhos de desmate	
Relocação / Plantio			
Monitoramento		Mensalmente	Trimestral por 12 meses

11.8 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

O Programa de Recuperação de áreas degradadas é justificado pela necessidade de compensação dos impactos negativos inevitáveis para a implantação do empreendimento, sobretudo aqueles relacionados a perda de cobertura vegetal na ADA.

Trata-se de um programa conservacionista fundamental para preservação dos recursos da flora, a renovação de suas populações sob forma de plantios de reflorestamentos para a recuperação de áreas de preservação permanente, em unidades de conservação e outras

áreas consideradas de importância ecológica. A compensação é feita pelo emprego de mudas oriundas do salvamento de flora e/ou produzidas em viveiro florestal.

11.8.1 Objetivos

O objetivo principal deste programa é compensar os impactos gerados pela redução de habitats decorrente do desmatamento das áreas de influência direta ou diretamente afetada para a implantação do empreendimento, através da ampliação da cobertura vegetal em áreas degradadas no entorno do empreendimento.

Como demais objetivos estão:

- Mapear e levantar áreas prioritárias para recuperação e recomposição florestal nas áreas de influência do empreendimento;
- Planejar adequadamente a recomposição da vegetação das áreas selecionadas;
- Detalhar as atividades e procedimentos a serem considerados na operação de recuperação da cobertura florestal;
- Adotar o método mais adequado de recuperação da cobertura florestal (condução da regeneração secundária, plantios de mudas ou consórcio de ambos);
- Conservação e ampliação da flora nativa da região;
- Contribuir com a proteção das margens dos corpos hídricos contra problemas relacionados à instalação de processos erosivos e assoreamento;
- Contribuir com a contenção do processo de estabilização das encostas e taludes;
- Contribuir com o estabelecimento de habitats atrativos para a fauna de ambientes florestais na região da rodovia;
- Utilização do material proveniente do programa de Resgate de Flora, e
- Garantir a consolidação da recuperação florestal, delegando as tarefas de manejo e repasse, assim como manutenção e vigilância, durante um período mínimo necessário após a conclusão da sua implantação.

11.8.2 Público alvo

O presente programa é direcionado às áreas degradadas já existentes nas áreas de influência da rodovia, que são passíveis de recuperação ambiental.

11.8.3 Metas

- Identificar áreas prioritárias para conservação passíveis de recuperação;
- Recuperar, no mínimo, a mesma extensão que foi desmatada para a instalação do empreendimento, respeitando os estágios sucessionais, e
- Realizar trabalhos de manutenção com eficácia.

11.8.4 Procedimentos Operacionais

A primeira atividade a ser realizada neste programa é o mapeamento de áreas passíveis de recuperação nas áreas de influência do empreendimento. Devem-se priorizar áreas de preservação permanente, unidades de conservação, RPPN's e outras áreas consideradas de importância ecológica, por critérios de conectividade e proximidade a outros substanciais maciços florestais, por exemplo.

No caso do empreendedor não possuir terras a serem recuperadas, devem ser contatados os proprietários/administradores das áreas mapeadas, para que estes autorizem o início dos trabalhos.

11.8.4.1.1 *Procedimentos de Plantio*

As metodologias de plantio envolvem diversas etapas operacionais que vão desde a época de plantio, o preparo do terreno, o plantio das mudas, o cercamento da área e até o completo estabelecimento das espécies. Portanto é necessário que estas etapas sejam seguidas minuciosamente, para que assim haja o perfeito desenvolvimento das mudas no seu novo local de estabelecimento.

Seleção de espécies

Além das espécies coletadas por meio do Programa de Resgate de Flora, devem ser utilizadas espécies de ocorrência regional e adaptadas ao local de plantio, observando-se sempre a condição hídrica do local.

Recomenda-se ainda que da totalidade dos indivíduos selecionados, 60% sejam de espécies pioneiras, enquanto 40% deverá ser de espécies tardias ou de clímax. Destas, deve ser priorizado o plantio de espécies protegidas por lei, ameaçadas ou imunes ao corte ocorrentes

na região (*Ocotea odorifera*, *Ocotea porosa* e *Araucaria angustifolia*). Nenhuma espécie deve ultrapassar 20% do total de indivíduos.

Sanidade

É importante que as mudas tenham altura média entre 30 e 50 cm e apresentem bom estado fitossanitário, sendo isentas de pragas doenças e ferimentos, com o sistema radicular bem distribuído.

Viveiros

As mudas poderão ser produzidas em viveiro próprio ou em viveiros conveniados, devidamente habilitados junto aos órgãos ambientais e localizados nos municípios próximos situados no entorno do empreendimento.

Preparo do terreno

O preparo do terreno envolve conhecimento da topografia do terreno, características químicas e físicas do solo e levantamento da vegetação existente, a limpeza da área, o preparo do solo propriamente dito e o combate à formiga antes, durante e após a implantação.

O preparo do solo busca melhorar as suas condições físicas e químicas para dar às plantas condições de desenvolvimento do sistema radicular; visa também eliminar a

Concorrência entre as plantas indesejáveis e as mudas plantadas. A melhoria das condições do solo propicia um melhor e mais rápido estabelecimento da vegetação. Para isso, devem ser adotados critérios específicos para cada caso, conforme a vegetação e relevo como seguem:

Em terrenos sem vegetação arbórea (campos e vegetação rasteira): Far-se-á diretamente a demarcação da linha e em seguida, o coveamento, que poderá ser com ferramentas manuais, com perfurador de solo ou subsolador com uma haste por linha de plantio que dê profundidade de sulco maior que 40 cm.

Em terrenos com vegetação em regeneração: Serão abertas faixas (roçadas) paralelas entre si, seguida da demarcação das covas e o coveamento.

Coveamento

Para o preparo do terreno deve-se remover o solo o mínimo possível, de preferência apenas para fazer o coveamento. As covas deverão ter dimensões aproximadas de 30 cm x 30 cm ou 40 cm x 40 cm com uma profundidade de até 0,40 m, estas podem variar em função do tamanho médio das mudas e também das embalagens em que as mudas se encontram acondicionadas (tubetes ou sacos plásticos).

Posteriormente as mudas serão retiradas das embalagens e colocadas no centro das covas e mantidas retas. É importante não enterrá-las mais do que estavam nas embalagens e deixar a cova mais baixa do que o terreno para melhor captação das águas da chuva. Após o plantio deve-se irrigá-las.

Cabe ressaltar que as mudas passarão por processo de rustificação (manejo hídrico com diminuição gradual no fornecimento de água), com o objetivo de aumentar sua resistência ao estresse hídrico durante o plantio.

Adubação nas covas

A adubação desempenha um papel importante no aceleração do desenvolvimento inicial das mudas e na redução da competição com as plantas daninhas. A aplicação correta de adubo depende da fertilidade do solo, portanto é necessário fazer a análise de solo para adequar à formulação exata à área destinada. Quando ocorrer a aplicação deve-se evitar o escoamento superficial na área em questão, preferindo-se sempre a adubação na cova.

Os diferentes grupos ecológicos apresentam diferentes respostas quanto ao requerimento nutricional. As espécies pioneiras apresentam maior capacidade de absorção de nutrientes que aquelas dos estágios sucessionais posteriores. Assim, os plantios realizados com espécies pioneiras receberão adubação correta em qualidade e quantidade.

Após a abertura das covas, estas serão preenchidas com o substrato preparado com uma mistura de terra proveniente das próprias covas, enriquecida com composto orgânico que é o material resultante da decomposição, promovida por micro-organismos, de restos vegetais ou animais.

Combate às pragas

As formigas cortadeiras são as principais pragas registradas no estabelecimento de um povoamento florestal, com potencialidade de danos significativos. As espécies consideradas mais críticas são as do gênero *Atta*, comumente conhecidas como saúvas, e as *Acromyrmex*.

As formigas precisam ser combatidas em todas as fases do desenvolvimento de uma floresta, pois o sucesso do plantio também depende deste tipo de ação. Há três fases distintas de combate às formigas, o combate inicial, o repasse e a ronda.

O combate inicial é realizado em toda área a ser plantada e seu entorno, se possível 30 dias antes do plantio. Nos locais onde se detectar a presença de formigas cortadeiras sem, entretanto, se localizar os ninhos, deverão ser utilizadas iscas formicidas (preferencialmente um produto de baixa toxicidade). Estas iscas deverão ser aplicadas nos carreiros das formigas cortadeiras.

Geralmente, este combate é programado para o início do período seco do ano, evitando assim que as iscas sejam danificadas pela umidade, portanto não se deve utilizá-las após a chuva, nas primeiras horas da manhã ou em locais onde o orvalho é intenso. A dosagem a ser aplicada dependerá do produto comercial que será adquirido e deve seguir a recomendação do fabricante do mesmo, a critério do Biólogo, Engenheiro Florestal ou Agrônomo supervisor do trabalho.

Tutoramento

Para as mudas se fixarem no solo é necessário o uso de tutores que mantenham os vegetais firmes em condições de temporais e ventos fortes evitando que as mesmas tombem e que o sistema radicular não se movimente, processo este que causa a paralisação da absorção de nutrientes e água pelas raízes.

O tutoramento poderá ser feito com estacas de até 0,80 m de altura, prevendo-se que a mesma será enterrada no solo até uma profundidade de até 0,30 m, restando, portanto, 50 cm de estaca sobre o solo. As mudas deverão ser fixadas ao tutor comum com barbante de sisal (com nó em forma de oito) ou outro material orgânico.

Período de Plantio

Normalmente, o período de plantio será principalmente nos meses de maio a setembro/outubro, de acordo com as condições climáticas locais, preferencialmente no começo do período chuvoso, assim o solo apresentará umidade suficiente para garantir a sobrevivência das mudas. O dia ideal é em dia chuvoso ou nublado ou durante o período menos quente do dia (manhã e final de tarde), evitando períodos muito quentes e secos.

Replântio e Retutoramento

Após o plantio, deve-se executar uma inspeção geral da área para avaliar a necessidade de reposição das mudas que morrerem ou daquelas que apresentarem problemas fitossanitários (replântio). Indica-se que o replântio ocorra ainda no período úmido e se necessário realizado até os três meses após o plantio, ou logo que se constate a perda da muda. O aceitável é que o replântio não ultrapasse 10 a 15% do total de mudas plantadas.

É necessário o retutoramento, principalmente nos casos de ocorrência de temporais com ventos muito fortes, que podem provocar o tombamento de alguns tutores, assim evitando a perda das mudas.

Limpeza dos locais de plantio (roçadas e coroamento)

No início do período de verão após o plantio, deverá ser realizada uma roçada ou capina num raio de 0,5 centímetros em torno da muda, tendo-se o cuidado de manter a massa verde ao seu redor para ajudar na manutenção da umidade e da microbiologia do solo. Este trabalho poderá ser realizado através de capina.

Para a execução dessa etapa recomenda-se a utilização de equipamento costal e podendo, também, ser realizada de maneira manual. A necessidade da capina dependerá do crescimento das plantas invasoras durante o desenvolvimento inicial da floresta.

11.8.4.1.2 Monitoramento

Após as atividades de plantio, deverá ser confeccionado relatório comprobatório relatando o andamento do programa, com dados qualitativos e quantitativos das áreas recuperadas.

Durante os 6 primeiros meses após o plantio, devem ser realizadas campanhas mensais de monitoramento. Após esta fase, deverão ser realizados monitoramentos trimestrais, pelo

período de 18 meses, a fim de verificar os índices de mortalidade e sobrevivência das mudas plantadas, podendo ser tomadas medidas de readequação para aumentar o sucesso do manejo, a critério do técnico responsável.

Os relatórios contemplarão os seguintes itens entre outros:

- Descrição das atividades previstas e realizadas;
- Etapas futuras a serem realizadas;
- Índices de sobrevivência e mortalidade, e
- Outras informações pertinentes.

11.8.5 Responsabilidade

A implementação do Programa de Recuperação de áreas degradadas será de responsabilidade do empreendedor que o executará mediante contratos específicos.

Este programa poderá ser executado por profissionais habilitados nas áreas de biologia e engenharia agrônômica ou florestal.

11.8.6 Cronograma Físico

Atividade	Mês																	
	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	18	21	24
Definição de áreas	X																	
Planejamento das operações	X																	
Preparo do solo		X																
Combate a pragas		X	X															
Plantio			X	X														
Manutenções					X			X			X			X	X	X	X	X
Replanteio								X						X				
Monitoramento					X			X			X			X	X	X	X	X

11.9 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (FAUNA)

11.9.1 Justificativa e Objetivos

Este programa tem por objetivo propiciar conhecimentos que possibilitem uma maior compreensão por parte dos operários da obra sobre o ambiente em que estarão trabalhando

e seus eventuais riscos associados. Além disso, promover meios de mudanças de atitudes e valores que encorajem sentimentos de preocupação com o meio ambiente e motivem ações que o melhorem e o protejam e, estimulem a participação ou melhor: envolvimento ativo em todos os níveis da proteção ambiental.

É importante instruir os operários, porque serão eles que estarão lidando diretamente com o meio natural durante a implantação da rodovia, em contato com os elementos do meio físico e biológico e, conseqüentemente, dependerá deles o cumprimento no dia a dia das medidas de segurança sugeridas.

Também é de grande relevância abordar temas como proteção da fauna e da flora, uma vez que estes funcionários estarão propensos a ter contato com esses elementos, no intuito de proteção mútua, pois alguns animais podem causar injúrias graves ou envenenamentos, como são os casos de serpentes peçonhentas, aranhas e lagartas. Portanto, deve ser repassado aos funcionários que evitem incursões na mata e que não perturbem a fauna.

11.9.2 Público-Alvo

O principal foco deste programa são os operários da obra, com o objetivo de conscientizá-los quanto à importância da adequada destinação do lixo produzido no local da obra, como restos de alimentos e seus recipientes.

11.9.3 Metas

Este programa tem como meta abranger a totalidade dos funcionários envolvidos na obra, proporcionando-lhes conhecimentos necessários para o bom desenvolvimento do trabalho sem prejudicar o meio ambiente.

11.9.4 Procedimentos Operacionais

Com os operários, o programa deverá ser desenvolvido pela apresentação de palestras, preferencialmente na presença de um coordenador do empreendimento ou pessoal da área de segurança do trabalho; distribuição de panfletos informativos, e cartazes nos canteiros de obras, no intuito de lembrá-los de suas responsabilidades quanto à preservação do ambiente.

Essas apresentações a respeito dos cuidados com o meio ambiente, podem ser inseridas nos Diálogos Diários de Segurança (DDS), bastante frequentes, atualmente, em obras de maior porte e exigidos pelas equipes de segurança do trabalho.

Deverão ser abordados os cuidados necessários ao trabalhar-se em locais com possível ocorrência de animais peçonhentos e a importância de se manter o ambiente de trabalho limpo, sem restos de alimentos, embalagens e produtos tóxicos.

11.9.5 Recursos Necessários

Os recursos para este programa serão basicamente materiais informativos como *folders* e *banners* assim como a implantação de lixeiras apropriadas para a separação do lixo. Os recursos humanos podem vir a ser angariados através de articulações institucionais.

11.9.6 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Neste caso. Devido à proximidade do empreendimento do município de Ponta Grossa, pode ser feita uma parceria com a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), promovendo palestras por parte de professores e alunos de períodos mais avançados, por exemplo, a partir do terceiro ano da graduação.

11.9.7 Cronograma Físico

Este programa deverá ocorrer durante toda a fase de construção do Contorno Norte de Castro.

11.10 PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA

11.10.1 Justificativa e Objetivos

Empreendimentos que demandam supressão de vegetação e alteração da camada superior do solo, geralmente colocam em risco a fauna local. Apesar de se tratar de uma região bastante antropizada, ainda existe a possibilidade de ocorrência de várias espécies da fauna silvestre, sendo algumas de médio e grande porte, inclusive ameaçadas de extinção. Não obstante, espécies comuns ou de menor porte quase sempre são a maioria das vítimas deste

processo de alteração do ambiente, principalmente espécies arborícolas e fossoriais e que não possuem grande capacidade de locomoção ou são de deslocamento lento. Mas sua importância ecológica e o próprio direito à vida, aliado ao fato de deve ser evitado o sofrimento desses animais, faz necessária a sugestão do presente programa.

No âmbito legal, a Instrução Normativa N° 146, de 10 de janeiro de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), estabelece critérios e padronizar os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre. Mais especificamente em 19 de julho de 2013, o IBAMA editou a Instrução Normativa n. 13, a fim de estabelecer os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.

A concessão de autorização para realização de resgate ou salvamento de fauna na área do empreendimento e sua respectiva área de influência far-se-á mediante a apresentação dos resultados obtidos no Programa de Monitoramento de Fauna e apresentação do Programa de Resgate ou Salvamento de Fauna.

O Programa de Resgate ou Salvamento de Fauna deverá ser apresentado no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) ou do Plano de Controle Ambiental (PCA).

Para empreendimentos em que haja a necessidade de centro de triagem, a autorização de resgate só será emitida após a sua implementação.

O Programa de Resgate de Fauna deverá conter:

I - Descrição da estrutura física, incluindo croqui das instalações relacionadas ao Programa de Resgate, suas localizações e vias de acesso. Quando necessária, deverá estar prevista a instalação de centro de triagem, onde os animais ficarão temporariamente alojados;

II - Descrição e quantificação dos equipamentos utilizados;

III - Composição das equipes de resgate, incluindo currículo dos responsáveis técnicos. Para a definição do número de equipes (incluindo equipe de apoio), deverão ser considerados os dados referentes à velocidade do desmatamento ou regime de enchimento do reservatório e

acessos existentes. O número de equipes de resgate deverá ser compatível com a área total do ambiente a ser suprimido;

IV - Programa do curso de capacitação pessoal para a equipe de resgate;

V - Plano específico de desmatamento que deverá direcionar o deslocamento da fauna e auxiliar na execução do resgate, utilizando dispositivos que limitem a velocidade de desmatamento e favoreçam a fuga espontânea da fauna;

VI - Destinação pretendida para cada grupo taxonômico da fauna resgatada, prevendo a remoção dos animais que poderão ser relocados para áreas de soltura previamente estabelecidas ou encaminhadas para centros de triagem, zoológicos, mantenedores, criadouros ou ainda destinados ao aproveitamento do material biológico em pesquisas, coleções científicas ou didáticas,

VII - Detalhamento da captura, triagem e dos demais procedimentos a serem adotados para os exemplares coletados, vivos ou mortos, informando o tipo de identificação individual (marcação duradoura consagrada na literatura científica), registro e biometria.

O centro de triagem da fauna silvestre deverá apresentar instalações para manutenção temporária dos animais resgatados (viveiros, terrários, tanques, caixas, recintos, dentre outros); sala para recepção e triagem; sala para realização de procedimentos clínicos veterinários; local com equipamento adequado à manutenção do material biológico, ao preparo dos alimentos e à realização de assepsia do material a ser utilizado com os animais:

I - o número de instalações a serem construídas, bem como suas dimensões e características, será baseado no levantamento das espécies registradas e no tamanho da área de influência do empreendimento;

II - a responsabilidade da implantação e manutenção do centro de triagem é de responsabilidade do empreendedor.

Os animais mantidos no centro de triagem do empreendimento deverão receber cuidados específicos como alimentação, tratamento e ambientação dos recintos sob acompanhamento e responsabilidade de profissional qualificado.

11.10.2 Público Alvo

O alvo deste programa ambiental é a fauna silvestre eventualmente encontrada na Área de Influência Direta do empreendimento em decorrência da supressão vegetal e manejo do solo. Mais especificamente a fauna de vertebrados terrestres, contemplando mamíferos, aves, répteis e anfíbios.

11.10.3 Procedimentos Operacionais

Primeiramente deve ser obtida a licença ambiental para o resgate de fauna, permitindo a captura, coleta ou transporte de fauna, emitida pelo órgão competente. Deverá ser solicitada carta de aceite da instituição que venha a receber o material biológico proveniente do resgate.

Posteriormente deverá ser estabelecido um convênio com clínica veterinária da região para o caso de exames clínicos mais complexos de animais feridos e/ou manutenção de animais em recuperação ou em desenvolvimento (no caso de filhotes).

O próximo passo é a determinação de áreas de soltura para os animais eventualmente capturados, considerando a qualidade do hábitat e as características da espécie a ser solta.

A equipe de resgate de fauna deve iniciar os procedimentos realizando um afugentamento da fauna através de incursões nas áreas a serem afetadas pelo traçado do empreendimento, principalmente em áreas onde haverá supressão de vegetação ou transposição de cursos d'água. Esse afugentamento deve ser feito através da movimentação da equipe, podendo-se usar equipamentos que emitam sons, vasculhando a vegetação e possíveis esconderijos da fauna.

Durante o processo alguns animais poderão ser contidos e retirados da área afetada, preferencialmente para uma área adjacente. Concomitantemente devem ser procurados ninhos de aves que possam estar ativos. Estes ninhos também devem ser translocados para área segura e com características semelhantes em área próxima. Em caso de presença de ninhos, estes deverão ser tratados até sua maturação.

Com o início da alteração do uso do solo, a equipe deverá acompanhar o maquinário, a uma distância segura, para procurar espécies que venham a aparecer, inclusive aquelas com hábitos fossoriais, que surgem ao solo ser revirado.

Todos os espécimes de vertebrados terrestres encontrados e capturados deverão ser georreferenciados, fotografados, sexados e terão suas medidas analisadas (quando possível). Eventualmente, alguns espécimes podem vir ser marcados antes da soltura para auxiliar em estudos futuros, desde que o procedimento adequado não estresse em demasia o animal. Esses dados devem ser anotados em caderneta de campo para depois constarem em planilha de relatório.

Em caso de animais mortos ou sem condições de sobrevivência (segundo a avaliação do médico veterinário), estes serão considerados como material biológico e fixados em Formol 10% e conservados em álcool 70% para comporem coleções científicas. As eutanásias seguirão os padrões da Resolução n°1000, de 11 de maio de 2012, do Conselho Federal de Medicina Veterinária.

Os trabalhos de manejo de espécimes (captura, contenção e transporte) devem ser realizados por profissionais treinados e com a utilização dos equipamentos adequados, listados em anexo.

11.10.4 Metas

A meta principal deste programa é reduzir ao máximo os casos de ferimentos e mortalidade da fauna silvestre em decorrência da implantação do Contorno Norte de Castro, podendo ser desmembrada em outras metas:

- Afugentar a fauna silvestre da área de risco do empreendimento;
- Translocar aquelas espécies que não possuem grande capacidade locomoção ou que se escondem dentro dessa área;
- Resgatar e recuperar espécimes feridos durante a fase de construção realizando exames clínicos;
- Aproveitar o material biológico resultante para coleções científicas.

11.10.5 Recursos Necessários

Para a implantação do programa se faz necessária a contratação de um Biólogo e um Médico Veterinário preferencialmente com experiência em tratamento da fauna silvestre e operações de resgate de fauna.

Os equipamentos necessários para o desenvolvimento do programa estão listados no Quadro 14.6, Apêndices.

11.10.6 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

A responsabilidade pela execução do programa é do empreendedor contratante. Para a contratação dos profissionais, é sugerido que se busque pessoas com experiência no ramo, preferencialmente vinculados a alguma instituição de ensino e/ou pesquisa ou empresa privada especializada em meio ambiente. Também será necessário firmar parceria com uma clínica veterinária local para eventuais encaminhamentos de animais feridos e períodos de recuperação destes ou desenvolvimento de filhotes.

Sugere-se que seja feita parceria com o Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) para o recebimento de material biológico.

11.10.7 Cronograma Físico

O programa deve ser implantado ao menos dois dias antes do início da fase de abertura do traçado proposto, perdurando até que toda a supressão vegetal e preparação do solo sejam concluídas.

11.11 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ATROPELAMENTOS DA FAUNA SILVESTRE

11.11.1 Justificativa e Objetivos

Os impactos causados à fauna por atropelamentos nas estradas e rodovias têm recebido a atenção de pesquisadores em vários países. Os atropelamentos ocorrem em função de vários fatores, tais como a fragmentação da área, que interfere no deslocamento natural da espécie e a disponibilidade de alimentos ao longo das rodovias, que serve de atrativo para fauna.

Atropelamentos podem ser influenciados, ainda, por variações sazonais, sendo que a magnitude dessa variação depende do táxon.

Durante a fase de campo foram registrados diversos casos de atropelamentos da fauna local, conforme já mencionado no diagnóstico do Meio Biótico, no item referente aos impactos ambientais resultantes da obra.

Este programa visa incrementar o conhecimento sobre esse relevante impacto ambiental, presente em praticamente todas as rodovias, principalmente naquelas que atravessam áreas florestadas, com fragmentos próximos a áreas de várzea, ou ainda, que representem refúgios para animais silvestres. Entretanto, o objetivo final e principal do programa é diminuir, ao máximo, a taxa de acidentes envolvendo animais silvestres e domésticos no eixo da rodovia em questão, bem como em sua área de influência, tanto na fase de implantação quanto na de operação do empreendimento.

Levando-se em consideração a gravidade que podem atingir os atropelamentos de componentes da fauna onde ocorrem inclusive espécies de grande porte este programa acabará por zelar pela segurança do próprio usuário da rodovia.

11.11.2 Público-Alvo

O alvo deste programa são os animais sob o risco de atropelamento, ao longo do Contorno Norte, a ser implantado no município de Castro, com enfoque principal nas espécies silvestres ainda presentes nos remanescentes florestais transpostos pela rodovia. Entretanto, devido à existência de muitas propriedades rurais na região e a subsequente criação de animais domésticos, que também estarão expostos a esse risco, os mesmos também deverão ter os casos de atropelamentos registrados. Por outro lado, o próprio usuário da rodovia também acaba sendo alvo do programa, pois, uma vez envolvido em acidente dessa natureza, pode sofrer prejuízos financeiros e danos físicos.

11.11.3 Procedimentos Operacionais

11.11.3.1 Levantamentos de Campo

Os estudos a serem conduzidos deverão abranger os grupos de mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Em campo, a equipe de profissionais a atuar sobre a fauna terrestre, deverá percorrer todo o trecho de aproximadamente 16,8 quilômetros da rodovia em velocidade inferior a 30 km/h, em ambos os lados, buscando-se indícios de atropelamentos de animais silvestres. Cada registro de atropelamento deverá ser anotado quanto aos seguintes aspectos:

- Espécie atropelada;
- Sexo do animal (quando possível);
- Evidência de estágio de desenvolvimento e de reprodução (se filhote, jovem ou adulto; quando mamífero ou ave fêmea, verificar a existência de glândulas mamárias desenvolvidas e/ou de placa de nidificação, respectivamente);
- Localidade de registro do atropelamento (com marcação do ponto em GPS);
- Data do registro;
- Condições climáticas;
- Proximidade de remanescentes florestais e/ou de cursos d'água.

Todos os dados obtidos deverão ser tabulados em uma matriz onde constarão todos os elementos acima (espécie, sexo, estágio de desenvolvimento, etc.). A partir dessa matriz, deverão ser verificadas, através de uma análise estatística de componentes principais, quais elementos são mais comuns e quais são esporádicos (p.ex., se os atropelamentos ocorrem com maior frequência em determinada região, período ou sobre animais juvenis e fêmeas). Também é importante que os dados sejam repassados ao Grupo de Trabalho em Ecologia de Estradas (GTEES), com sede em Lavras-MG, que vem desenvolvendo um levantamento nacional de atropelamentos de animais silvestres, no intuito de definir estratégias para a redução dessa categoria de impacto ambiental.

11.11.3.2 *Trabalhos Conclusivos de Escritório*

Nesta fase será realizado o agrupamento das informações bibliográficas e de campo. A partir dessa análise, poderão ser previstas áreas e locais de maior incidência de atropelamentos e, conseqüentemente, a adoção de estratégias para sua minimização, respondendo aos seguintes pontos:

- Relação das espécies com maior incidência de atropelamentos na região, seguidas de uma caracterização geral dos aspectos biológicos principais dos indivíduos afetados (p. ex.: idade, sexo e indícios de atividades reprodutivas, caso existam);
- Períodos de maior incidência de atropelamentos;
- Locais de maior incidência de atropelamentos;
- Existência de remanescentes florestais e cursos d'água com maior interesse em conservação e sua proximidade em relação à rodovia.

11.11.4 *Metas*

São metas deste programa:

- Identificar áreas, trechos ou locais da rodovia que necessitam de maior controle, de forma a minimizar os impactos de atropelamentos de animais silvestres e quais as espécies afetadas por este impacto;
- Definir quais os tipos de intervenções que necessitam ser implementadas (p.ex.: instalação de placas sinalizadoras, lombadas, dispositivos para transposição de fauna - passa fauna, etc.).

11.11.5 *Recursos Necessários*

Para a execução do programa, deverá ser disponibilizado um veículo, de preferência com ar-condicionado e quatro portas. Não necessita ser um veículo de alta potência ou com tração nas quatro rodas, uma vez que o trecho será percorrido lentamente e sobre o asfalto ou em estradas de terra em boas condições de tráfego.

Em relação a equipamentos eletrônicos, o estudo demanda a aquisição de um aparelho de posicionamento global (GPS), para a marcação dos pontos de atropelamentos, remanescentes e cursos d'água. Também será necessária uma máquina fotográfica digital.

Deverão ser adquiridos, equipamentos de segurança para os executantes do programa, como calçados (botas) adequados e resistentes, perneiras, luvas de algodão, luvas de raspa (couro) e luvas de procedimento (látex), óculos de segurança, coletes indicativos de prestação de serviço, reflexivos, repelente de insetos e protetor solar. Esses equipamentos devem ser certificados (CA).

Para a contenção de possíveis animais feridos serão necessários um gancho herpetológico, um pinção, um cambão, um puçá médio e uma caixa média para transporte de animais.

Em caso de haver veterinário durante o levantamento em campo, é recomendável que este tenha em mãos os equipamentos e medicações necessários para os primeiros socorros em animais feridos.

11.11.6 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

A princípio, a responsabilidade do programa fica a cargo do empreendedor e/ou administrador do alvo do estudo. Sugere-se uma articulação institucional com a (UEPG), envolvendo o curso de Ciências Biológicas para a execução do referido programa ambiental.

11.11.7 Cronograma Físico

Este programa deve ser implantado o mais breve possível, devendo contemplar o período anterior ao início das obras, passando pela fase de construção e permanecendo ativo durante a fase de operação da rodovia, até o momento em que os responsáveis pela execução do programa, definam que o resultado almejado, isto é, a redução significativa de casos de atropelamentos, foi alcançado. Recomenda-se a duração de, ao menos, cinco anos para este programa.

11.12 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

11.12.1 Justificativa e Objetivos

Este Programa está voltado para garantir que a interferência no cotidiano da população que ocorrerá, em virtude de várias ações previstas na obra. Atenua, principalmente, os impactos provocados pela mobilização de pessoal e equipamentos, instalação do canteiro de obras, marcação do eixo e delimitação e liberação da faixa de domínio.

Também se trata de uma medida mitigadora dos efeitos deletérios sobre o cotidiano dos moradores, provocados pela mobilização da mão de obra e consequente aumento temporário da população masculina na Área de Influência Direta. Abrange um conjunto de ações dirigidas também aos trabalhadores e versa sobre o relacionamento que devem manter com as comunidades e com outras pessoas nas imediações do empreendimento.

Tem como objetivo assegurar à população a informação essencial para que ela possa mobilizar os meios necessários para preservar direitos adquiridos principalmente direitos de propriedade e de posse e todas as vantagens econômicas, financeiras e sociais, decorrentes desses mesmos direitos.

Destacam-se alguns objetivos específicos, embasados em ações e atividades que vão permitir que os moradores convivam com a obra e suas consequências mais prováveis, principalmente em relação ao conhecimento da obra e de suas etapas, de tal forma que cada indivíduo ou grupo de indivíduos possam:

- Avaliar os efeitos, na sua vida particular;
- Ter ciência dos riscos materiais, pessoais;
- Conviver com os transtornos;
- Ter conhecimento dos meios colocados à sua disposição para manter contato permanente com os responsáveis pelo empreendimento;
- Informar a população sobre o que vai ocorrer a partir da implantação do empreendimento, antecipando o esclarecimento de dúvidas que possam vir a surgir;
- interagir com a comunicação interna, isto é voltada para os trabalhadores do empreendimento e de empreiteiras;

- Interagir com órgãos governamentais (prefeitura e secretarias, entre outros), sindicatos rurais (de trabalhadores e de produtores rurais) e associação de moradores (quando houver).

11.12.2 Público-alvo

O programa se destina a todos os moradores da ADA e AID, bem como aos usuários da estrada sobre a qual foi locado o projeto e a todos os trabalhadores envolvidos na execução da obra.

11.12.3 Metas

- Realizar quatro campanhas nos meios de comunicação identificados como os de maior abrangência, verificando, mediante levantamento junto aos moradores, a efetividade das campanhas. Essas campanhas deverão ter a duração de uma semana, cada uma;
- Propõe-se que uma das campanhas se concentre no período de liberação da faixa de domínio. Essas campanhas consistirão em seis inserções diárias nas rádios de maior penetração, distribuídas ao longo do dia, durante uma semana, cada uma e duas inserções diárias, nas emissoras de televisão, durante o noticiário local. Em cada uma dessas campanhas haverá inserções de temas relacionados às obras em andamento, nas edições dominicais (ou de finais de semana) dos jornais de maior circulação em Castro, destacando-se, principalmente, a fase em que se encontram e as ações que envolvem maiores riscos para moradores e usuários;
- Promover pelo menos três reuniões com a comunidade de moradores para a discussão do andamento das obras, destacadamente na fase de liberação da faixa de domínio. Além dessas medidas, haverá a implantação de placas de sinalização apropriadas, para que os moradores e usuários da estrada atual possam conviver, com o mínimo de risco, com as obras;
- Ministras duas palestras de 1 hora e campanhas didáticas com as principais orientações em material impresso, afixado nos principais pontos de circulação dos trabalhadores. A meta do programa é minimizar conflitos entre os trabalhadores da obra e a população local.

As metas listadas acima constituem, pois o programa de comunicação e referem-se a metas e produtos. Assim, o programa tem como meta, quatro campanhas de uma semana cada, com 168 inserções em rádios locais e 12 em jornais e pelo menos 3 palestras anuais para os trabalhadores das obras.

11.12.4 Procedimentos Operacionais

- Levantamento junto ao município de Castro e à população afetada pela obra, identificando a mídia de maior penetração nessas comunidades e de maior credibilidade, para que se possa fazer uma campanha de esclarecimento e de informação;
- Divulgar nesses meios de comunicação todas as informações relevantes que tenham importância para amenizar as ações da obra que irão interferir no cotidiano da população. Essa divulgação deverá ser feita em vários momentos, no decorrer da obra, sob a forma de campanhas publicitárias associadas ao seu andamento. Ao lado dessa campanha de divulgação, deverão ser feitas reuniões com os moradores das imediações, principalmente na fase de liberação da faixa de domínio, reuniões estas que deverão ser registradas em atas correspondentes; as pessoas deverão ser convocadas pessoalmente por correspondência postada no correio;
- Para a implantação do programa no acampamento das empreiteiras, será necessário dispor de uma sala ou auditório, para o desenvolvimento da atividade e contratar profissional da área de psicologia e/ou pedagogia para trabalhar com o tema das relações interpessoais, no âmbito profissional e na comunidade. Esse procedimento visa orientar os trabalhadores quanto ao comportamento mais conveniente em relação aos usuários da via e habitantes da AID. O programa deve se concretizar através de palestras, dinâmicas de grupo e material impresso, como cartazes didáticos.

11.12.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

O DER deverá contratar uma empresa especializada para desenvolver todo o programa. Na contratação, essa empresa, responsável pela implantação e execução do programa, deverá apresentar um plano detalhado das atividades que serão desenvolvidas, incluindo as peças publicitárias, textos e demais mensagens escritas e visuais.

11.12.6 Cronograma Físico

Este programa deverá ter início juntamente com a mobilização da mão de obra e perdurará toda a fase de construção da obra.

11.13 PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DAS ESTRADAS, DESVIOS E ACESSOS DURANTE A CONSTRUÇÃO

11.13.1 Justificativa e Objetivos

A normatização da circulação viária durante as obras interfere diretamente na circulação e segurança dos usuários, determinando a segurança dos mesmos e evitando a ocorrência de acidentes.

A utilização dos acessos lindeiros às obras de implantação do Contorno Norte de Castro é uma prioridade para as comunidades da AID, na medida em que possibilitam o ir e vir dos mesmos e influenciam significativamente os processos econômicos e sociais da região. A estas estará vinculada interferência no cotidiano da população, provocada pela movimentação de máquinas e veículos nas vias de acesso e bloqueios temporários da mesma.

Trata-se da instalação de sinalização vertical de advertência e de orientação para a circulação de veículos e pedestres nas imediações das obras, para evitar-se acidentes e outros inconvenientes que possam afetar os moradores.

11.13.2 Público-alvo

O programa se destina a todos os usuários das estradas vicinais e acessos nas proximidades das áreas urbanas da ADA e AID.

11.13.3 Metas

- Manter os trechos em obra, seguros, adotando-se sinalização vertical cabível, nas situações concretas, bem como placas educativas e esclarecedoras, sempre que isso acrescentar mais segurança no uso da estrada, nos trechos em obra;

- Atingir todos os usuários da rodovia, acessos e estradas vicinais, adotando-se as recomendações e imposições previstas na legislação pertinente e outras sinalizações de caráter preventivo;
- Comunicar às populações lindeiras, as modificações de tráfego através da sinalização, e
- Avaliar constantemente a efetividade da sinalização instalada.

11.13.4 Procedimentos Operacionais

- Instalar sinalização vertical adequada e disciplinar o trânsito, visando garantir o controle da velocidade dos veículos, em termos condizentes com a situação concreta vivenciada a cada etapa da obra, segurança de pedestres, acessos à rodovia, sinalização de interrupções, etc.

11.13.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

A responsabilidade pela implementação do Programa é da empresa construtora, em parceria com o DER.

11.13.6 Cronograma Físico

A execução deste Programa deverá abranger todas as fases de construção da obra.

11.14 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE ACIDENTES NA FASE DE OBRAS

11.14.1 Justificativa e Objetivos

Para prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho nos locais das obras e nas vias próximas, o empreendedor determinará aos empreiteiros ou gerenciadores das obras, sua adequação às normas institucionalizadas sobre o tema, tendo, para tanto, que se comprometer com as verificações de praxe dos sindicatos ligados ao pessoal envolvido (construção civil – transporte de cargas, desmontes, etc.). Desta forma exime-se o empreendedor de qualquer

eventualidade, na medida em que forem implementadas as sinalizações, procedimentos e Equipamento de Proteção Individual, para o pessoal da obra e frequentadores.

O programa também se justifica pela necessidade de orientar a população para evitar acidentes, em razão do aumento do tráfego de veículos, máquinas, aberturas de novos acessos, etc.

O objetivo deste programa é minimizar os eventuais acidentes de trabalho e com veículos e pessoas, durante a fase de construção, bem como orientar a população diretamente afetada neste sentido.

11.14.2 Público-alvo

Compreende todos os usuários da rodovia, a população de entorno e todas as pessoas envolvidas nas obras de implantação do empreendimento.

11.14.3 Metas

Como meta o presente programa visa reduzir os acidentes de um modo geral, durante a implantação do Contorno, a níveis aceitáveis pelos organismos intervenientes na área.

11.14.4 Procedimentos Operacionais

As diretrizes, para minimizar os impactos negativos, são as seguintes:

- Instalação de sinalização adequada, alertando a população quanto aos desvios de tráfego, horários de maior trânsito, tráfego de veículos pesados;
- Criação da CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de trabalho;
- Treinamento, em segurança do trabalho, para todos os funcionários envolvidos nas obras;
- Contratação de um técnico em segurança do trabalho para permanência em tempo integral, nas áreas das obras;
- Contratação de empresa especializada em atendimentos de emergência (ambulância, médicos e enfermeiros);

- Sinalização das áreas de saída para os casos de emergência (incêndio, vazamentos, etc.), nos acampamentos e alojamentos;
- Implantação de demonstrativo sobre acidentes de trabalho (número de dias sem acidentes e outras estatísticas), e
- Treinamento e reciclagem das áreas notadamente responsáveis pela maior ocorrência de acidentes.

11.14.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

A empresa construtora será a responsável pela execução deste programa, sob fiscalização do DER, e deverá contar com o apoio de profissionais das áreas de planejamento e gerenciamento de obras, saúde, segurança no trabalho, comunicação, planejamento de tráfego e de sinalização, comunicação social e administração municipal.

11.14.6 Cronograma Físico

Esse programa terá início com a demarcação da faixa de domínio e se prolongará até o final das obras, com a desmobilização do pessoal.

11.15 PROGRAMA DE UTILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA LOCAL

11.15.1 Justificativa e Objetivos

A existência deste Programa deve-se à necessidade de contratação de mão de obra especializada e não especializada para a execução das obras. A priorização de contratação de mão de obra local interferirá na economia de Castro, contribuindo também, para diminuir a diversidade da população envolvida nas obras, na medida em que haja a inclusão de operários de outras regiões. Indiretamente também poderá contribuir para a diminuição dos custos operacionais das empreiteiras envolvidas.

Busca também estabelecer diretrizes para a ação das empresas responsáveis pela execução das obras em relação ao recrutamento de mão de obra, em conjunto com os setores organizados da sociedade, priorizando o aproveitamento da mão de obra local.

11.15.2 Público-alvo

O público-alvo deste programa é a empresa construtora, a população do município de Castro e os trabalhadores recrutados.

11.15.3 Metas

Priorizar, sempre que possível, o emprego da mão de obra local, estimulando a economia de Castro.

11.15.4 Procedimentos Operacionais

- Estabelecimento de um sistema de seleção e recrutamento da mão de obra disponível em Castro, especializada, ou não;
- Treinamento dessa mão de obra, de forma a capacitá-la a exercer as atividades específicas das etapas construtivas do empreendimento, evitando-se e prevenindo-se riscos de acidentes de trabalho;
- Intensificar o controle da saúde dos trabalhadores, através de exames periódicos e erradicação de doenças eventualmente introduzidas por algum contingente recém-chegado à região, preferencialmente mantendo convênio com algum hospital da região, e
- Orientação trabalhista, por ocasião do período de desmobilização das frentes de trabalho, que não deverão ocorrer em bloco, mas progressivamente, até a conclusão das obras civis. Essa orientação deverá levar em conta a possibilidade de indicação dessa mão de obra para outras eventuais frentes de trabalho na região.

11.15.5 Responsabilidade e Parcerias Institucionais

Sob orientação do DER, será função da empresa construtora das obras, com o apoio do sindicato da área e da Prefeitura Municipal.



11.15.6 Cronograma Físico

A execução deste Programa deverá abranger a fase de construção da obra, devendo ser implantado juntamente com a mobilização da mão de obra e, eventualmente, depois, na fase de operação, com a conotação de conservação e monitoramento.

12 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este Relatório Ambiental Simplificado – RAS, tem como objetivo subsidiar os órgãos ambientais bem como o DER-PR para a construção do Contorno Norte de Castro, futura ligação entre as rodovias PR-151 e PR-090 (Distrito Industrial I e II de Castro). A obra trará como principal benefício o desvio do fluxo de caminhões que hoje trafegam pelo centro urbano do município assim como a ligação entre os dois importantes distritos industriais existentes.

Os estudos ambientais desenvolvidos demonstraram que a região prevista para a implantação do empreendimento se apresenta com uma paisagem bastante antropizada pelo uso intensivo para a agropecuária nos últimos mais de 50 anos e, portanto não são esperados impactos ambientais significativos pela obra em si. Para aqueles existentes e descritos no documento deverão ser aplicadas as medidas e programas aqui propostos.

Além disso, durante os levantamentos de campo a amostragem da população que foi entrevistada se mostrou favorável à implementação da futura rodovia.

Desta forma, desde que, adequadamente implantado e bem operado, observada todas as normas ambientais e legais assim como efetivada as medidas ambientais propostas neste estudo, o Contorno Norte de Castro trará benefícios e tanto aos usuários da rodovia, como aos moradores região, impactando positivamente a economia regional.

Assim sendo, a equipe técnica que elaborou o presente RAS, conclui que, uma vez adotadas as medidas ambientais, planos e programas aqui propostos, em especial os que visam minimizar os impactos ambientais negativos, o empreendimento é ambientalmente viável, podendo ser executado.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILHOA, V.; DUBOC, L. F. 2004. Répteis, In: MIKICH S. B.; BÉRNILS, R. S. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 471-510.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO ESTADO DO PARANÁ. **Meio Ambiente**: Cheida entrega fazenda experimental para UFPR realizar pesquisas. Disponível em: <<http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=8745>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

Agencia Nacional de Águas (ANA) – **Índice de Qualidade da Água**, acessado em 22/07/2013 em [http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guasSuperficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das%C3%81guas-\(iqa\)](http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guasSuperficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das%C3%81guas-(iqa))

ÁGUAS PARANÁ. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos**: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas. COBRAPE: Curitiba, 2010.

ARTONI, R. F.; SHIBATTOA. 2006. Catálogo ilustrado dos peixes do Parque Estadual de Vila Velha. In: ARTONI RF e SHIBATTA, A. O. (Orgs.), **Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da história natural, da biologia evolutiva e da conservação**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, p.92-137.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10151, Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000;

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987;

ATLAS, Manuais de Legislação – Segurança e Medicina do Trabalho – Lei N° 6.514, de 22 de Dezembro de 1.977; Normas Regulamentadoras – NR-1 a 33; Portaria N° 3.214, de 8 de junho de 1.978; legislações complementares, 61° edição, editora Atlas S.A – São Paulo – SP – 2007.

BEISWENGER, R.E. 1998. **Integrating anuran amphibian species in enviromental assessment programs. In Management of Amphibians, Reptiles, and Small Mammals in North America: Proceedings of the Symposium**. Arizona, USDA Forest Service, General Sechnical Report, p.159-165.

BENCKE, G. A., G. N. MAURÍCIO, P. F. DEVELEY e J. M. GOERCK (orgs.). 2006. Áreas importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil.

BERNARDE. P.S. 2012. **Anfíbios e Répteis. Introdução ao Estudo da Herpetofauna Brasileira**. Curitiba-PR. Ed. Anolis Books. 318 p.

BÉRNILS, R. S. e H. C. Costa (org.). 2012. **Répteis brasileiros: Lista de espécies**. Versão 2012.1. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia Acesso em 27, 28, 29 e 30 de novembro de 2012.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE J.C.; MORATO S.A.A. 2004. Répteis, In: MIKICH S. B.; BÉRNILS, R. S. (Eds.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, p. 471-510.

BLAUSTEIN, A.R. E WAKE, D.B 1995. **Declive de las poblaciones de anfibios**. Investigación y Ciencia, 1995:8-13.

BOLDRINI, I.I., EGGERS, L., MENTZ, L.A., MIOTTO, S.T.S., MATZENBACHER, N.I., LONGHI-WAGNER, H.M., TREVISAN, R., SCHNEIDER, A.A. e SETUBAL, R.B. Flora. In Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias (ed. I. I. Boldrini), pp. 39-94. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2009.

CALTABELOTI, F.P. **Alojamento e Deformação de Plútons Graníticos da Extremidade Nordeste da Suíte Intrusiva Cunhaporanga (Domínio Apiaí – Faixa Ribeira, PR)**. 2011, 98f. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Geotectônica). Instituto de Geociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CASTROLANDA. **Negócios** **Carne**. Disponível em:<<http://www.castrolanda.coop.br/negocios-carne/unidade-industrial-de-carnes-13683>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2014. **Lista das aves do Brasil, 11ª Edição**. Disponível on-line em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 02 de janeiro de 2014.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo CETESB – Índice de Qualidade da Água acessado em 22/07/2013 em [http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guasSuperficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das%C3%81guas-\(iqa\)](http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guasSuperficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das%C3%81guas-(iqa))

CONTE, C. E.; GAREY, M. V.; LINGNAU, R.; SILVA, M. X.; ARMSTRONG, C.; HARTMANN, M. T. 2009. **Amphibia, Anura, *Limnomedusa macroglossa*, *Dendropsophus anceps*, *D. berthaltzae*, *D. seniculus*, *Scinax littoralis*: new state records, distribution extension and filling gaps**. In: Check Lists. Notes on Geographic Distribution. p. 202-209.

CPRM. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: 13 abr. 2014.

CPRM. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: 13 abr. 2014.

CRACRAFT, J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South American avifauna: Areas of Endemism. **Neotropical Ornithology**, n.36.

CROOKS, K.R.; SOULÉ, M.E. 1999. **Mesopredador Release and Avifaunal Extincyions in a Fragmented System.** Nature. n. 400, p 563-566.

CULLEN JR., L.; BODMER, R.; PÁDUA, C. V. 2001. **Ecological Consequences of Hunting in Atlantic Forest Patches.** São Paulo, Brasil. Oryx. 35 (2), 137-144.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; PÁDUA, C. V. 2004. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba, PR. Editora da Universidade Federal do Paraná. 665 p.

DE STEVEN, D.; PUTZ, F.E. 1984. **Impact of Mammals on Early Recruitment of a Tropical Canopy Tree, *Dipteryx panamensis*, in Panama.** Oikos. 43: 207-216.

DIRZO, R.; MIRANDA, A. 1990. **Contemporary Neotropical Defaunation and the Forest Structure, Function and Diversity.** Conservation Biology. n. 4, p 444-447.

DISTINÇÃO. Cargill em Castro. **Revista Distinção**, Curitiba, fev. 2014, Edição 17.I

DNPM. **SIGMINE.** Disponível em:
<<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=62eIDPagina=46>>. Acesso em: 06 abr. 2014.

DNPMa. **SIGMINE.** Disponível em:
<<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=62eIDPagina=46>>. Acesso em: 06 abr. 2014.

DNPMb. **Cadastro Mineiro.** Disponível em:
<<https://sistemas.dnpm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/dadosProcesso.aspx>>. Acesso em: 06 abr. 2014.

DUELLMAN, W.E., 1990. **Herpetofaunas in neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use.** p. 455 – 505. In: A.H. Centry (ed.) Four Neotropical Rainforests. New Haven, Yale University Press, XI + 627p.

EMBRAPA. **Carta de Solos do Estado do Paraná.** Legenda Atualizada. Folha SG.22-X-A. MIR-506. Escala 1:250.000. 2008. Disponível em:
<<http://mapoteca.cnps.embrapa.br/download/obj/ok1255.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2.^a ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

EMMONS, L.H. 1987. **Comparative Feeding Ecology of Felids in a Neotropical Rainforest.** Behavioral Ecology and Sociobiology. n. 20, 271-283.

FASOLO, P.J.; CARVALHO, A.P.; POTTER, R.O.; BOGNOLA, I.A.; BHERING, S.B.; MARTORANO, L.G. **Caracterização dos Solos do Município de Castro, PR**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002.

FERNANDES, J. C. **Acústica e Ruídos**. Bauru: UNESP, 2002 Disponível: <http://pt.scribd.com/doc/27762621/ACUSTICA-E-RUIDOS-APOSTILA-2%C2%BA-PARTE-Joao-Candido-Fernandes> Acesso 22 de julho de 2013.

FITZ, L.S. **O Tropeirismo no Paraná “A Cultura Tropeira em Castro”**. 2013, 42f. Monografia (Licenciatura em História). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013.

FONSECA, G.A.B.; ROBINSON, J.G. 1990. **Forest Size and Structure: Competitive and Predatory Effects on Small Mammal Communities**. Biological Conservation. n. 53 p 265-294.

FRAGOSO, J.M.V. 1994. **Large Mammals and the Dynamics of an Amazonian Rain Forest**. Gainesville-FL. Ph.D. Dissertation. University of Florida-FL.

FUNDAÇÃO ABC - Pesquisa e Desenvolvimento Agropecuário. Relatório Anual 2013. Castro, PR, 2013.

GEAHL, A. M. 2007. Ictiofauna dos Rios Fortaleza, Iapó, Alto e Médio Tibagi. In Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná. MELO, M. S. de. MORO, R.S. GUIMARÃES, G.B. Ed. UEPG. Ponta Grossa. p 151-162.

GEALH-ESCOBAR, A. M. 1991. **Aspectos da biologia e da estrutura de comunidade de peixes da Represa Alagados, Ponta Grossa, PR**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná: Dissertação de mestrado, 195p.

GODOY, L.C. **Radioanomalias no Granito Serra no Carambeí - PR e Possíveis Implicações no Uso e Ocupação do Solo**. 2010, 216f. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. 2007. **Peixes da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná e Áreas Adjacentes**. Ed. Universidade Estadual de Maringá. 241p.

GRUPO DE TRABALHO CLOVIS MOURA. **Terra e cidadania: Terras e Territórios Quilombolas**. Curitiba: ITCG, 2008.

HADDAD, C.F.B; TOLEDO, L.F.; PRADO, C.P.A. 2009. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo. SP. Ed. Neotropica. 241 p.

HAMMER, O.; D.A.T. HARPER; P.D. RYAN. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Eletrônica** 4(1): 9. 2001.

HERTEL, R. J. G. Aspectos interessantes da vegetação do Paraná. In: História do Paraná. Curitiba: Editora Grafipar. Volume 2. Cap. 2, p. 131 – 241. 1969.

IAPAR (2010). Instituto Agrônomo do Paraná. Classificação Climática Segundo Köppen, acesso <http://www.iapar.br/> em 01/05/2013.

IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná.** Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 21 jun. 2013.

IBAMA. 2008. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

IBGE. **idades@Castro.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=ecodmun=410490&search=parana|castro>>. Acesso em: 07 abr. 2014.

IBGE. **estados@Paraná.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pr>>. Acesso em: 07 abr. 2014.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2nd ed. Rio de Janeiro, 2012.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia.** Manuais Técnicos em Geociências. n. 04. 2.^a ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

INMET (2013). Instituto Nacional de Meteorologia. **Series Históricas Climáticas.** <http://www.inmet.com.br/> em 01/05/2013

INVITTI, A.L. **O Patrimônio Cultural da Cidade de Castro-PR. Ações para a Conservação da Memória Histórica.** 2008, 138f. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ITCG. **Fitogeografia – Estado do Paraná.** Curitiba. Arquivo DXF e shapefile. Disponível em <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>> Acesso em: 07 jan. de 2012.

IUCN – The World Conservation Union 2014. **The IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/> Acesso em 25/03/2014.

JORNAL DA MANHA. **Caminhos dos Campos Gerais:** Anuário Socioeconômico dos 26 Municípios dos Campos Gerais. Ponta Grossa, julho 2010.

KLEIN, R.M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de Quero-Quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências** 28-29: 1971.

KREMER, A. **Desenvolvimento Sustentável Através de Transferência de Tecnologia: O Caso do Município de Castro no Estado do Paraná.** 2007, 123f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2007.

LIMA, C. A. M.; MELO, K. A. V. D. A distante voz do dono: a família escrava em fazendas de absenteístas de Curitiba (1797) e Castro (1835). **Afro-Ásia**, n. 31, p. 126-162, 2004.

LUIZ, E. A. 2000. **Assembleias de peixes de pequenos reservatórios hidroelétricos do Estado do Paraná.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá: Dissertação de mestrado, 33p.

MAACK, R. **Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná.** Curitiba, IBPT. 1950.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Texto, 2007. 206 p.

MEZZOMO, F.; SEMPREGOM, R. Experiências da escravidão e formação de comunidades quilombolas no Paraná. **Soc. e Cult.**, n. 16, v. 1, p. 195-205, jan./jun. 2013.

MINEROPAR. **Mapa Geológico da Folha de Telêmaco Borba.** Escala 1:250.000. Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geologia/PDF_Mapas_Geo_250000/Telemaco_Borba.PDF>. Acesso em: 10 mar. 2014.

MINEROPAR. **Mapa Geológico da Folha de Telêmaco Borba.** Escala 1:250.000. Curitiba, 2005. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geologia/PDF_Mapas_Geo_250000/Telemaco_Borba.PDF>. Acesso em: 10 mar. 2014.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**/por: Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF. 40p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2003. **Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.html>. Acessado em 13/04/2008.

MORAES, M. F. P. G.; BARBOLA, I. F.; SILVA, L. F. D. 2006. Aspectos da diversidade e da alimentação de alguns peixes da Lagoa Dourada. In: ARTONI R. F. e SHIBATTA, A. O. (Orgs.), **Peixes do Parque Estadual de Vila Velha: aspectos da história natural, da biologia evolutiva e da conservação.** Ponta Grossa: Ed. UEPG, p.49-65.

MORATO, S.A.A., 1995. **Padrões de Distribuição da Fauna de Serpentes da Floresta de Araucária e Ecossistemas Associados na Região Sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Departamento Zoologia, 122p.

MOURA-LEITE, J.C. 2003 . **Répteis. In: Plano de manejo do Parque Estadual de Campinhos**. Relatório técnico produzido pela equipe do Museu de História Natural Capão da Imbuia. Curitiba.

MOURA-LEITE, J.C.; BÉRNILS, R.S.; MORATO, S.A.A. 1993. **Método para a Caracterização da Herpetofauna em Estudos Ambientais** p. 1-5. *In:* Juchen, P. A. (Coord.). MAIA - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais, 2a. ed. IAP/GTZ, Curitiba, 3985:5.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **RAIS**. Informações para o Sistema Público de Emprego e Renda - Dados por Município. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php#>. Acesso em: 07 abr. 2014.

PALOMARES, F.; GAONA, P.; FERRERAS, P.; DELIBES, M. 1995. **Positive Effects on Game Species of Top Predators by Controlling Smaller Predator Populations: an Example With Linx, Mongooses and Rabbits**. Conservation Biology. n. 9, p 295-305.

PARANHOS, Z.B. **Atrativos Culturais do Município de Castro-PR**: Identificação do Potencial Turístico. 2002, 68f. Monografia (Bacharel em Turismo). Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2002.

PARDINI, R., DITT, E.H., CULLEN JR, L., BASSI, C., RUDRAN, R. 2004. Levantamento Rápido de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte *In:* Cullen JR, L., RUDRAN, R., ALLADARES-PADUA, C. **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação da Vida Silvestre**. 2. ed. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: 181-198.

PÉLLICO N. S. Inventário Florestal / Sylvio Péllico Netto e Doádi Antônio Brena – Curitiba: Editado pelos Autores, 1997. 316 p.

PRAZERES FILHO, H.J.; HARARA, O.M.; BASEI, M.A.S.; PASSARELLI, C.R.; SIGA JR, O. Litoquímica, Geocronologia U-PB e Geologia Isotópica (Sr-Nd-Pb) das Rochas Graníticas dos Batólitos Cunhaporanga e Três Córregos na Porção Sul do Cinturão Ribeira, Estado do Paraná. **Geol. USP**, Sér. Cient., São Paulo, v. 3, p. 51-70, agosto 2003.

QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. 2009. **Guia Ilustrado: Os Répteis da Região Sul Costeira do Extremo Sul do Brasil**. Manuais de Campo USEB. Ed. USEB. Pelotas-RS. PP. 09-82.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N.; ROSSANEIS, B.K., 2009. **Guia ilustrado dos mamíferos do Paraná, Brasil**. Pelotas: USEB, 220 p.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. e FERRARIS, C. J. JR. (org.) 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 729 p.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACK, G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v.24. 2002. p.75-92.

RODRIGUES, S.W.O.; CALTABELOTI, F.P.; BRUMATI, M.; HOLLANDA, M.H.B.M.; LIU, D. Petrografia, Geoquímica e Geocronologia dos Granitos Patrimônio Santo Antônio e São Domingos (Suíte Cunhaporanga, Paraná, Sudeste do Brasil). **Geol. USP**, Sér. Cient., São Paulo, v. 11, n. 3, p. 03-21, dezembro 2011.

SANTOS, A. J. 2003. **Estimativas de Riquezas de Espécies**. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R., Valladares-Padua, C. Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. (org.) Ed. UFPR. P. 19-36.

SANTOS, R. E. F. 2008. Avifauna. In: Valoração ambiental das áreas naturais da empresa Iguazu Celulose. **Relatório Técnico não publicado**. Curitiba: Bio situ Projetos e Estudos Ambientais Ltda.

SANTOS, R. E. F. 2010. Avifauna. In: BLUM, C. T.; SAMPAIO, A. (Orgs.). **Plano de Manejo da Fazenda Santa Mônica**. Curitiba: Sociedade Chauá e Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS).

SANTOS, R. E. F. 2011. Porção Nordeste dos Campos Gerais do Paraná. In: VALENTE, R. *et al.* (Orgs.). **Conservação de Aves Migratórias Neárticas no Brasil**. Belém: Conservação Internacional. 400p.

SANTOS, R. E. F. Avifauna. 2013. In: Estudo de Impacto Ambiental de empreendimento eólico na região de Castro, Carambeí e Tibagi. **Relatório técnico não publicado**. Curitiba: Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. 1991. **Biological Consequences of Ecosystems Fragmentation: a Review**. *Conservation Biology*. 7: 18-32.

SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Apremavi, Brasília, Brasil, 2002.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F. C. 1995. **Aves do Paraná: história, lista anotada e bibliografia**. Campo Largo, Logos Press. 79 pp.

SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C.; CARRANO, E. e URBEN-FILHO, A. 2011. **Lista das aves do Paraná**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental. Hori Cadernos Técnicos n° 2. 130 pp.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A.G.; GARCIA, P. C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F.B.; LANGONE, J. 2012. *Brazilian amphibians – List of species*. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Acesso em 27, 28, 29 e 30 de novembro de 2012.

SEGALLA, M.V., LANGONE, J.A., 2004. Anfíbios. In S.B. Mikich e R.S. Bérnils (ed.). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná e Mater Natura, p. 539-577.

SEIL – SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Modal Aeroviário. Aeródromos Públicos:** Castro (SSQT). Disponível em: <<http://www.infraestrutura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=12>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Procedimento Operacional Padrão (POP) 005. Lista oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção no Paraná. Jun. 2008.

SERC - SECRETARIA ESPECIAL DE RELAÇÕES COM A COMUNIDADE. **Comunidades de Remanescentes de Quilombos do Paraná Certificadas pela Fundação Cultural Palmares.** 2012. Disponível em: <<http://www.consea.pr.gov.br/arquivos/File/ANEXO2COMUNIDADEQUILOMBOLASNOPARANA.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

SHAFER, I. 1990. Nature Reserves – **Island Theory and Conservation Practice**. Smithsonian Institution Press. 189 pp.

SHIBATTA, A. O.; GEALH, A. M.; BENNEMANN, S. T. 2007. **Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil**. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 7, n. 2. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>.

SHIBATTA, O. A.; ORSI M. L.; BENNEMANN S. T. e SILVA-SOUZA, A. T. 2002. **Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi**. p. 403-424 in: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A. e PIMENTA J. A. (ed.). A Bacia do rio Tibagi. Londrina: UEL.

SIEVING, K.E.; KARR, J.R. 1997. **Avian Extinction and Persistence Mechanisms in Lowland Panama**. In: LAURENCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Ed. The University of Chicago Press. Chicago. p 156-170.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2013. **Relatório Ambiental Simplificado da Linha de Transmissão Cargill, Castro, PR**. Relatório técnico não publicado.

STEBBINS, R.C.; COHEN, N.W. 1995. **A natural history of amphibians**. Princeton University Press, New Jersey.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. 2004. **Aves**. In: Mikich, S.B. e Bérnils, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, p.143-496.

TERBORGH, J; LOPEZ, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G.H.; LAMBERT, T.D.; BALBAS, L.L. 2001. **Ecological Meltdown in Predator-free Forest Fragments**. Science. n. 294, p 1816-1823.

TERBORGH, J; LOPEZ, L.; TELLO, J.; YU, D.; BRUNI, A.N. 1997. **Transitory States in Relaxing Ecosystems of Land Bridge Islands**. In: LAURENCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Ed. The University of Chicago Press. Chicago. p 256-274.

UEJIMA, A. M. K.; BORNSCHEIN, M. R. 2007. As aves dos Campos Gerais. In: MELO, M. S. de; MORO, R. S.; GUIMARÃES, G. B. (Eds.) **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG. 230p.

ULBRICH, H.H.G.J.; ULBRICH, M.N.C.; FERREIRA, F.J.F.; ALVES, L.S; GUIMARÃES, G.B.; FRUCHTING, AL. Levantamentos Gamaespectrométricos em Granitos Diferenciados. I: Revisão da Metodologia e do Comportamento Geoquímico dos Elementos K, Th e U. **Geol. USP**, Sér. Cient., São Paulo, v. 9, n. 1, p. 33-53, janeiro 2009.

ULBRICH, H.H.G.J.; ULBRICH, M.N.C.; FERREIRA, F.J.F.; ALVES, L.S; GUIMARÃES, G.B.; FRUCHTING, AL. Levantamentos Gamaespectrométricos em Granitos Diferenciados. I: Revisão da Metodologia e do Comportamento Geoquímico dos Elementos K, Th e U. **Geol. USP**, Sér. Cient., São Paulo, v. 9, n. 1, p. 33-53, janeiro 2009.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 124 p.

VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M.; SMITH, D.C. 1990. **Amphibians as harbingers of decay**, Bioscience, 40: 418.

WEYGOLDT, P. 1989. **Changes in the composition of mountain stream frog communities in the atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration?** Stud. Neot. Fauna Environments, 243: 249-255.

WILCOX, B.A.; MURPHY, D.D. 1985. **Conservation Strategy: the Effects of Fragmentation on Extinction**. American Naturalist. 125: 879-887.

14 APÊNDICES

14.1 LISTAS DE ESPÉCIES DA FAUNA

QUADRO 14.1 - LISTA DE MAMÍFEROS COM OCORRÊNCIA ESPERADA PARA A AII DO
CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Hábito	Dieta	Status
ORDEM MARSUPIALIA				
Família Didelphidae				
<i>Caluromys philander</i>	Cuíca-lanosa	Arb	Fg, Al, Ca	DD
<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca-d'água	Saq	Fg, Al, Ca	DD
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	Arb, Ter	Fg, Al, Ca, Hb	-----
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá	Arb, Ter	Fg, Al, Ca, Hb	-----
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Cuíca-de-cauda-grossa	Saq	Fg, Al, Ca, Hb	DD
<i>Gracilinanus sp.</i>	Cuiquinha	Arb	Fg, Al, Ca	
<i>Marmosops sp.</i>	Cuíca	Arb	Fg, Al, Ca	
<i>Monodelphis spp.</i>	Cuíca	Arb	Fg, Al, Ca	
<i>Philander opossum</i>	Cuíca	Arb	Fg, Al, Ca	
ORDEM XENARTHRA				
Família Bradypodidae				
<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-de-três-dedos	Arb	Hb	RE
Família Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	Fos	Fg, Al, Ca, Hb	
<i>Dasypus septemcinctus</i>	Tatu-mulita	Fos	Fg, Al, Ca	DD
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peludo	Fos	Fg, Al, Ca	
Família Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	Ter	Al	CR
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-de-colete	Arb, Ter	Al, Fg	
ORDEM CHIROPTERA				
Família Phyllostomidae				
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	Vo	PI	
<i>Artibeus spp.</i>	Morcego	Vo	Fg, Al, PI	
<i>Carollia perspicilata</i>	Morcego	Vo	Fg, Al	
<i>Chrotopterus auritus</i>	Morcego	Vo	Ca	VU
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego-vampiro	Vo	He	
<i>Diaemus youngi</i>	Morcego-vampiro	Vo	He	CR

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Hábito	Dieta	Status
<i>Diphylla ecaudata</i>	Morcego	Vo	He	VU
<i>Glossophaga soricina</i>	Morcego	Vo	PI	
<i>Mimon bennettii</i>	Morcego	Vo	Al, Fg, Ca	VU
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	Morcego	Vo	Fg	
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	Vo	Fg,PI	
Família Vespertilionidae				
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Histiotus velatus</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Lasiurus borealis</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Myotis ruber</i>	Morcego	Vo	Al	DD
Família Molossidae				
<i>Eumops bonariensis</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Molossus ater</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Molossus molossus</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Promops nasutus</i>	Morcego	Vo	Al	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Morcego	Vo	Al	
Família Noctilionidae				
<i>Noctilio albiventris</i>	Morcego	Vo	Ca	
<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego	Vo	Ca	
ORDEM PRIMATES				
Família Atelidae				
<i>Alouatta clamitans</i>	Bugio-ruivo	Arb	Hb, Fg, Al	VU
<i>Brachyteles arachnoides</i>	Muriqui	Arb	Fg, Hb	CR
Família Cebidae				
<i>Sapajus nigritus</i>	Macaco-prego	Arb	Hb, Fg, Al, Ca	
ORDEM CARNIVORA				
Família Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	Ter	Hb, Fg, Al, Ca	
<i>Chrysocyon brachiurus</i>	Lobo-guará	Ter	Hb, Fg, Al, Ca	EN
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Graxaim-do-campo	Ter	Hb, Fg, Al, Ca	DD
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposa-do-campo	Ter	Hb, Fg, Al, Ca	DD
<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre	Ter	Ca	CR
Família Felidae				

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Hábito	Dieta	Status
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica	Ter	Al, Ca	VU
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato	Ter	Al, Ca	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	Ter	Al, Ca	VU
<i>Puma concolor</i>	Suçarana	Ter	Ca	VU
<i>Puma yaguarondi</i>	Gato-mourisco	Ter	Al, Ca	DD
<i>Panthera onça</i>	Onça-pintada	Ter	Ca	CR
Família Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i>	Quati	Ter, Arb	Hb, Fg, Al, Ca	
<i>Procyon cancrivorous</i>	Mão-pelada	Ter	Hb, Fg, Al, Ca	
Família Mustelidae				
<i>Eira Barbara</i>	Irara	Arb, Ter	Al, Ca, Fg	
<i>Galactis cuja</i>	Furão	Ter	Al, Ca	
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	Saq	Al, Ca	CR
ORDEM PERISSODACTYLA				
Família Tapiridae				
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	Ter	Hb	EN
ORDEM ARTIODACTYLA				
Família Tayassuidae				
<i>Pecari tajacu</i>	Cateto	Ter	Hb, Al	VU
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	Ter	Hb, Al	CR
Família Cervidae				
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	Ter	Hb	DD
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	Ter	Hb	DD
<i>Ozotocerus bezoarticus</i>	Veado-campeiro	Ter	Hb	CR
ORDEM RODENTIA				
Família Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	Ter	Hb, Fg	EN
Família Caviidae				
<i>Cavia aperea</i>	Preá	Ter	Hb, Fg	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	Saq	Hb	
Família Cricetidae				
<i>Akodon sp.</i>	Rato	Ter	Fg, Al	
<i>Blarinomys breviceps</i>	Rato	Ter	Fg, Al	
<i>Bolomys lasiurus</i>	Rato	Ter	Fg, Al	
<i>Nectonomys squamipes</i>	Rato-d'água	Saq	Hb	

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Hábito	Dieta	Status
<i>Oligoryzomys sp.</i>	Rato-silvestre	Ter	Fg, Al	
<i>Oryzomys sp.</i>	Rato-silvestre	Ter	Fg, Al	
<i>Oxymycterus sp.</i>	Rato-silvestre	Ter	Fg, Al	
Família Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia	Ter	Hb, Fg	
Família Erethizontidae				
<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço-cacheiro	Arb, Ter	Hb, Fg	
Família Muridae				
<i>Mus musculus</i>	Camundongo	Ter	Hb, Fg, Al	
Família Myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	Saq	Hb	
Família Sciuridae				
<i>Gerlinguetus aestuans</i>	Serelepe/caxinguelê	Arb	Fg	
ORDEM LAGOMORPHA				
Família Leporidae				
<i>Lepus europaeus</i>	Lebre	Ter	Hb, Fg	
<i>Sylvagus brasiliensis</i>	Tapiti	Ter	Hb, Fg	VU

Hábito: Arb: Arborícola; Ter: Terrícola; Saq: Semi-aquático; Vo: Voador; Fos: Fossorial; Dieta: Fg: Frugívoro; Al: Animalívoro (pequenos invertebrados); Ca: Carnívoro; Hb: Herbívoro; Pl: Polínivoro ou Nectarívoro; He: Hematófago; Status: RE: Regionalmente Extinta; EW: Extinta na Natureza; CR: Criticamente em Perigo; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável; NT: Quase Ameaçada; LC: Preocupação Menor; DD: Dados Insuficientes

QUADRO 14.2 - LISTA DE ESPÉCIES COM OCORRÊNCIA PREVISTA PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO DO CONTORNO NORTE DE CASTRO

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
Tinamiformes Huxley, 1872							
Tinamidae Gray, 1840							
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuquaçu	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	On	Cf
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó			Cn,Ca,Ka	R	On	Al
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã		1,4	Fl,Fc	R	On	Al
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	X	1,2,4	Cn,Ca	R	On	Cf
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	X	1,2,4	Cn,Ca	R	On	Cf
Anseriformes Linnaeus, 1758							

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
Anatidae Leach, 1820							
Dendrocygninae Reichenbach, 1850							
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê		1,4	Bj	R	He	Al
Anatinae Leach, 1820							
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato		1,2,4	Bj	R	He	Md
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering e Ihering, 1907	pato-de-crista			Bj	R	He	Ba
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	X	1,2,3,4	Bj	R	He	Cf
<i>Anas georgica</i> Gmelin, 1789	marreca-parda		4	Bj	R	He	Md
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	marreca-toicinho			Bj	R	He	Ba
<i>Anas versicolor</i> Vieillot, 1816	marreca-cricri		1	Bj	R	He	Md
<i>Nomonyx dominica</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-de-bico-roxo			Bj	R	He	Md
Galliformes Linnaeus, 1758							
Cracidae Rafinesque, 1815							
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Cf
Odontophoridae Gould, 1844							
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru		1,2,4	Fl	R	On	Al
Podicipediformes Fürbringer, 1888							
Podicipedidae Bonaparte, 1831							
<i>Rollandia rolland</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	mergulhão-de-orelha-branca			Bj	R	Ps	Md
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		1	Bj	R	Ps	Al
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		1	Bj	R	Ps	Al
Ciconiiformes Bonaparte, 1854							
Ciconiidae Sundevall, 1836							

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari		4	Bj	R	On	Md
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca		1	Bj	R	On	Md
Suliformes Sharpe, 1891							
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849							
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	X	1,2	Fc,Bj	R	Ps	Cf
Pelecaniformes Sharpe, 1891							
Ardeidae Leach, 1820							
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	X	1,2	Fc,Bj	R	Ps	Cf
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	X	1,2,3,4	Bj	R	Ps	Cf
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	X	1,2,3,4	Cn,Ca	R	In	Cf
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura		1	Fc,Bj	R	Ps	Al
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	X	1,2,3,4	Fc,Bj	R	Ps	Cf
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	X	1,2,3,4	Cn,Ca	R	In	Cf
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena		1	Fc,Bj	R	Ps	Al
Threskiornithidae Poche, 1904							
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna-de-cara-branca			Bj	R	On	Al
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró		1	Fc	R	On	Al
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru-de-cara-pelada			Bj	R	On	Al
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	X	1,2,3,4	Cn,Ca	R	In	Cf
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro			Bj	R	On	Al
Cathartiformes Seebohm, 1890							
Cathartidae Lafresnaye, 1839							
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Cn,Ca,Ka	R	Ca	Cf

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	X	1,2,3,4	FI,Fc,Cn,Ca,Ka	R	Ca	Cf
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		1,2,4	FI	R	Ca	Ba
Accipitriformes Bonaparte, 1831							
Accipitridae Vigors, 1824							
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza			FI	R	Ca	Md
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura		2,3	FI	R	Ca	Al
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	X	1,2,3,4	Cn,Ca	R	Ca	Cf
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha			FI	R	Ca	Md
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado			Ca	R	Ca	Al
<i>Accipiter poliogaster</i> (Temminck, 1824)	tauató-pintado		1	FI	R	Ca	Ba
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	gavião-miudinho			FI	R	Ca	Ba
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	gavião-miúdo	X	1,2	FI	R	Ca	Cf
<i>Accipiter bicolor</i> (Vieillot, 1817)	gavião-bombachinha-grande			FI	R	Ca	Md
<i>Geranospiza caerulescens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo		1,4	FI,Ca,Ka	R	Ca	Md
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	X	1,2,3,4	Cn,Ca,Ka	R	Ca	Cf
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto		4	FI,Fc	R	Ca	Ba
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	águia-cinzenta		1,2	Cn	R	Ca	Md
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	X	1,2,3,4	FI,Fc,Ca,Ka,Bj	R	Ca	Cf
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha			Ca	R	Ca	Md
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	X	1,2,3,4	Cn,Ca	R	Ca	Cf
<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	águia-chilena		1,2,4	Cn	R	Ca	Md

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande		3	FI	R	Ca	Ba
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		1	FI	R	Ca	Al
<i>Buteo swainsoni</i> Bonaparte, 1838	gavião-papa-gafanhoto			Cn,Ca	VN	Ca	Ba
<i>Buteo albonotatus</i> Kaup, 1847	gavião-de-rabo-barrado		1	Cn,Ca	R	Ca	Md
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	gavião-pegamacaco		1	FI	R	Ca	Md
<i>Spizaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-pato			FI	R	Ca	Ba
Gruiformes Bonaparte, 1854							
Aramidae Bonaparte, 1852							
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão		1	Bj	R	Ma	Al
Rallidae Rafinesque, 1815							
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes		2	Bj	R	On	Md
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	X	1,2,3,4	Fc,FI,Bj	R	On	Cf
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda		3,4	Bj	R	In	Al
<i>Laterallus leucopyrrhus</i> (Vieillot, 1819)	sanã-vermelha		1,4	Bj	R	In	Al
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		1,2	Bj	R	On	Al
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		1,4	Bj	R	On	Al
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1837)	saracura-do-banhado		1	Bj	R	On	Al
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	X	1,3,4	Bj	R	He	Cf
Charadriiformes Huxley, 1867							
Charadrii Huxley, 1867							
Charadriidae Leach, 1820							
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	X	1,2,3,4	Ca	R	In	Cf
Recurvirostridae Bonaparte, 1831							

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas		1,4	Bj	R	In	Al
Scolopaci Steijneger, 1885							
Scolopacidae Rafinesque, 1815							
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	narceja		1,2,4	Bj	R	In	Al
<i>Bartramia longicauda</i> (Bechstein, 1812)	maçarico-do-campo			Cn,Ca	VN	In	Al
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado			Bj	VN	In	Al
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário		1	Bj	VN	In	Al
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela			Bj	VN	In	Md
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela		1,4	Bj	VN	In	Al
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco			Bj	VN	In	Md
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete			Bj	VN	In	Ba
Jacanidae Chenu e Des Murs, 1854							
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	X	1,2,3,4	Bj	R	In	Cf
Columbiformes Latham, 1790							
Columbidae Leach, 1820							
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	X	1,2,3,4	Ka,Cn,Ca	R	Gr	Cf
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou		1,4	Ka,Ca	R	Gr	Al
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui		2,4	Ka,Cn,Ca	R	Gr	Al
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	X	3,4	Au	R	Gr	Cf
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pombão	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Cn,Ca,Ka	R	Gr	Cf
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Gr	Cf
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa		1	Fl	R	Gr	Ba

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	X	1,2,3,4	Ca,Au	R	Gr	Cf
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Gr	Cf
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard e Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira		1,2,3,4	Fl,Fc	R	Gr	Al
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri		1,3	Fl,Fc	R	Gr	Al
Cuculiformes Wagler, 1830							
Cuculidae Leach, 1820							
Cuculinae Leach, 1820							
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	On	Cf
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta-acanelado			Ka	R	On	Al
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha			Fl,Fc	VN	On	Ba
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler			Fl,Fc,Ka	R	On	Ba
Crotophaginae Swainson, 1837							
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	X	1,2,3,4	Ca,Ka	R	On	Cf
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	X	1,2,3,4	Ca,Ka	R	On	
Taperinae Verheyen, 1956							
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	X	1,2,3,4	Fl,Ka	R	On	Cf
<i>Dromococcyx phasianellus</i> (Spix, 1824)	peixe-frito-verdadeiro			Fl,Fc	R	On	Md
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino		1,2	Fl,Fc	R	On	Al
Strigiformes Wagler, 1830							
Tytonidae Mathews, 1912							
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	coruja-da-igreja		1,2,4	Ca,Cn,Au	R	Ca	Al
Strigidae Leach, 1820							
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		1,2,4	Fl,Fc,Ka,Au	R	Ca	Al

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Megascops sanctaecatarinae</i> (Salvin, 1897)	corujinha-do-sul			FI,Fc	R	Ca	Al
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni e Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela		4	FI	R	Ca	Al
<i>Strix hylophila</i> Temminck, 1825	coruja-listrada		1,2,4	FI,Fc	R	Ca	Al
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato			FI,Fc	R	Ca	Al
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé			FI,Fc,Ka	R	Ca	Md
<i>Athene cucularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	X	1,2,3,4	Ca	R	Ca	Cf
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda			Ca,Ka	R	Ca	Al
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo		1,2	FI,Ka,Au	R	Ca	Md
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	mocho-dos-banhados	X	1,2,4	Cn,Ca,Bj	R	Ca	Cf
Nyctibiiformes Yuri, Kimball, Harshman, Bowie, Braun, Chojnowski, Han, Hackett, Huddleston, Moore, Reddy, Sheldon, Steadman, Witt e Braun, 2013							
Nyctibiidae Chenu e Des Murs, 1851							
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua		1	FI,Fc,Ka,Ca	R	In	Al
Caprimulgiformes Ridgway, 1881							
Caprimulgidae Vigors, 1825							
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau		1	FI	R	In	Md
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju		1,2	FI	R	In	Al
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau		1,2,4	FI,Fc,Ka	R	In	Al
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã		1,2,4	Cn	R	In	Al
<i>Hydropsalis anomala</i> (Gould, 1838)	curiango-do-banhado		1,2,4	Cn	R	In	Al

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Hydropsalis longirostris</i> (Bonaparte, 1825)	bacurau-da-telha		1,4	Cn	R	In	Al
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		4	Ka	R	In	Al
<i>Hydropsalis forcipata</i> (Nitzsch, 1840)	bacurau-tesoura-gigante		1	Fl	R	In	Al
<i>Chordeiles nacunda</i> (Vieillot, 1817)	coruçã		1	Ca	R	In	Al
Apodiformes Peters, 1940							
Apodidae Olphe-Galliard, 1887							
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto		1	Aa	R	In	Md
<i>Cypseloides senex</i> (Temminck, 1826)	taperuçu-velho		1	Aa	R	In	Al
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	X	1,2,3,4	Aa	R	In	Cf
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha		1,2,3,4	Aa	R	In	Al
<i>Chaetura cinereiventris</i> Sclater, 1862	andorinhão-de-sobre-cinzeiro	X	1	Aa	R	In	Cf
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	X	2,3	Aa	R	In	Cf
Trochilidae Vigors, 1825							
Phaethornithinae Jardine, 1833							
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada			Fl	R	Ne	Md
Trochilinae Vigors, 1825							
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		1,4	Ka	R	Ne	Al
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto		3	Fl	R	Ne	Al
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	X	1,2,3,4	Cn	R	Ne	Cf
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete	X	1,2,4	Fl,Fc	R	Ne	Cf
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	X	1,2,3,4	Ca,Cn	R	Ne	Cf

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta		1,2,3,4	FI,Fc	R	Ne	AI
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	X	1,2,3,4	Ka,Ca,Cn	R	Ne	Cf
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista		1	Ca,Cn	R	Ne	AI
Trogoniformes A. O. U., 1886							
Trogonidae Lesson, 1828							
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado		1,2,3,4	FI,Fc	R	Fr	AI
Coraciiformes Forbes, 1844							
Alcedinidae Rafinesque, 1815							
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	X	1,2,3,4	Bj	R	Ps	Cf
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	X	1,2,3,4	Bj	R	Ps	Cf
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	X	1,2,3,4	Bj	R	Ps	Cf
Momotidae Gray, 1840							
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva-verde		4	FI	R	On	Md
Galbuliformes Fürbringer, 1888							
Bucconidae Horsfield, 1821							
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo		1,4	Ka,Ca	R	On	AI
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru		4	FI,Fc	R	On	AI
Piciformes Meyer e Wolf, 1810							
Ramphastidae Vigors, 1825							
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde		1,2,3,4	FI	R	On	AI
Picidae Leach, 1820							
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Cf

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Picumnus nebulosus</i> (Sundevall, 1866)	pica-pau-anão-carijó		1,2	FI,Bj	R	In	Al
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	X	1,2,3,4	Ka,Ca	R	In	Cf
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela		1,4	FI,Ka	R	If	Md
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó		1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado		1,2,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	X	1,2,3,4	Ca,Cn	R	In	Cf
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela		4	FI,Fc	R	If	Al
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Cf
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		1	FI,Fc	R	In	Al
Cariamiformes Furbringer, 1888							
Cariamidae Bonaparte, 1850							
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema		1,4	Cn,Ca	R	On	Al
Falconiformes Bonaparte, 1831							
Falconidae Leach, 1820							
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	X	1,2,3,4	Ca,Cn,Ka,Au	R	Ca	Cf
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	X	1,2,3,4	Ca,Cn,Ka	R	Ca	Cf
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acaçuã		4	Ca,Cn	R	Ca	Md
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé		1,2,3,4	FI,Fc	R	Ca	Al
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio		4	FI,Ka	R	Ca	Md
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	quiriquiri	X	1,2,3,4	Ca,Cn	R	Ca	Cf

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira		1,2,4	Ca,Cn	R	Ca	Al
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino		1	Ca,Cn,FI,A u	VN	Ca	Md
Psittaciformes Wagler, 1830							
Psittacidae Rafinesque, 1815							
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa- vermelha	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	Fr	Cf
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim		3	FI,Fc,Ka	R	Fr	Al
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico		1	FI	R	Fr	Md
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	X	1,2	FI	R	Fr	Cf
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	X	1,2,3,4	FI	R	Fr	Cf
<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820)	papagaio-de-peito- roxo		4	FI	R	Fr	Md
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio- verdadeiro		4	FI	R	Fr	Ba
Passeriformes Linnaeus, 1758							
Thamnophilidae Swainson, 1824							
Thamnophilinae Swainson, 1824							
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Cf
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu- vermelho	X	1,2,3,4	Bj	R	In	Cf
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Cf
<i>Bataracinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão		1,2,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara- assobiadora		2,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara			FI,Fc	R	In	Ba
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul		4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni		4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	X	1,2,4	FI,Fc	R	In	Cf

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
Conopophagidae Sclater e Salvin, 1873							
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Cf
Furnariida Sibley, Ahlquist e Monroe, 1988							
Grallariidae Sclater e Salvin, 1873							
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	tovacuçu			FI,Fc	R	In	Ba
<i>Hylopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato			FI,Fc	R	In	Md
Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)							
Scytalopodinae Müller, 1846							
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho		3	FI	R	In	Al
<i>Scytalopus spelunca</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-preto		2,4	FI	R	In	Al
<i>Scytalopus iraiensis</i> Borschein, Reinert e Pichorim, 1998	macuquinho-da-várzea		1	Bj	R	In	Al
Rhinocryptinae Wetmore, 1926 (1837)							
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado			FI	R	In	Ba
Furnarioidea Gray, 1840							
Formicariidae Gray, 1840							
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha		2,4	FI,Fc	R	In	Al
Scleruridae Swainson, 1827							
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835)	vira-folha		1,2,4	FI	R	In	Al
Dendrocolaptidae Gray, 1840							
Sittasominae Ridgway, 1911							
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso		1	FI	R	In	Ba

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		1,2,3	FI,Fc	R	In	Al
Dendrocolaptinae Gray, 1840							
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado		1,2,4	FI,Fc	R	In	Md
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto		1,2,4	FI,Fc	R	In	Md
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado		1	Cn	R	In	Ba
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis e Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul		1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande		1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca		1,2,4	FI,Fc	R	In	Al
Xenopidae Bonaparte, 1854							
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó		1,4	FI,Fc	R	In	Al
Furnariidae Gray, 1840							
Furnariinae Gray, 1840							
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	X	1,2,3,4	Ca,Cn,Ka,Au	R	In	Cf
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	X	1,2,3,4	Fc	R	In	Cf
Philydorinae Sclater e Salvin, 1873							
<i>Clibanomis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859)	cisqueiro		1	FI,Fc	R	In	Al
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis e Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo			FI,Fc	R	In	Ba
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroado		1	FI,Fc	R	In	Ba
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	X	1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Cf
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	trepadorzinho		1,2,4	FI,Fc	R	In	Al
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete		1,2,3,4	FI,Fc	R	In	Al

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
Synallaxiinae De Selys-Longchamps, 1839 (1836)							
<i>Leptasthenura setaria</i> (Temminck, 1824)	grimpeiro	X	1,2,4	Fl	R	In	Cf
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho	X	1,2,4	Cn,Ca	R	In	Cf
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié		1	Bj	R	In	Al
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé		1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí		1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim		1,2	Fl	R	In	Ba
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	X	1,2,3,4	Bj	R	In	Cf
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)	arredio-oliváceo	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Cf
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido		1,2	Fl,Fc	R	In	Al
Tyrannida Wetmore e Miller, 1926							
Pipridae Rafinesque, 1815							
Piprinae Rafinesque, 1815							
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira			Fl	R	Fr	Md
Ilicurinae Prum, 1992							
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw e Nodder, 1793)	tangará		1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
Cotingoidea Bonaparte, 1849							
Tityridae Gray, 1840							
Schiffornithinae Sibley e Ahlquist, 1985							
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim		1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
Tityrinae Gray, 1840							

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda			Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto		1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde			Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine e Selby, 1827)	caneleiro		1,2,3	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Cf
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	X	1,2	Fl,Fc	R	Fr	Cf
Cotingidae Bonaparte, 1849							
Cotinginae Bonaparte, 1849							
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga		1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Md
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó			Fl,Fc	R	Fr	Ba
Tyrannoidea Vigors, 1825							
Platyrinchidae Bonaparte, 1854							
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho		1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Al
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907							
Pipromorphinae Wolters, 1977							
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza		1,2,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo		1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho		4	Fl,Fc	R	In	Ba
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato		1,2,4	Fl,Fc	R	In	Al
Rhynchocyclinae Berlepsch, 1907							
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Cf

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
Todirostrinae Tello, Moyle, Marchese e Cracraft, 2009							
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque			Fl,Fc	R	In	Ba
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		4	Fl,Fc,Ka	R	In	Ba
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka	R	In	Cf
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho			Fl,Fc	R	In	Md
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso			Fl,Fc	R	In	Md
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca			Fl	R	In	Md
Tyrannidae Vigors, 1825							
Hirundineinae Tello, Moyle, Marchese e Cracraft, 2009							
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	X	1,2,4	Ca	R	In	Cf
Elaeniinae Cabanis e Heine, 1860							
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento		1	Ka	R	In	Md
<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis e Heine, 1859)	piolhinho-chiador		4	Fl	R	If	Md
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka	R	If	Cf
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	X	1,3	Ca,Cn,Ka	R	If	Cf
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande			Ka	R	If	Al
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka	R	If	Cf
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque		1,2,3	Fl,Fc,Ka	R	If	Al
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum		1,4	Cn	R	If	Ba
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837)	tucão		1	Bj	R	If	Al
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento		1	Cn	R	In	Ba

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta		1,2,4	Fl,Fc	R	If	Al
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada			Fl,Fc	R	If	Al
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolinho-verdoso		1	Fl,Fc	R	In	Md
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolinho		2,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo		1,4	Cn	R	In	Ba
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre		1,2,4	Fc,Bj	R	In	Al
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho		1,2,3,4	Ca,Ka	R	In	Al
Tyranninae Vigors, 1825							
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho			Fl,Fc	R	If	Al
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	X	1,2,4	Fl,Fc	R	If	Cf
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis e Heine, 1859	irré	X	1,2,4	Fl,Fc,Ka	R	If	Cf
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	If	Cf
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	X	1,2,3,4	Fc,Ka,Ca,Au	R	On	Cf
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	X	1,2,3,4	Ca	R	In	Cf
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	If	Cf
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	If	Cf
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	X	1,3,4	Fc	R	If	Cf
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka,Au	R	In	Cf
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha	X	1,2,3,4	Ca,Cn,Ka	R	In	Cf
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica		1,2,3,4	Fl,Fc	R	If	Al
Fluvicolinae Swainson, 1832							

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha		1,2,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	X	1,2,3,4	Ca,Ka	R	In	Cf
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe		1,2	Ca,Cn	R	In	Al
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha		1,2	Bj	R	In	Md
<i>Alectrurus tricolor</i> (Vieillot, 1816)	galito		1,2	Cn	R	In	Ba
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu		1,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado		1,2,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzentos		1,2	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado		1	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho		1,2,4	Cn,Ca,Ka	R	In	Al
<i>Knipolegus nigerrimus</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-garganta-vermelha		1,2,4	Cn	R	In	Al
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno		1,4	Bj	R	In	Al
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	X	1,2,3,4	Ca,Cn	R	In	Cf
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		4	Ca,Cn	R	In	Md
<i>Xolmis dominicanus</i> (Vieillot, 1823)	noivinha-de-rabo-preto		1,2	Cn,Bj	R	In	Md
<i>Muscippra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta		2	Fl,Fc	R	In	Al
Passeri Linnaeus, 1758							
Corvida Wagler 1830							
Vireonidae Swainson, 1837							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	If	Cf
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara		1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Al
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	X	1,2,4	Fl,Fc	R	In	Cf
Corvidae Leach, 1820							

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)	gralha-azul		1,2,4	Fl,Fc	R	On	Al
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	On	Cf
Passerida Linnaeus, 1758							
Hirundinidae Rafinesque, 1815							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	X	1,2,3,4	Aa,Ca,Cn,Au	R	In	Cf
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	X	1,2	Aa,Cn,Ca	R	In	Cf
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	X	1,2,3,4	Fc	R	In	Cf
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	X	1,3,4	Aa,Ca,Cn,Au	R	In	Cf
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	X	1,2,3,4	Aa,Ca,Cn,Au	R	In	Cf
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio			Aa,Fc	R	In	Al
<i>Tachycineta leucorroha</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	X	1,2,4	Cn,Ca	R	In	Cf
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando			Aa,Cn,Ca,Ka	VN	In	Al
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	X	4	Aa,Ca,Cn	VN	In	Cf
Troglodytidae Swainson, 1831							
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	X	1,2,3,4	Ka,Au	R	In	Cf
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo		1	Cn	R	In	Md
Turdidae Rafinesque, 1815							
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una		1	Fl	R	Fr	Md
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco		1,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka,Bj,Au	R	Fr	Cf
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka,Bj,Au	R	Fr	Cf

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro		2	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira		1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
Mimidae Bonaparte, 1853							
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	X	1,2,3,4	Ca,Ka	R	In	Cf
Motacillidae Horsfield, 1821							
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	X	1,2,4	Ca,Cn	R	In	Cf
<i>Anthus nattereri</i> Sclater, 1878	caminheiro-grande			Cn	R	In	Ba
<i>Anthus hellmayri</i> Hartert, 1909	caminheiro-de-barriga-acanelada		1,4	Cn	R	In	Ba
Passerellidae Cabanis e Heine, 1850							
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	X	1,2,3,4	Ca,Cn,Ka, Au	R	Gr	Cf
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	X	1,2,3,4	Cn,Ca	R	Gr	Cf
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne e Zimmer 1947							
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita		1,2,4	Fl,Fc,Ka	R	In	Al
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	X	1,2,3,4	Bj	R	In	Cf
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Cf
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	In	Cf
Icteridae Vigors, 1825							
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Cf
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe		1,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	X	1,2,4	Ca,Cn	R	Gr	Cf

Nome do Táxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi		1	Bj	R	Gr	Al
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	X	1,2,4	Ca,Cn	R	Gr	Cf
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha		1	Ca,Ka	R	Gr	Md
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> Cassin, 1866	vira-bosta-picumã			Ca,Cn	R	Gr	Ba
<i>Molothrus oryzivorus</i> (Gmelin, 1788)	iraúna-grande			Ca,Ka	R	Gr	Ba
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	vira-bosta	X	1,2,3,4	Ca,Ka,Au	R	Gr	Cf
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	X	1,4	Ca,Cn,Bj	R	Gr	Cf
Thraupidae Cabanis, 1847							
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica		4	Fl,Fc,Ka	R	Ne	Al
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny e Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Cf
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	bico-grosso		1,2	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837)	saí-canário		4	Fl,Fc	R	Fr	Md
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha		2	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	X	1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Cf
<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		1,2,4	Fl,Fc,Ka	R	Gr	Al
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete		1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta			Fl,Fc	R	Fr	Ba
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka,Au	R	Fr	Cf
<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1850)	saíra-preciosa		1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade		1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Al

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo		1,4	Cn	R	Fr	Ba
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva		1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	sanhaçu-papa-laranja		4	Ka	R	Fr	Al
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	X	1,2,3,4	Fl,Fc,Ka,Au	R	Fr	Cf
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		1,2,3,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	X	1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Cf
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		1,4	Fl,Fc	R	Fr	Ba
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu		1,2	Fl,Fc	R	Gr	Al
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado		1	Cn,Bj	R	In	Md
<i>Poospiza thoracica</i> (Nordmann, 1835)	peito-pinhão			Fl	R	Gr	Md
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu		1	Bj	R	Gr	Al
<i>Poospiza cabanisi</i> Bonaparte, 1850	tico-tico-da-taquara		1,2,3,4	Fl,Fc,Ka	R	Gr	Al
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		1,4	Cn	R	Gr	Al
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	X	1,2,3,4	Ca,Ka,Au	R	Gr	Cf
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio		1,2,4	Ca,Cn	R	Gr	Al
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	X	1,2,3,4	Ca,Cn	R	Gr	Cf
<i>Emberizoides ypiranganus</i> Ihering e Ihering, 1907	canário-do-brejo		1,2,4	Bj	R	Gr	Al
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	X	1,2,3,4	Bj	R	On	Cf
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	X	1,2,3,4	Ca,Bj	R	Gr	Cf
<i>Sporophila beltoni</i> Repenning e Fontana, 2013	patativa-tropeira		1	Cn	R	Gr	Al
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	X	1,2,3,4	Ca	R	Gr	Cf

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	caboclinho		1,2	Ca,Cn	R	Gr	Al
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha		1,2	Cn	R	Gr	Al
<i>Sporophila cinnamomea</i> (Lafresnaye, 1839)	caboclinho-de-chapéu-cinzento			Cn,Bj	R	Gr	Ba
<i>Sporophila melanogaster</i> (Pelzeln, 1870)	caboclinho-de-barriga-preta			Cn,Bj	R	Gr	Ba
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió		1	Fl	R	Gr	Ba
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro			Fl	R	Gr	Al
Cardinalidae Ridgway, 1901							
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo			Cn	R	Fr	Ba
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso			Fl	R	Fr	Al
<i>Amaurospiza moesta</i> (Hartlaub, 1853)	negrinho-do-mato		4	Fl	R	Gr	Ba
<i>Cyanoloxia glaucocerulea</i> (d'Orbigny e Lafresnaye, 1837)	azulinho		1,2,4	Ka	R	Gr	Ba
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão		1,4	Fl	R	Gr	Md
Fringillidae Leach, 1820							
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	X	1,2,3,4	Ca,Cn,Ka	R	Gr	Cf
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim		1,4	Fl,Fc	R	Fr	Md
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro		1	Fl,Fc	R	Fr	Md
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	cais-cais		1,2,4	Fl,Fc	R	Fr	Al
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei			Fl,Fc,Ka	R	Fr	Ba
<i>Chlorophonia cyanea</i> (Thunberg, 1822)	gaturamo-bandeira		1,4	Fl	R	Fr	Md
Estrildidae Bonaparte, 1850							
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	X	1	Bj,Ca	R	Gr	Cf

Nome do Taxon	Nome em Português	Registro em Campo	Fonte	Ambiente	Status	Dieta	Probabilidade de Ocorrência
Passeridae Rafinesque, 1815							
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	X	1,4	Au	R	On	Cf

Registro em campo: (X) para aquelas que obtiveram confirmação da ocorrência na área de influência do empreendimento; **Fonte:** (1) Compilação dos inventários da avifauna realizados no Parque Estadual de Vila Velha (SCHERER-NETO *et al.*, 2011); dados citados no Plano de Manejo da Fazenda Santa Mônica (SANTOS, 2010); (3) informações coletadas durante estudo de valoração ambiental das áreas de Reserva Legal da empresa Iguazu celulose, papel S.A. (SANTOS, 2008); (4) dados coletados em campo durante a execução de Estudo de Impacto Ambiental para empreendimento eólico na região de Castro, Carambei e Tibagi (SANTOS, 2013). Algumas espécies não citadas pelos autores acima (sem indicação na coluna referente à fonte consultada) foram também incluídas por terem sido registradas anteriormente pelo responsável técnico do presente estudo em visitas pretéritas à região. **Ambientes preferenciais:** (Fl) Remanescentes florestais ou capões (Floresta Ombrófila Mista); (Fc) Floresta ciliar do rio Iapó; (Cn) Campos nativos, com ou sem afloramentos rochosos; (Ca) Campos alterados, utilizados para a agricultura, pecuária ou sem uso; (Ka) Capoeiras (floresta secundária em estágio inicial da sucessão); (Bj) Brejos, várzeas, lagoas ou outras áreas úmidas; (Au) Ambiente urbanizado, próximo às moradias; (Aa) Utilização primordial do ambiente aéreo. **Status de ocorrência:** (R) residente para as espécies que permanecem durante todo o ano na área de estudo, (VN) visitantes do hemisfério Norte. **Dieta preferencial:** (In) insetívoro, (If) insetívoro-frugívoro, (Fr) frugívoro, (Gr) granívoro, (Ca) carnívoro, (Ne) nectarívoro, (Ps) piscívoro, (On) onívoro, (He) herbívoro. **Probabilidade de ocorrência:** (Cf) espécie efetivamente confirmada para a AID durante as visitas técnicas; (Al) alta probabilidade de ocorrência na área; (Md) média probabilidade de ocorrência na área; (Ba) baixa probabilidade de ocorrência na área.

QUADRO 14.3 - LISTAS AS ESPÉCIES DE AVES CONSIDERADAS ENDÊMICAS, COM A INDICAÇÃO DAQUELAS EFETIVAMENTE REGISTRADAS EM CAMPO E A ÁREA DE ENDEMISMO

Espécie	Nome popular	Registro em campo	Endemismo
<i>Odontophorus capueira</i>	uru		MA
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande		MA
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	X	MA
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela		MA
<i>Strix hylophila</i>	coruja-listrada		MA
<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesoura-gigante		MA
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada		MA
<i>Stephanoxis lalandi</i>	beija-flor-de-topete	X	MA
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta		MA
<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado		MA
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	juruva-verde		MA
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde		MA
<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	X	MA
<i>Picumnus nebulosus</i>	pica-pau-anão-carijó		MA
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado		MA
<i>Campephilus robustus</i>	pica-pau-rei		MA
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha	X	MA
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico		MA, BRA

Espécie	Nome popular	Registro em campo	Endemismo
<i>Pionopsitta pileata</i>	cuiú-cuiú	X	MA
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro		MA
<i>Mackenziaena leachii</i>	borralhara-assobiadora		MA
<i>Mackenziaena severa</i>	borralhara		MA
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul		MA
<i>Drymophila rubricollis</i>	trovoada-de-bertoni		MA
<i>Drymophila malura</i>	choquinha-carijó	X	MA
<i>Hylopezus nattereri</i>	pinto-do-mato		MA
<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	macuquinho		MA,BRA
<i>Scytalopus speluncae</i>	tapaculo-preto		MA,BRA
<i>Scytalopus iraiensis</i>	macuquinho-da-várzea		MA,BRA
<i>Psilorhamphus guttatus</i>	tapaculo-pintado		MA
<i>Sclerurus scansor</i>	vira-folha		MA
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso		MA
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado		MA
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto		MA
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamado-do-sul		MA
<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	arapaçu-de-garganta-branca		MA
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>	cisqueiro		MA
<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	limpa-folha-ocráceo		MA
<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado		MA
<i>Heliobletus contaminatus</i>	trepadorzinho		MA
<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	X	MA
<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo	X	MA
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido		MA,BRA
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará		MA
<i>Schiffornis virescens</i>	flautim		MA
<i>Procnias nudicollis</i>	araponga		MA
<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza		MA
<i>Phylloscartes eximius</i>	barbudinho		MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque		MA,BRA
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho		MA
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso		MA
<i>Hemitriccus obsoletus</i>	catraca		MA
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso		MA
<i>Knipolegus nigerrimus</i>	maria-preta-de-garganta-vermelha		MA,BRA

Espécie	Nome popular	Registro em campo	Endemismo
<i>Muscipira vetula</i>	tesoura-cinzenta		MA
<i>Hylophilus poicilotis</i>	verdinho-coroadado	X	MA
<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul		MA
<i>Saltator maxillosus</i>	bico-grosso		MA
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha		MA
<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta		MA, BRA
<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa		MA
<i>Stephanophorus diadematus</i>	sanhaçu-frade		MA
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu		MA
<i>Poospiza thoracica</i>	peito-pinhão		MA, BRA
<i>Poospiza cabanisi</i>	tico-tico-da-taquara		MA
<i>Sporophila beltoni</i>	patativa-tropeira		BRA
<i>Sporophila melanogaster</i>	caboclinho-de-barriga-preta		BRA
<i>Euphonia chalybea</i>	cais-cais		MA

Legenda: (MA) espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica; (BRA) espécies endêmicas do Brasil

QUADRO 14.4 - RÉPTEIS E ANFÍBIOS REGISTRADOS E/OU ESPERADOS PARA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DO CONTORNO NORTE DE CASTRO, ACOMPANHADOS DE SEUS NOMES POPULARES

Grupo Taxonômico	Nome(s) popular(es)
Anfíbios	
Ordem Anura	
Família Brachycephalidae	
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Peters, 1872)	Sapinho-da-floresta
Família Bufonidae	
<i>Rhinella henseli</i> (A. Lutz, 1934)	Sapo-galina
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururu
Família Centrolenidae	
<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1824)	Perereca-de-vidro
Família Cycloramphidae	
Família Hylidae	
<i>Aplastodiscus perviridis</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950	Perereca-verde
<i>Aplastodiscus albosignatus</i> (A.Lutz e B.Lutz, 1938)	Perereca-verde
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Pererequinha
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha
<i>Hypsiboas bischoffi</i> (P. Braun e C. Braun, 1977)	Perereca-de-pijama

Grupo Taxonômico	Nome(s) popular(es)
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	Perereca
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	Perereca-cabrinha
<i>Phyllomedusa tetraploidea</i> Pombal e Haddad, 1992	Perereca-macaco
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro
<i>Scinax perereca</i> Pombal, Haddad e Kasahara, 1995	Perereca-de-banheiro
Família Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus</i> aff. <i>gracilis</i>	Rãzinha
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	Rãzinha
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga
Família Leiuperidae	
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro
<i>Physalaemus gracilis</i> (Boulenger, 1883)	Rã-chorona
<i>Physalaemus offersii</i> (Lichtenstein e Martens, 1856)	Rã-do-mato
Família Microhylidae	
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	Rã-guardinha
Família Ranidae	
<i>Lithobates castebeinaus</i> (Shaw, 1802) Introduzida	Rã-touro
Répteis	
Ordem Testudines	
Família Chelidae	
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1869	Cágado-pescoço-de-cobra
Ordem Squamata	
Sub-ordem Sauria	
Família Leiosauridae	
<i>Anisolepis grilli</i> Boulenger, 1891	Lagartinho
Família Mabuyidae	
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	Lagartixa
Família Anguidae	
<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro
Família Gekkonidae	
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	Lagartixa-de-parede
Família Gymnophthalmidae	
<i>Cercosaura schreibersii</i> (Griffin, 1917)	Lagartixa
Família Mabuyidae	

Grupo Taxonômico	Nome(s) popular(es)
<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)	Lagartixa
Família Teiidae	
<i>Salvator merianae</i> Duméril e Bibron, 1839	Lagarto, teiú
Família Tropiduridae	
<i>Stenocercus azureus</i> (Müller, 1882)	Iguaninha-azul
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Lagartinho-da-pedra
Sub-ordem Amphisbaenia	
Família Amphisbaenidae	
<i>Amphisbaena trachura</i> Cope, 1885	Cobra-de-duas-cabeças
<i>Amphisbaena metersii</i> (Cope, 1885)	Cobra-de-duas-cabeças
Sub-ordem Serpentes	
Família Anomalepididae	
<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)	Cobra-cega
Família Boidae	
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Jiboia-vermelha
Família Colubridae	
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	Cobra-cipó
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	
<i>Spilotes pullatus pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana
Família Dipsadidae	
<i>Atractus reticulatus</i> (Boulenger, 1885)	Cobra-da-terra
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	Muçurana
<i>Clelia</i> sp.	Muçurana
<i>Ditaxodon taeniatus</i> (Peters in Hensel, 1868)	Cobra
<i>Echinanthera cyanopleura</i> (Cope, 1885)	Cobrinha
<i>Erithrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Cobra-coral-falsa
<i>Erithrolamprus jaegeri</i> (Günther, 1858)	Cobra-verde
<i>Erithrolamprus miliaris</i> (Cope, 1868)	Cobra-d'água
<i>Erithrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	Cobra-lisa
<i>Helicops infrataeniatus</i> (Jan, 1865)	Cobra-d'água
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bribon e Duméril, 1854	Cobra-coral-falsa
<i>Oxyrhopus guibeii</i> Hoge e Romano, 1978	Cobra-coral-falsa
<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bribon e Duméril, 1854	Cobra-coral-falsa
<i>Phalotris reticulatus</i> (Peters, 1860)	Falsa-coral
<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron e Duméril, 1854)	Cobra-verde
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra verde
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	Papa-rato

Grupo Taxonômico	Nome(s) popular(es)
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana
<i>Sybinomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira
<i>Sybinomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911)	Dormideira
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Cobrinha
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	Jararaca-do-brejo
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	Cobra-espada
<i>Xenodon histricus</i> (Jan, 1863)	
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)	Boipeva
<i>Xenodon neuwedii</i> Günther, 1863	Boipevinha
Família Elapidae	
<i>Micrurus altirostris</i> (Cope, 1859)	Coral-verdadeira
Família Viperidae	
<i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	Urutu-cruzeiro
<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)	Jararaca
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	Jararaca
<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler, 1824	Jararaca-pintada
<i>Crotalus durissus terrificus</i> (Laurenti, 1768)	Cascavel

QUADRO 14.5 - ICTIOFAUNA OCORRENTE NOS RIOS TIBAGI, IAPÓ E FORTALEZA

TAXONS	Nome Popular
CLASSE ACTINOPTERYGII	
Superordem Ostariophysii	
ORDEM CHARACIFORMES	
FAMÍLIA CHARACIDAE	
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti e Britski, 2000	lambari-do-rabo-amarelo
<i>Astyanax eigenmanniorum</i> Cope, 1894	lambari
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-vermelho
<i>Astyanax paranae</i> Eigenmann, 1914	lambari
<i>Bryconamericus iheringii</i> Boulenger, 1887	lambarizinho/piquirá
<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	lambarizinho/piquirá
<i>Oligosarcus paranensis</i> Menezes e Géry, 1983	peixe-cachorro/saicanga
<i>Piabina argentea</i> , Reinhardt, 1867	piaba
Sub Família Cynopotaminae	
<i>Galeocharax knerii</i> Steindachner, 1878	dentudo
Subfamília Bryconinae	
<i>Brycon nattereri</i> Günther, 1864	piracanjuba
Subfamília Myleinae	

TAXONS	Nome Popular
Myleus tiete (Eigenmann e Norris, 1900)	pacu-peva
Subfamília Serrasalminae	
Serrasalmus maculatus Kner, 1858	piranha
Piractus mesopotamicus Holmberg, 1891	pacu
Subfamília Salmininae	
Salminus hilarii Valenciennes, 1849	tabarana
Salminus brasiliensis Cuvier, 1816	dourado
FAMÍLIA ANOSTOMIDAE	
Leporellus vittatus (Valenciennes, 1849)	solteira
Leporinus amblyrhynchus Garavello e Britski, 1987	piau
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	piau-três-pintas
Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1836)	piau
Leporinus octofasciatus Steindachner, 1815	piau
Leporinus elongatus (Valenciennes, 1850)	piapara
Leporinus striatus Kner, 1858	piau-listrado
Schizodon intermedius Garavello e Britzki, 1990	piau
Schizodon nasutus Kner, 1858	timborê
FAMÍLIA PARODONTIDAE	
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)	canivete/charuto
Apareiodon ibitiensis Amaral Campos, 1944	canivete/charuto
Apareiodon piracicabae (Eigenmann, 1907)	canivete/charuto
Parodon tortuosus Eigenmann e Norris, 1900	canivete/charuto
FAMÍLIA CURIMATIDAE	
Cyphocharax modestus (Fernández-Yépez, 1948)	saguiru/curimata
Steindachnerina insculpta (Fernández-Yépez, 1948)	saguiru/curimata
FAMÍLIA PROCHILODONTIDAE	
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)	curimba/curimbatá
FAMÍLIA ERYTHRINIDAE	
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra/lobó
ORDEM GYMNOTIFORMES	
FAMÍLIA GYMNOTIDAE	
Gymnotus sylvius Albert e Fernandes-Matioli, 1999	tuvira
Família Sternopygidae	
Eigenmannia viscerens Valenciennes, 1836	espadinha
Eigenmannia trilineata López e Castello, 1966	espadinha
ORDEM SILURIFORMES	
FAMÍLIA CETOPSIDAE	

TAXONS	Nome Popular
Cetopsis gobioides Kner, 1858	candiru
FAMÍLIA HEPTAPTERIDAE	
Imparfinis schubarti Gomes, 1956	bagrinho
Rhamdia quelen (Quoy e Gaimard, 1824)	bagre/jundiá
FAMÍLIA PIMELODIDAE	
Iheringichthys labrosus (Lütken, 1874)	mandi-beiçudo
Megalonema platanum(Günther, 1880)	bagre
Pimelodus heraldoi Azpelicueta, 2001	mandi
Pimelodus paranaensis Britski e Langeani, 1995	mandi
Pimelodus maculatus Lacépède, 1803	mandi-amarelo
Sorubim cf. lima Bloch e Schneider, 1801	sorubim/bico-de-pato
Steindachneridion scripta (Ribeiro, 1918)	sorubim
FAMÍLIA PSEUDOPIMELODIDAE	
Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1836)	bagre-sapo
TRICHOMYCTERIDAE	
Trichomycterus diabolus Bockmann, Casatti e de Pinna, 2004	candiru
Trichomycterus sp.	candiru
FAMÍLIA CALLICHTHYIDAE	
Hypostomus albopunctatus Regan, 1908	casudo
Hypostomus ancistroides Ihering, 1911	casudo
Hypostomus hermanni Ihering, 1905	casudo
Hypostomus iheringi Regan, 1908	casudo
Hypostomus margaritifer Regan, 1908	casudo
Hypostomus regani Iheringi, 1905	casudo
Hypostomus sp. I	casudo
Hypostomus sp. II	casudo
Hypostomus sp. III	casudo
Hypostomus sp. IV	casudo
Hypostomus sp. V	casudo
Hypostomus strigiceps Regan, 1908	casudo
Hypostomus variostictus Miranda-Ribeiro, 1912	casudo
FAMÍLIA LORICARIIDAE	
Loricaria proluxa Isbrücker e Njssen, 1978	Rapa-canoa
Megalancistrus parananus Peters, 1881	casudo-abacaxi
Neoplecostomus sp.	casudo
ORDEM PERCIFORMES	
FAMÍLIA CICHLIDAE	

TAXONS	Nome Popular
Crenicichla haroldoi Luengo e Britski, 1974	joaninha
Geophagus brasiliensis Kner, 1865	cará

Fonte: Classificação é baseada em Britski *et. al.* (1999). Adaptado de: Geahl, 2007

**QUADRO 14.6 - RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PERMANENTES A SEREM ADQUIRIDOS
VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE RESGATE DE FAUNA ÁREA DE INFLUÊNCIA
DIRETA DO CONTORNO NORTE DE CASTRO**

Descrição	Aplicação	Quantidade	Valor unit. (R\$)
Aparelho GPS	Georreferenciamento	01	500,00
Gancho Herpetológico	Contenção de serpentes	01	270,00
Pinção	Contenção de animais	01	285,00
Cambão/laço de Lutz	Contenção de animais	01	780,00
Puçá	Contenção de mamíferos	01	100,00
Tarro/bombona com tampa-30 L	Armazenamento/transporte de animais	02	165,00
Caixa de transposte de animais	Acondicionamento/transporte de animais	02	60,00
Caixa de compartimentos	Acondicionamento/transporte de medicamentos	01	28,00
Caixa plástica média c/ tampa	Acondicionamento/transporte de animais/equipamentos	02	25,00
Caixa plástica pequena c/ tampa	Acondicionamento/transporte de animais/equipamentos	02	10,00
Pote plástico c/ tampa	Armazenamento de soluções	04	4,00
Badeija plástica	Preparação/manejo de animais	02	3,00
Fita plástica	Diversa	01	5,00
Rolo de barbante	Diversa	01	5,00
Garrafa térmica-12 L	Hidratação	01	74,00
Luva de raspa	Proteção	02	20,00
Óculos de segurança	Proteção	02	5,00
Colete reflexivo	Proteção	02	30,00
Perneira	Proteção	02	20,00
Facão	Logística	02	15,00
Balança "pesola" 50 g	Biometria	01	50,00
Balança "pesola" 100 g	Biometria	01	50,00
Balança "pesola" 200 g	Biometria	01	50,00
Fita métrica	Biometria	01	5,00
Balança	Biometria	01	50,00



Descrição	Aplicação	Quantidade	Valor unit. (R\$)
Paquímetro	Biometria	01	50,00
Álcool	Fixação	10 litros	50,00
Formol	Fixação	5 litros	50,00
Seringas	Procedimento	30	15,00
Agulhas	Procedimento	30	10,00
Luvas de procedimento	Procedimento	01 caixa	25,00
Medicamentos		A critério do MV	
Veículo (carro)	Logística	01	
Embarcação	Logística	01	



14.2 QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMIA

PESQUISA SOCIOECONÔMICA

Nome do entrevistado: _____

Endereço: _____

Complemento: _____

Pto GPS: _____

Bairro: _____

Fotos: _____

1. Tempo de residência no domicílio / procedência:

- Menos de 1 ano _____
 De 1 ano a menos de 5 anos _____
 De 5 anos a menos de 10 _____
 De 10 anos e mais _____

1.a Detalhes do domicílio

- Alvenaria Madeira Mista
 Outros Área Construída Residência

2. Condição de ocupação do domicílio / valores:

- Próprio quitado _____
 Próprio financiado _____
 Alugado _____
 Cedido _____
 Ocupado _____
 Outra (especifique): _____

3. Equipamentos públicos do entorno da residência (> 1,5 km)

- Posto de saúde _____
 Escola Pública de Ensino Fundamental _____
 Posto Policial _____
 Quadra de esportes _____
 Parque infantil (playground) _____
 Praça ou parque _____
 Outra (especifique): _____

4. Pavimentação da rua em que se encontra a residência

- Asfalto _____
 Anti-pó _____
 Paralelepípedo _____
 Pedra irregular _____
 Cascalho ou saibro _____
 Sem qualquer pavimentação _____
 Outra (especifique): _____

5. Tipo de instalação sanitária da residência

- Individual interna ou contígua _____
 Individual externa _____
 Coletiva _____
 Não tem _____
 Outra (especifique): _____

6. Destino do esgoto sanitário e águas servidas da residência?

- Rede geral _____
 Fossa séptica _____
 Fossa rudimentar _____
 Valeta a céu aberto _____
 Lançados em rios ou córregos _____
 Outra (especifique): _____

7. O que é feito com o lixo da residência?

- Coletado _____
 Queimado _____
 Enterrado _____
 Jogado em terreno baldio _____
 Jogado em rios ou córregos _____
 Outra (especifique): _____

8. Como é o abastecimento de água da residência

- Rede geral com canalização interna _____
 Poço ou nascente com canalização interna _____
 Rede geral e poço ou nascente com canalização interna _____
 Rede geral sem canalização interna _____
 Poço ou nascente sem canalização interna _____
 Outra (especifique): _____

9. Infraestrutura do entorno/descrever:

- Telefonia Fixa _____
 Telefone Público _____
 Telefonia Móvel _____
 Internet _____
 Transporte Público _____
 Outra (especifique): _____

10. Atividades econômicas no domicílio/descrever:

- Agrícolas _____
 Pecuárias _____
 Florestais _____
 Minerais _____

- Turísticas _____
 Outra (especifique): _____

PESQUISA SOCIOECONÔMICA

N.º	Nome de referência	Sexo	Idade (Anos)	Posição no domicílio	Estado Civil	Educação		Trabalha ?	Registrado ?	Observação
						Situação Escolar	Grau alfabetização			
01						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
02						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
03						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
04						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
05						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
06						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
07						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
08						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
09						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
10						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	
11						() A () E () D	() I () F () M () S	() S () N	() S () N	

Legenda: Situação Escolar: A - Analfabeto E - Estudante D - Desistente
Grau de Alfabetização: I - Infantil F - Fundamental M - Médio S - Superior

12. Quais os principais problemas encontrados no local onde mora?

13. Está ligado a alguma Organização, Associação ou Entidade? Qual?

13. Questões sobre o empreendimento
 Você é a favor da implantação do empreendimento? () Sim () Não () Não Sabe
 Principais Benefícios da Implantação:

 Principais desvantagens da Implantação:



15 ANEXOS

15.1 Ofício IAP 074/2014/IAP/GP



Ofício nº 074/2014/IAP/GP

Curitiba, 05 de fevereiro de 2014.

Prezado Senhor,

Em atenção aos vossos protocolos nºs 12.218.077-8 e 12.218.238-0 e considerando a Resolução SEMA nº 051/2013, o empreendimento VIÁRIO – CONTORNO RODOVIÁRIO NORTE, é passível de licenciamento na modalidade LP, LI e LO.

Para continuidade no procedimento administrativo de licenciamento é necessário a apresentação de Relatório Ambiental Simplificado, de acordo com anexo da referida Resolução.

Sendo o que se apresenta para o momento, reiteramos estimados votos de apreço e consideração.

Atenciosamente,

LUIZ TARCÍSIO MOSSATO PINTO
Diretor Presidente do Instituto Ambiental do Paraná

Exmo. Senhor
REINALDO CARDOSO
Prefeito Municipal de Castro
Praça Pedro Kaled, 22 - centro
84.165-540 – CASTRO - PR
MA

*Recebido em
06/02/2014
[Handwritten signature]*



15.2 LAUDO QUALIDADE DA ÁGUA



TECLAB®

Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	Data Recebimento: 19/03/2014 09:40
Local de Coleta: Rio Iapó - Castro/PR	Condições do tempo: Nublado
Ponto de Coleta: Rio Iapó	Tipo de Amostragem: Pontual
Tipo Amostra: Água de Rio	Amostrador: Cliente
data e hora de Coleta: 18/03/2014 13:20	Observações: ---

RELATÓRIO DE ENSAIO 00017366

Parâmetro	Resultado	I.E.	Unidade	L.Q.	V.M.P.	Método
Alumínio Dissolvido	< 0,05	N.E.	mg.L ⁻¹	0,05	---	ISO 10566 E30
Cádmio Total	< 0,01	± 0,93%	mg Cd.L ⁻¹	0,01	---	SM 3500-Cd
Cromo Total	< 0,1	± 1,0%	mg Cr.L ⁻¹	0,1	---	SM 3500-Cr
Cobre Dissolvido	< 0,05	± 2,5%	mg Cu.L ⁻¹	0,05	---	SM 3500-Cu
Demanda Bioquímica de Oxigênio	6,3	± 6,2%	mg O ₂ .L ⁻¹	2,0	---	SM 5210/B
Demanda Química de Oxigênio	23,0	± 5,8%	mg O ₂ .L ⁻¹	10,0	---	SM 5220/D
Ferro Solúvel	< 0,5	± 0,92%	mg Fe ²⁺ .L ⁻¹	0,5	---	SM 3500/Fe/B
Merúrio Total	< 0,01	± 10%	mg Hg.L ⁻¹	0,01	---	SM 3111
Manganês Total	< 0,1	± 0,9%	mg Mn.L ⁻¹	0,1	---	SM 3500-Mn
Níquel Total	< 0,01	± 0,93%	mg Ni.L ⁻¹	0,01	---	SM 3500-Ni
Nitrogênio Total	< 0,5	N.E.	mg N.L ⁻¹	0,5	---	SM 4500-N
Oxigênio Dissolvido	6,01	N.E.	mg O ₂ .L ⁻¹	0,01	---	SM 4500-O/G
Chumbo Total	< 0,1	± 2,5%	mg Pb.L ⁻¹	0,1	---	SM 3500-Pb
pH*	6,56	0,12 UpH	U pH	0,1	---	SM 4500-H ⁺ /B
Fósforo Total	0,23	± 6,3%	mg P.L ⁻¹	0,03	---	SM 4500-P/E
Sólidos Totais	60,0	±1,2%	mg.L ⁻¹	10,0	---	SM 2540/B

Abreviaturas

I.E. - Incerteza Expandida. (95% de Confiança) / L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado. / N.E. Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"

Referência da Metodologia:

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POP. COL. 01 - Coleta de Amostragem Ambiental, versão 16/2013

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais 02/04/2014

Luísa Zander
Oceonógrafa
Gerência de Laboratórios

Silvia Mara Haluch Bertoni
Biotecnóloga/Química Ambiental
CFQ-06700/ICREA-PR-101674/D

Página: 1 de 4

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS



LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861



TECLAB[®]

Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	Data Recebimento: 19/03/2014 09:40
Local de Coleta: Rio Iapó - Castro/PR	Condições do tempo: Nublado
Ponto de Coleta: Rio Iapó	Tipo de Amostragem: Pontual
Tipo Amostra: Água de Rio	Amostrador: Cliente
data e hora de Coleta: 18/03/2014 13:20	Observações: ---

RELATÓRIO DE ENSAIO 00017366

Parâmetro	Resultado	I.E	Unidade	L.Q.	V.M.P	Método
Temperatura [*]	23	±1 °C	°C	2 °C	---	SM 2550
Trihalometanos Totais	< 0,01	± 3,0%	mg.L ⁻¹	0,01	---	SM 6232
Turbidez	17,0	± 5,9%	UT	2,0	---	SM 2130
Zinco Total	0,02	± 1,0%	mg Zn.L ⁻¹	0,01	---	SM 3500-Zn

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura Conforme	Frascos Conforme	Não há observações

CONCLUSÕES: NA

Abreviaturas

I.E. - Incerteza Expandida. (95% de Confiança) / L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado. / N.E. Não Estabelecida / V.M.P. Valor Máximo Permitido / Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"

Referência da Metodologia:

AWWA: APHA-WPCF - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POP. COL. 01 - Coleta de Amostragem Ambiental, versão 16/2013

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais 02/04/2014

Larissa Zander
Oceonógrafa
Gerência de Laboratórios

Silvia Mara Haluch Bertoni
Biotecnóloga/Química Ambiental
CFQ-08700/CREA-PR-101674/D

Página: 2 de 4

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS



LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861



TECLAB[®]

Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	Data Recebimento: 19/03/2014 09:40
Local de Coleta: Rio Iapó - Castro/PR	Condições do tempo: Nublado
Ponto de Coleta: Rio Iapó	Tipo de Amostragem: Pontual
Tipo Amostra: Água de Rio	Amostrador: Cliente
Data e hora de Coleta: 18/03/2014 13:20	Observações: ---

RELATÓRIO DE ENSAIO 00017366

Parâmetro	Resultado	I.E	Unidade	L.Q.	V.M.P	Método
Coliformes Termotolerantes	< 1	± 2,0%	UFC/1mL	1	---	SM 9225

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura Conforme	Frascos Conforme	Não há observações

CONCLUSÕES: NA

Abreviaturas

I.E. - Incerteza Expandida. (95% de Confiança) / L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado. / N.E. Não Estabelecida. / V.M.P. Valor Máximo Permitido / Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"

Referência da Metodologia:

AWWA-APHA-WPC1 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).
UFC: Unidade Formadora de colônia NMP: Número mais provável
AWWA-APHA-WPC1 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POP. COL. 01 - Coleta de Amostragem Ambiental, versão 16/2013

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.

A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais 02/04/2014

Luisa Zander
Oceanógrafa
Gerência de Laboratórios

Silvia Maria Heluch Bertoni
Biotecnóloga/Química Ambiental
CFCQ-06700/ICREA PR-101874/D

Página: 3 de 4

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNICIPAL. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS



LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861



TECLAB®

Solicitante: L.M Engenharia e Consultoria Ltda	
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 - Curitiba/PR	Data Recebimento: 19/03/2014 09:40
Local de Coleta: Rio Iapó - Castro/PR	Condições do tempo: Nublado
Ponto de Coleta: Rio Iapó	Tipo de Amostragem: Pontual
Tipo Amostra: Água de Rio	Amostrador: Cliente
Data e hora de Coleta: 18/03/2014 13:20	Observações: ---

RELATÓRIO DE ENSAIO 00017366

Parâmetro	Resultado	I.E	Unidade	L.Q.	V.M.P	Método
Densidade de Cianobactérias	3.234	± 5%	cel.mL ⁻¹	1	---	Fluorimetria

CADEIA DE CUSTÓDIA

Inspeção do recebimento	Requisitos da amostra		Observações
	Recebimento	Condições	
Cliente	Temperatura	Frascos	Não há observações
	Conforme	Conforme	

Abreviaturas

I.E. - Incerteza Expandida. (95% de Confiança) / L.Q. Limite de Quantificação do Método Utilizado. / N.E. Não Estabelecida / V.M.P. Valor Máximo Permitido / Não Consta. / * Análises Realizadas "in situ"

Referência da Metodologia:

AWWA-APHA-WPCI - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).

Procedimento de amostragem e coleta de ambiental: POP. COL. 01 - Coleta de Amostragem Ambiental, versão 16/2013

Os Valores são restritos a amostra analisada no Laboratório.
A amostra ficará disponível por 7 dias após a emissão do Relatório de Ensaio.
O Relatório de Ensaio é reproduzido por completo.

São José dos Pinhais 02/04/2014

Lívia Zander
Oceonógrafa
Gerência de Laboratórios

Silvana Maria Hübner Bertoni
Biotecnóloga/Química Ambiental
CFQ-08700/CREA-PR-101874/D

Página: 4 de 4

RUA PAULO SCHERNER, 425 - VILA PALMIRA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - CEP 83040-140
CNPJ: 06.255.026/0001-67 - INSCR. MUNIC. 2810.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651 / 3556-1942
teclab@teclabambiental.com.br
www.teclabambiental.com.br

SISTEMAS DE GESTÃO CERTIFICADOS



LICENÇA DE OPERAÇÃO (IAP): 5958
REGISTRO CRQ-IX: 03861



TECLAB

Tecnologia em Análises Ambientais

Solicitante: LM Engenharia e Consultoria Ltda		CÓDIGO DA AMOSTRA: 17366
Endereço: Rua Julio Zaninelli, 317 – Curitiba/PR		Data de Recebimento: 19/03/2014 às 09h:40min
Local de Coleta: Rio Iapó – Castro/PR	Condições do Tempo: Nublado	
Ponto de Coleta: Rio Iapó	Tipo de Amostragem: Pontual	
Tipo de Amostra: Água de Rio	Amostrador: Cliente	
Data e Hora da Coleta: 18/03/2014 às 13h20	Observações: ---	

RELATÓRIO DE ENSAIO N.17366

PARÂMETRO	Taxação (qNCC)
pH	---
Oxigênio Dissolvido	---
Temperatura	---
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	0,5
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ₅	0,5
Nitrogênio Total	---
Fósforo Total – PT	---
Sólidos Totais	---
Turbidez	---
Trihalometanos Totais	1,00
Cádmio	1,00
Chumbo	1,00
Cromo Total	1,00
Mercúrio	1,00
Níquel	1,00
Ferro Dissolvido	1,00
Manganês Total	1,00
Alumínio Dissolvido	1,00
Cobre Dissolvido	1,00
Coliformes termotolerantes	1,00
Cianobactérias	1,00
ST	11
SO = Média Aritmética (qAl; qCu; qZn; qFe; qMn)	5
IAP	55

CLASSIFICAÇÃO IAP

Valor do IAP	Qualificação
80 - 100	Ótima
52 - 79	Boa
37 - 51	Regular
20 - 36	Ruim
= 19	Péssima

CONCLUSÃO: Ambiente em boas condições.

Pag. 1/1

Luiza Zander
Oceanógrafa
Gerência de Laboratórios

Silvia Mara Haluch Barton
Biotecnóloga/Química Ambiental
CFQ-08700/CREA-PR-101674/D

SISTEMAS CERTIFICADOS

RUA PAULO SCHERNER, 425 – VILA PALMIRA – SÃO JOSÉ DOS PINHAIS/PR CEP: 83040-140.
CNPJ: 06.255.026/0001-67, INSCRIÇÃO MUNICIPAL: 2910.2
FONE/FAX: (41) 3398-3651/3556-1942
www.teclabambiental.com.br





15.3 ART



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20142186050

Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Registro de atividades
diferenciadas

O valor de R\$ 63,64 referente a esta ART foi pago em 26/05/2014 com a guia nº 100020142186050

Profissional Contratado: JOSÉ LUIZ PINTO MUNIZ (CPF:001.021.809-20)

Nº Carteira: PR-1828/D

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL

Nº Visto Crea: -

Empresa contratada: ENGIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA

Nº Registro: 8515

Contratante: CARGILL AGRICOLA S/A

CPF/CNPJ: 60.498.706/0390-10

Endereço: ROD PR-090. KM 115 S/N DISTRITO IND. URBAN

CEP: 84174150 CASTRO PR Fone: 42-3261-1049

Contrato: CONTR. S/Nº DE

20/12/2013

Local da Obra: ROD PR-090. KM 115 S/N

Quadra:-

Lote:-

DISTRITO IND. URBAN - CASTRO PR

CEP: 84174150

Tipo de Contrato **4** PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica **2** ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
Área de Comp. **1110** SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS NA MODALIDADE CIVIL
Tipo Obra/Serv **041** RODOVIAS
Serviços **020** PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAL
contratados **130** OUTROS

Dimensão 18,5 KM

Dados Compl. 0

Guia N/E

ART Nº

20142186050

Data Inicio 21/12/2013

Data Conclusão 21/09/2014

Vir Obra R\$ 1.620.000,00 Vir Contrato R\$ 1.620.000,00 Vir Taxa R\$ 63,64 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE
CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS
DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE
18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: RESPONSÁVEL TÉCNICO/ESTUDOS DE TRÁFEGO/PLANO DE EXECUÇÃO DAS
OBRAS/ORÇAMENTO/COORDENAÇÃO DO RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E DO PLANO DE
CONTROLE AMBIENTAL (PCA).

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
27/05/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20142186424

Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Registro de atividades
diferenciadas

O valor de R\$ 63,64 referente a esta ART foi pago em 26/05/2014 com a guia nº 100020142186424

Profissional Contratado: ANA PAULA GABRIEL WOSNIAK (CPF:018.214.419-40)

Nº Carteira: PR-30050/D

Título Formação Prof.: GEÓLOGA.

Nº Visto Crea: -

Empresa contratada: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA

Nº Registro: 8515

Contratante: CARGILL AGRICOLA S/A

CPF/CNPJ: 60.498.706/0390-10

Endereço: ROD PR-090. KM 115 S/N DISTRITO IND. URBAN

Contrato: CONTR. S/Nº DE

CEP: 84174150 CASTRO PR Fone: 42-3261-1049

20/12/2013

Local da Obra: ROD PR-090. KM 115 S/N

Quadra:-

Lote:-

DISTRITO IND. URBAN - CASTRO PR

CEP: 84174150

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
Área de Comp. 5105 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOLOGIA
Tipo Obra/Serv 371 GEOLOGIA PARA OBRAS VIÁRIAS
Serviços 130 OUTROS
contratados

Dimensão 18,5 KM

Dados Compl. 0

Guia N/E

ART Nº

20142186424

Data Início

21/12/2013

Data Conclusão

21/09/2014

Vlr Obra

R\$ 1.620.000,00

Vlr Contrato

R\$ 1.620.000,00

Vlr Taxa

R\$ 63,64

Entidade de Classe

304

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE
CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS
DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE
18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E ESTUDOS AMBIENTAIS, COORDENADORA
TÉCNICA/RESPONSÁVEL TÉCNICA/COORDENADORA DO MEIO FÍSICO/GEOLOGIA/
GEOMORFOLOGIA/SOLOS E RECURSOS MINERAIS DO RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E DO
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA).

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

1 - CARGILL AGRICOLA S/A

2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;

3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269

27/05/2014

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20144310513
Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Subempreitada

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: ANA LIZETE FARIAS (CPF:410.384.520-15)
Título Formação Prof.: GEÓLOGO.
Empresa contratada:

Nº Carteira: PR-21235/D
Nº Visto Crea: -
Nº Registro:

Contratante: ENGENHARIA E GEOLOGIA

CPF/CNPJ:
80.257.389/0001-94

Endereço: R. ROSA MACARINI 557 JARDIM PEDRO DEMETERCO
CEP: 83324420 PINHAIS PR Fone: 4136681614
Local da Obra: CAIXA POSTAL KM115
CENTRO - ABAPA (CASTRO) PR

Contrato: SUBEMPREGADA
Quadra: Lote:
CEP: 84185970

Tipo de Contrato 3 SUB-EMPREGADA Dimensão 18,5 KM
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
Área de Comp. 5105 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOLOGIA
Tipo Obra/Serv 268 RELATÓRIOS AMBIENTAIS EIA / RIMA
Serviços 130 OUTROS
contratados

Dados Compl. 0

Guia N
ART Nº
20144310513

Data Início 21/12/2013
Data Conclusão 21/10/2014

Vlr Obra R\$ 1.620.000,00 Vlr Contrato R\$ 8.000,00 Vlr Taxa R\$ 63,64 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: AUXÍLIO À COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS DE MEIO AMBIENTE

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
25/09/2014
CreaWeb 1,08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Apto da Glória, Curitiba, Paraná [Central de Informações 0800-410067], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. As partes optaram pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário: _____ Profissional Responsável: _____

Para a validade da Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

CAIXA Loterias CAIXA

CAIXA ECONOMIA FEDERAL

QUINA: Sorteios de segunda-feira a sábado, às 20h

268 499440469-0

26/SET/2014

LOT: 14.00069-0

LOCALIDADE: CURITIBA

AG. VINCULADA: 0997

COMPROMENTE PAGAMENTO DE BLOQUETO CAIXA

CODIGO DO CLIENTE: 81294

NOSSO NUMERO: 0

DATA DE VENCIMENTO: 05/10/2014

VALOR DO PAGAMENTO: 63,64

1049081290 43010200244

01443105133 1 620700000005364

268-499440469-0

VIA DO CLIENTE

HORA DE: 09:53:10

TERM: 023310



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20142187358

Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Registro de atividades
diferenciadas

O valor de R\$ 63,64 referente a esta ART foi pago em 26/05/2014 com a guia nº 100020142187358

Profissional Contratado: MARIO PICONI CANHA NETO (CPF:023.272.029-06)	Nº Carteira: PR-103860/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO EM AGRIMENSURA.	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA	Nº Registro: 8515
Contratante: CARGILL AGRICOLA S/A	CPF/CNPJ: 60.498.706/0390-10
Endereço: ROD PR-090. KM 115 S/N DISTRITO IND. URBAN	
CEP: 84174150 CASTRO PR Fone: 42-3261-1049	Contrato: CONTR. S/Nº DE
	20/12/2013
Local da Obra: ROD PR-090. KM 115 S/N	Quadra:- Lote:-
DISTRITO IND. URBAN - CASTRO PR	CEP: 84174150
Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão 18,5 KM
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES	
Área de Comp. 1110 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS NA MODALIDADE CIVIL	
Tipo Obra/Serv 041 RODOVIAS	
Serviços 017 PROJETO DE TERRAPLENAGEM	
contratados 021 PROJETO GEOMÉTRICO	
130 OUTROS	
	Dados Compl. 0

Guia N/E						
ART Nº						
20142187358						
Vir Obra	R\$ 1.620.000,00	Vir Contrato	R\$ 1.620.000,00	Vir Taxa	R\$ 63,64	Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: COORDENAÇÃO GERAL, PROJETO GEOMÉTRICO. PROJETO DE TERRAPLENAGEM, ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADOS.

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
27/05/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL

**ART Nº 20142185711**Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R\$ 167,68 referente a esta ART foi pago em 26/05/2014 com a guia nº 100020142185711

Profissional Contratado: JACIDIO ALBINI SALGADO (CPF:142.114.679-72)	Nº Carteira: PR-3517/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA	Nº Registro: 8515
Contratante: CARGILL AGRICOLA S/A	CPF/CNPJ: 60.498.706/0390-10
Endereço: ROD PR-090, KM 115 S/N DISTRITO IND. URBAN	Contrato: CONTR. S/Nº DE
CEP: 84174150 CASTRO PR Fone: 42-3261-1049	20/12/2013
	Quadra:- Lote:-
	CEP: 84174150
Local da Obra: ROD PR-090, KM 115 S/N	
DISTRITO IND. URBAN - CASTRO PR	
Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão 18,5 KM
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES	
Área de Comp. 1110 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS NA MODALIDADE CIVIL	
Tipo Obra/Serv 041 RODOVIAS	
Serviços 130 OUTROS	
contratados	

Dados Compl. 0

Guia N/E
ART Nº
20142185711

Data Início 21/12/2013
Data Conclusão 21/09/2014

Vlr Obra R\$ 1.620.000,00 Vlr Contrato R\$ 1.620.000,00 Vlr Taxa R\$ 167,68 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: RESPONSÁVEL TÉCNICO/GERENTE DO CONTRATO/DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
27/05/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART N° 20142187471
Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Registro de atividades diferenciadas

O valor de R\$ 63,64 referente a esta ART foi pago em 26/05/2014 com a guia n° 100020142187471

Profissional Contratado: MARIA EMILIA SCHWARZ ACCIOLY (CPF:319.510.749-04)	Nº Carteira: PR-6910/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CIVIL.	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: ENGINEN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA	Nº Registro: 8515
Contratante: CARGILL AGRICOLA S/A	CPF/CNPJ: 60.498.706/0390-10
Endereço: ROD PR-090, KM 115 S/N DISTRITO IND. URBAN	Contrato: CONTR. S/Nº DE
CEP: 84174150 CASTRO PR Fone: 42-3261-1049	20/12/2013
Local da Obra: ROD PR-090, KM 115 S/N	Quadra:- Lote:-
DISTRITO IND. URBAN - CASTRO PR	CEP: 84174150

Tipo de Contrato 4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	18,5 KM
Ativ. Técnica 2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp. 1110	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS NA MODALIDADE CIVIL		
Tipo Obra/Serv 041	RODOVIAS		
Serviços contratados 018	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO		
	130 OUTROS		
		Dados Compl.	0

Guia N/E						
ART N°						
20142187471						
Vir Obra	R\$ 1.620.000,00	Vir Contrato	R\$ 1.620.000,00	Vir Taxa	R\$ 63,64	Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE
**CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS
DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE
18,50 KM.**

PARTICIPAÇÃO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO, DESAPROPRIAÇÃO E DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.
OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
27/05/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do
Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20143882033
Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Subempreitada

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: LAURIVAL MELO NETO (CPF:048.322.029-95)	Nº Carteira: PR-84428/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO AMBIENTAL.	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada:	Nº Registro:
Contratante: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA	CPF/CNPJ: 80.257.389/0001-94
Endereço: R ROSA MACARINI 557 JARDIM PEDRO DEMETERCO	Contrato: SUBEMPREITADA
CEP: 83324420 PINHAIS PR Fone: 4136681614	Quadra: Lote:
Local da Obra: RODOVIA PR-090, KM 115 S/N	CEP: 84174150
DISTRITO INDUSTRIAL URBAN - CASTRO PR	
Tipo de Contrato 3 SUB-EMPREITADA	Dimensão 18,5 KM
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES	
Área de Comp. 1200 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISIONAIS EM SANEAMENTO E MEIO-AMBIENTE	
Tipo Obra/Serv 041 RODOVIAS	
Serviços 130 OUTROS	
contratados	

Dados Compl. 0

Guia N	
ART Nº	Data Início 21/12/2013
20143882033	Data Conclusão 21/09/2014
Vlr Obra R\$ 1.620.000,00	Vlr Contrato R\$ 9.000,00
	Vlr Taxa R\$ 111,37
Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO	Entidade de Classe 101

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, IMPACTOS AMBIENTAIS E PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO PARA O RAS E PCA, CONTENDO:

- CLIMA
- QUALIDADE DO AR E RUÍDOS
- RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
- QUALIDADE DA ÁGUA
- SUSCEPTIBILIDADE À EROÇÃO
- RESÍDUOS SÓLIDOS
- EFLUENTES

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
01/09/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.
Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20142187200

Vinculação
ART Vinculada: 20142185711
Registro de atividades
diferenciadas

O valor de R\$ 63,64 referente a esta ART foi pago em 26/05/2014 com a guia nº 100020142187200

Profissional Contratado: CLAUDIA MARIA ZILLI (CPF:033.881.949-55)

Nº Carteira: PR-78835/D

Título Formação Prof.: ENGENHEIRA CIVIL

Nº Visto Crea: -

Empresa contratada: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA

Nº Registro: 8515

Contratante: CARGILL AGRICOLA S/A

CPF/CNPJ: 60.498.706/0390-10

Endereço: ROD PR-090. KM 115 S/N DISTRITO IND. URBAN

CEP: 84174150 CASTRO PR Fone: 42-3261-1049

Contrato: CONTR. S/Nº DE
20/12/2013

Local da Obra: ROD PR-090. KM 115 S/N

Quadra: - Lote: -

DISTRITO IND. URBAN - CASTRO PR

CEP: 84174150

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
Área de Comp. 1110 SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS NA MODALIDADE CIVIL
Tipo Obra/Serv 041 **RODOVIAS**
Serviços 019 PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTE
contratados 130 OUTROS

Dimensão 18,5 KM

Dados Compl. 0

Guia N/E

ART Nº
20142187200

Data Início 21/12/2013
Data Conclusão 21/09/2014

Vlr Obra R\$ 1.620.000,00 Vlr Contrato R\$ 1.620.000,00 Vlr Taxa R\$ 63,64 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA, RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA), DO CONTORNO NORTE DO MUNICÍPIO DE CASTRO/PR, LIGAÇÃO ENTRE OS DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 18,50 KM.

PARTICIPAÇÃO: ESTUDOS HIDROLÓGICOS, PROJETO DE DRENAGEM, E HIDROLOGIA DO RELATORIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (RAS) E DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA).

OBS - O CONTRATANTE É UM GRUPO DE 3 (TRES) EMPRESAS:

- 1 - CARGILL AGRICOLA S/A
- 2 - CASTROLANDA - COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA;
- 3 - EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA.

Insp.: 4269
27/05/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07 0520/14
---	----------------

CONTRATADO	
Nome: FABRÍCIO LOCATELLI TRSIN	Registro CRBio: 45227/07-D
CPF: 04.484.058969	Tel:
E-mail: ftrbio@gmail.com	
Endereço: RUA MANOEL CORREIA DE FREITAS 281	
Cidade: CURITIBA	Bairro: JARDIM SOCIAL
CEP: 82520-080	UF: PR

CONTRATANTE	
Nome: Engemin - Engenharia e Geologia Ltda	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 80.257.389/0001-94
Endereço: R. Rosa Macaroni	
Cidade: PINHAIS	Bairro: JARDIM PEDRO DEMETER
CEP: 81324-420	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2		
Identificação: Estudos referentes à fauna para elaboração de relatório ambiental simplificado-RAS		
Município do trabalho: Castro	Município da sede: Pinhais	UF: pr
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Estudos referentes à fauna para elaboração de relatório ambiental simplificado-RAS, para implantação do contorno norte do município de Castro-Pr		
Valor: R\$ 5000,00	Total de horas: 100	
Início: 10/03/2014	Término:	

ASSINATURAS		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio7-24 horas em nosso site e depois o serviço Conferência de ART
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 28/03/2014 Assinatura do profissional	Data: 03/09/2014 ENGEMIN-Engenharia e Geologia Ltda. Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: 04/09/2014 Assinatura do profissional Data: 03/09/2014 Assinatura e carimbo do contratante ENGEMIN-Engenharia e Geologia Ltda.	



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 07-0512/14
CONTRATADO		
Nome: RAPHAEL EDUARDO FERNANDES SANTOS		Registro CRBio: 45317/07-D
CPF: 04089611989		Te: 96340730
E-mail: santosraphae@yahoo.com.br		
Endereço: RUA GONÇALVES DIAS, 729 AP. 503		
Cidade: JURITIBA	Bairro: BATEL	
CEP: 80240-340	UF: PR	
CONTRATANTE		
Nome: Engemin - Engenharia e Geologia Ltda		
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 80.257.389/0001-94	
Endereço: R Rosa Macarini		
Cidade: PINHAIS	Bairro: JARDIM PEORO DEMETER	
CEP: 83324-420	UF: PR	
Site:		
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7		
Identificação: Estudos referentes à fauna para elaboração de Relatório Ambiental Simplificado.		
Município do trabalho: Castro	Município da sede: Pinhais	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Estudos referentes à avifauna para elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do Contorno Norte do município de Castro/Pr.		
Valor: R\$ 5000,00	Total de horas: 100	
Início: 10/03/2014	Término:	
ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 26 / 03 / 2014 Assinatura e carimbo do contratado	Data: 03 / 09 / 2014 ENGEMIN-Engenharia e Geologia Ltda. Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: 26 / 03 / 2014 Data: 03 / 09 / 2014 Assinatura e carimbo do contratante ENGEMIN-Engenharia e Geologia Ltda.	

[Imprimir ART](#)

CRBio - 07 - PR
BAIXA RECEBIDA
 04 SET. 2014
 Ass.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 07-1226/14

CONTRATADO

Nome: JOÃO VICTOR GARCIA GERONASSO	Registro CRBio: 66713/07-D
CPF: 04662918928	Tel: 33535958
E-mail: jvgeronasso@gmail.com	
Endereço: R. MANOEL EUFRÁSIO, 634 AP 1402	
Cidade: CURITIBA	Bairro: JUVEVÊ
CEP: 80540-010	UF: PR

CONTRATANTE

Nome: Engemin - Engenharia e Geologia Ltda	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 80.257.389/0001-94
Endereço: R Rosa Macarini	
Cidade: PINHAIS	Bairro: JARDIM PEDRO DEMETER
CEP: 83324-420	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7, 1.8		
Identificação: ELABORAÇÃO DE PCA		
Município do trabalho: Castro	Município da sede: Curitiba	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração de Plano de Controle Ambiental (PCA), parte referente ao meio Biótico - flora, para o projeto de pavimentação da rodovia PR-090, no trecho entre o entroncamento desta com a PR-340 a interseção com o Rio Taquara, no município de Castro / PR		
Valor: R\$ 2500,00	Total de horas: 120	
Início: 06/07/2014	Término: 05/08/2014	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08/08/14

Assinatura do profissional

Data: / /
 ENGEMIN-Engenharia e Geologia Ltda.

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Nº do protocolo: 10860/NET

Data: 08/08/14 Assinatura do profissional
 ENGEMIN-Engenharia e Geologia Ltda.

Data: 25/8/14 Assinatura e carimbo do contratante
 ENGº JACIDIO ALBINI SALGADO
 DIRETOR

[Imprimir ART](#)



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS



ART Nº 20142270255

Vinculação
ART Vinculada: 20142185711

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: ALMIR ROGERIO BRACISEVICZ (CPF:020.252.929-02)	Nº Carteira: PR-90059/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO FLORESTAL.	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada:	Nº Registro:
Contratante: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA	CPF/CNPJ: 80.257.389/0001-94
Endereço: R ROSA MACARINI S/N JARDIM PEDRO DEMETERCO	
CEP: 83324420 PINHAIS PR Fone: 4136681614	
Local da Obra: LIGAÇÃO ENTRE RODOVIA PR 151 COM PR 090 S/N	Quadra:- Lote:-
- CAPAO ALTO (CASTRO) PR	CEP: 84196000
Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão 18,5 KM
Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES	
Área de Comp. 8200 SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS EM ENG FLORESTAL	
Tipo Obra/Serv 135 OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS	
Serviços contratados 130 OUTROS	
	Dados Compl. 0
Guia N	Data Início 30/04/2014
ART Nº	Data Conclusão 30/05/2014
20142270255	
Vir Taxa R\$ 63,64	Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc ELABORAÇÃO DE ESTUDOS RELATIVOS A FLORA (DIAGNOSTICO AMBIENTAL, QUANTIFICAÇÃO DE MATERIAL LENHOSO NA AID) COMO PARTE INTEGRANTE DE RAS/PCA PARA IMPLANTAÇÃO DO EMPRENDIMENTO RODOVIARIO CONTORNO NORTE DE CASTRO. LIGAÇÃO ENTRE OS DISTRITOS INDUSTRIAIS I (RODOVIA PR-151) E II (RODOVIA PR-090), COM EXTENSÃO APROXIMADA DE 18,50 KM.

RESPONSÁVEL TÉCNICO DE LEVANTAMENTO DE ESTUDOS RELATIVOS A FLORA

Insp.: 4940
29/05/2014
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

Autenticação Mecânica: _____

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA Nº 05/14 PESSOA FÍSICA

1 - Dados do Economista prestador do serviço:

Nome: **Ciro Andre de Moraes**
Endereço: **Rua Pres. Rodrigo Otavio, 1024**
Telefone: **41 3362-3323**
moraes@bol.com.br
Fax: **41-3362-3323**

CPF: **859.212.899-49**
Registro nº: **6399**
E-mail: **ciro-**

2 - Caracterização do Contratante:

Razão social: **Engemin – Engenharia e Geologia Ltda.**
Endereço: **Rua Rosa Macarini, nº. 557**
Telefone: **41-3668-1614**

CNPJ **80.257.389/0001-94**
Registro nº: **8515 (CREA)**
E-mail:

engemin@engemin.eng.br

Fax: **41 – 3668-3405**

Ramo de Atividade: **Engenharia Consultiva**

Data da Constituição: **25 de Agosto de 1987**

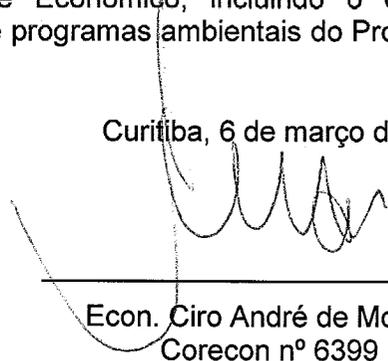
Finalidade do Projeto: **Elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) para implantação do Contorno Norte de Castro, numa extensão aproximada de 14,00 km..**

Valor R\$ **6.000,00 (seis mil reais)**

3 - Resumo da atividade desenvolvida:

Componente Social e Econômico, incluindo o diagnóstico ambiental, impactos, medidas mitigadoras e programas ambientais do Projeto, conforme documento-mestre fornecido.

Curitiba, 6 de março de 2014



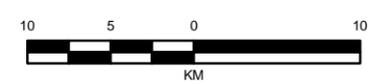
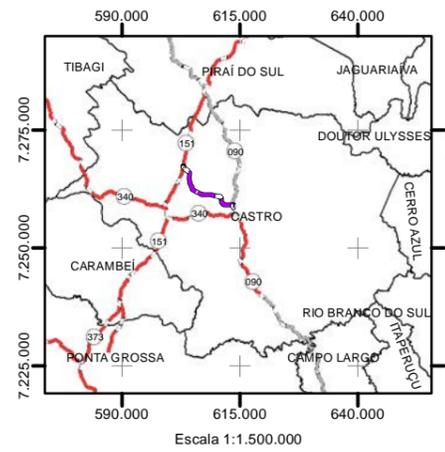
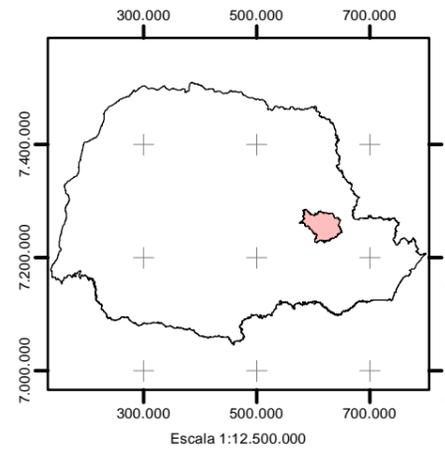
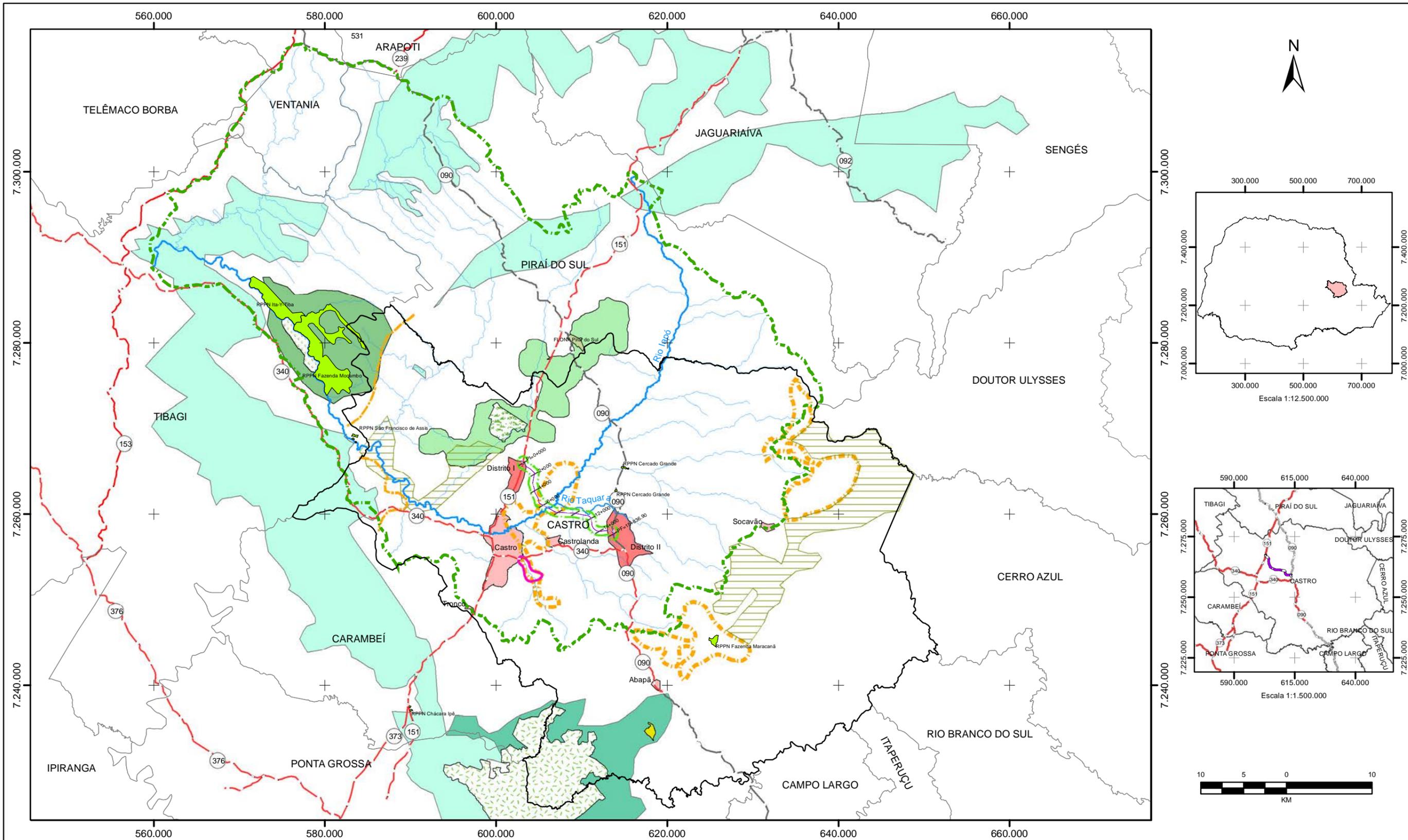
Econ. **Ciro André de Moraes**
Corecon nº 6399

Certificamos que o economista responsável técnico, por esta prestação de serviço, está em situação regular perante este Conselho Regional de Economia e que esta ART integra seu Acervo Técnico.



Amarildo de Souza Santos
Gerente Executivo





LEGENDA			
	Rodovia Pavimentada		Área de Influência Direta (AID) - 500 m
	Rodovia Não Pavimentada		Área de Influência Indireta (AII) - Bacia do Rio Iapó
	Contorno Norte de Castro		Parque Municipal Maracanã
	Divisas Municipais		Potencial para criação de Unidades de Conservação
	Drenagem		Potencial para formação de Corredor de Biodiversidade
	Estaqueamento		Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana
	Perímetros Urbanos		Entorno do parque Caxambu
	Distritos Industriais		Entorno do parque Guartelá
			Entorno do parque Campos Gerais
			Floresta Nacional Pirai do Sul
			Parque Estadual do Caxambu
			Parque Estadual do Guartelá
			Parque Nacional dos Campos Gerais
			Reserva Biológica Estadual da Biodiversidade COP9 MOP4
			Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

COORDENADORA GERAL	Ana Lízete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Fabrizio Locatelli Trein CRBio 45.227-07 D	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2013), MMA (2007), Plano Diretor Municipal (2006)		

Cargill

EVONIK degussa.

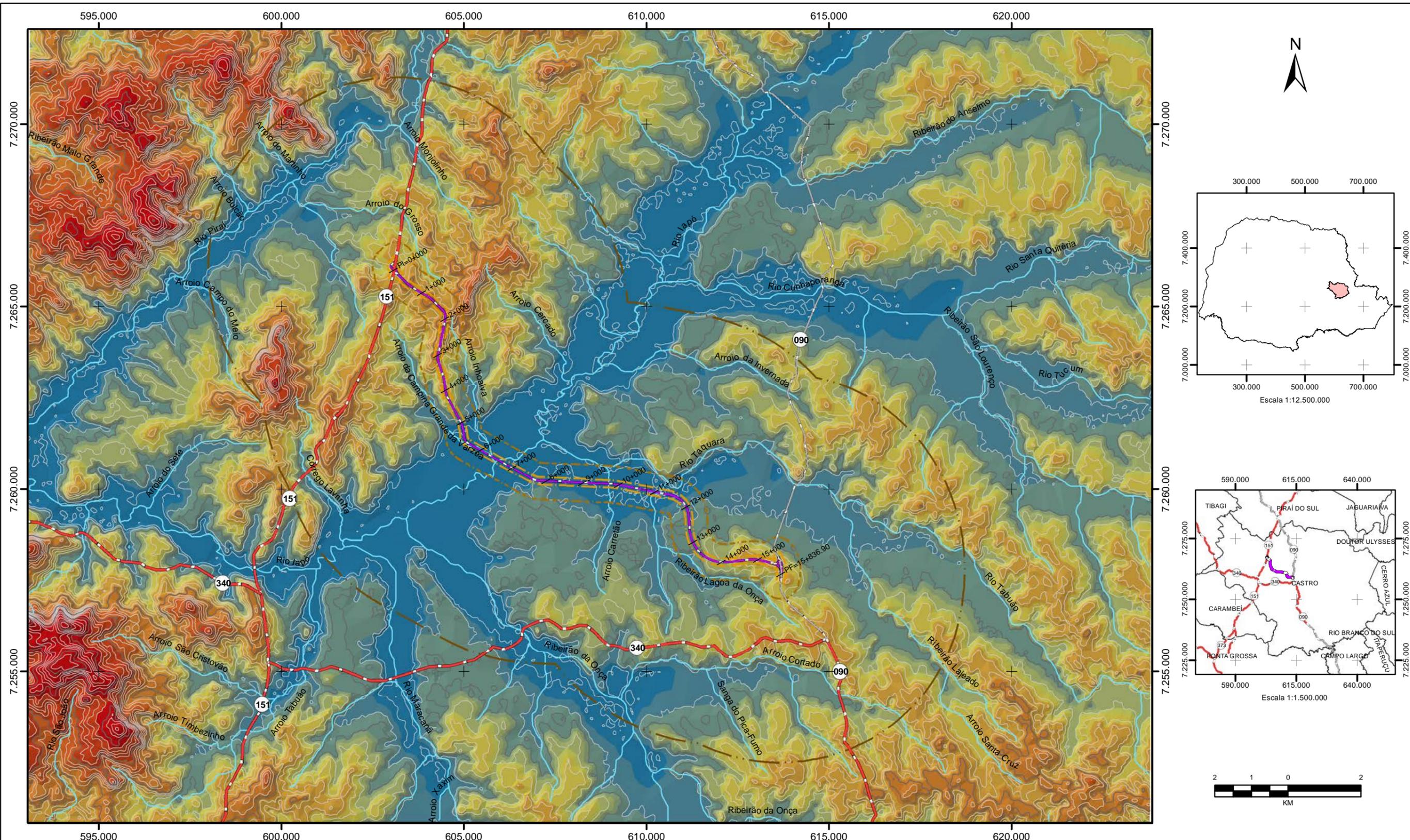
Castrolanda

PR DER PARANÁ

ELABORADO POR:
EMPRESA RESPONSABILIZADA: 1803-0003
ENGENHIN
engenharia e projetos

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 01/01
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:425.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.1	página 7-2
	Mapa UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	



LEGENDA		
	Rodovia Pavimentada	
	Rodovia Não Pavimentada	
	Contorno Norte de Castro	
	Estaqueamento	
	Drenagem	
	Curvas de Nível Mestras	
	Curvas de Nível Intermediárias	
	Área Diretamente Afetada (ADA) - 100 m	
	Área de Influência Direta (AID) - 500 m	
	Área de Influência Indireta (AII) - 5 km	
	1140 - 1210 m	
	1100 - 1140 m	
	1070 - 1100 m	
	1045 - 1070 m	
	1025 - 1045 m	
	1015 - 1025 m	
	1010 - 1015 m	
	1005 - 1010 m	
	1000 - 1005 m	
	990 - 1000 m	
	985 - 990 m	
	970 - 985 m	

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	ABR/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Ramiel Duarte da Silva CREA-JR 8.781/D-PR	ABR/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011), ITCG (2008), EMBRAPA (2005)		

Cargill

EVONIK degussa.

Castrolanda **PR DER PARANÁ**

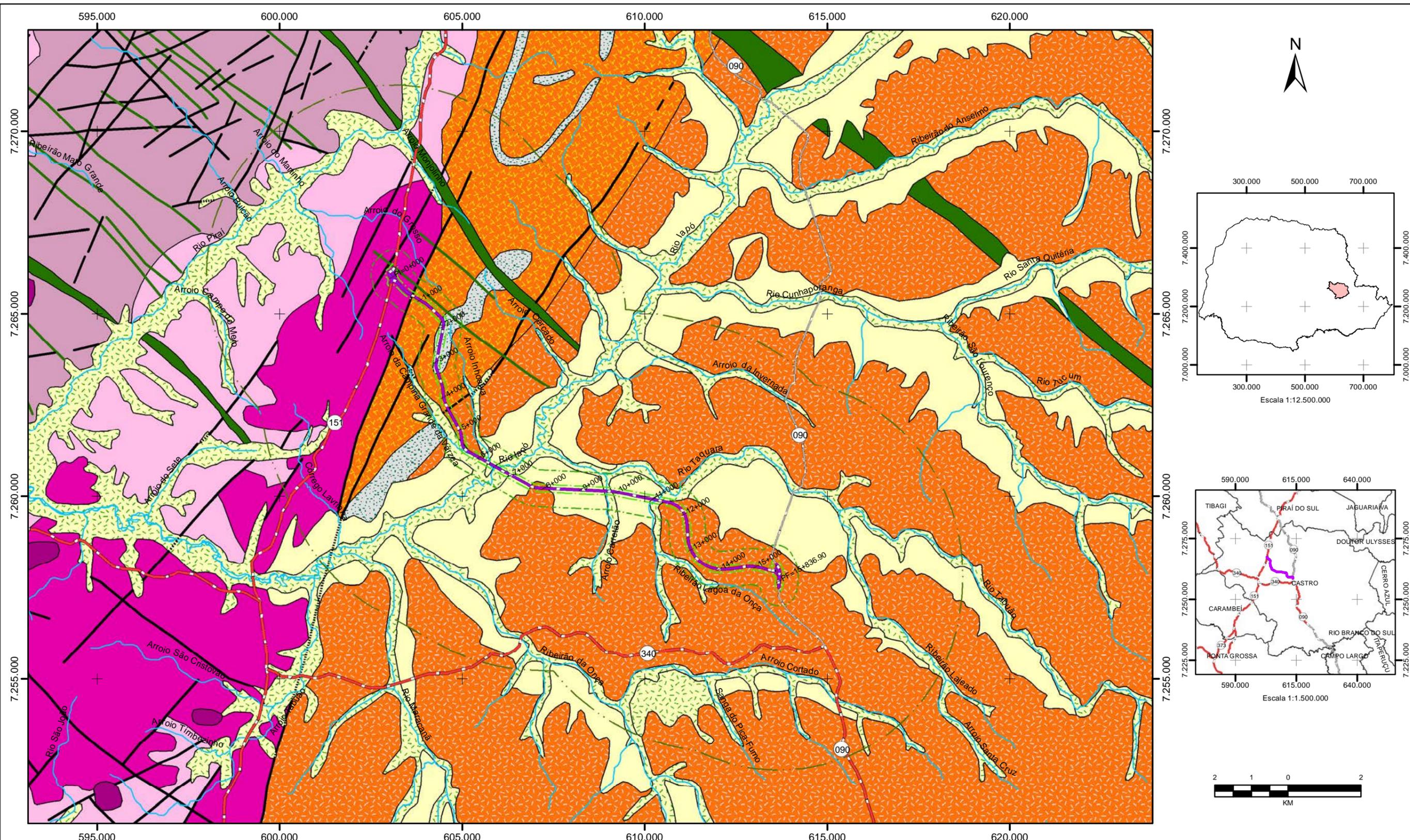
ELABORADO POR:
EMPRESA CERTIFICADA 1803-0003
ENGENHARIA
engenharia e projetos

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	ABR/2014	folha	01/01
escala	1:100.000	figura	7.24
Mapa	HIPSOMÉTRICO	página	7-32

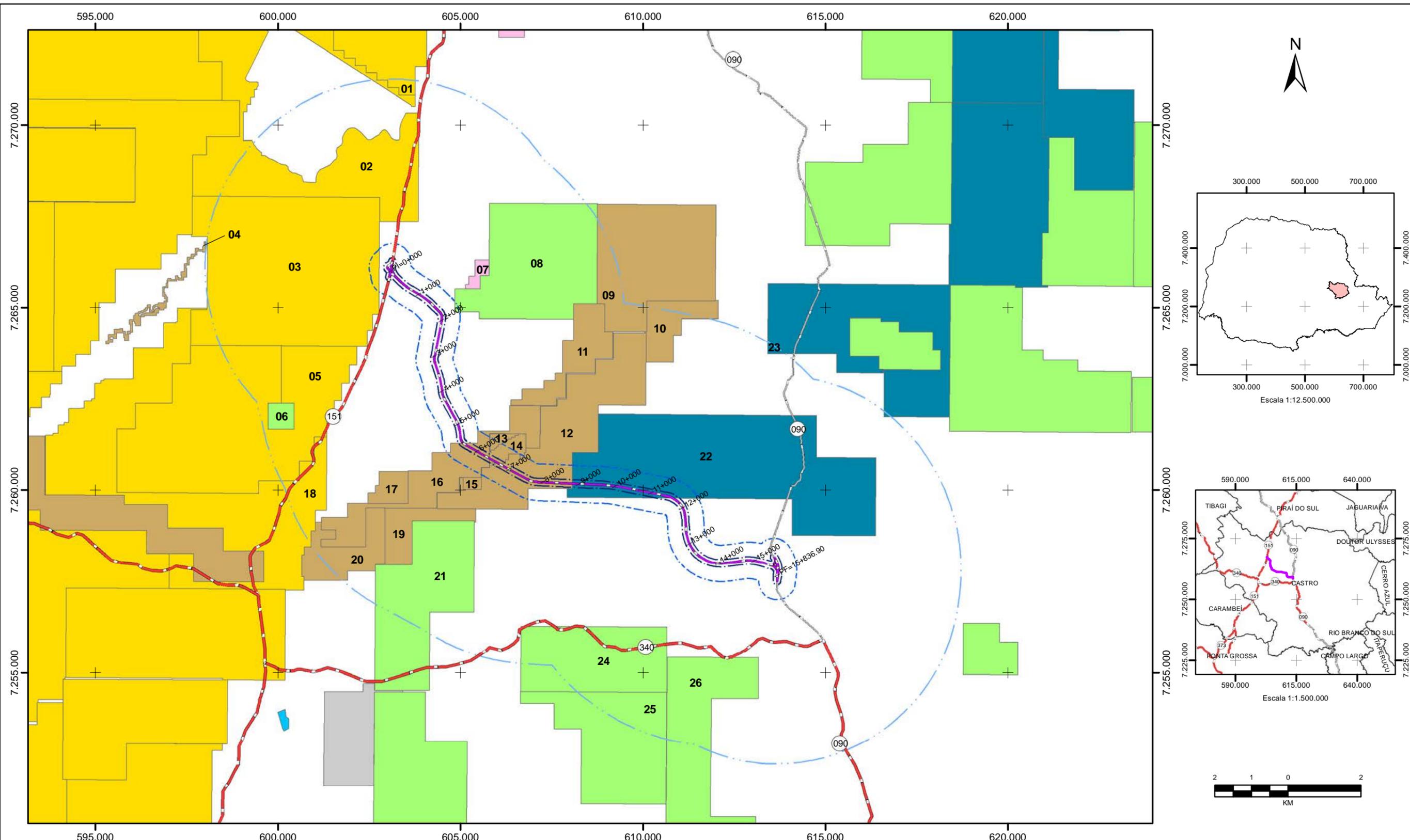


LEGENDA	
Rodovia Pavimentada	Contato Definido
Rodovia Não Pavimentada	Contato Aproximado
Contorno Norte de Castro	Área Diretamente Afetada (ADA) - 100 m
Estaqueamento	Área de Influência Direta (AID) - 500 m
Drenagem	Área de Influência Indireta (AII) - 5 km
Diques	Sedimentos recentes
Falha Definida	Sedimentos de deposição fluvial (aluviões)
Falha Encoberta	Depósitos aluvionares indiferenciados
Falha Aproximada	Província Magmática do Paraná
Falha Suposta	Diques básicos em geral
Grupo Castro	Arenitos arcossianos, siltitos e lamitos de planícies de inundação, preenchimento de canais e fácies lacustres
Quartzo latitos, brechas, tufo e ignimbritos	Riolitos
Andesitos, tufo, ignimbritos e conglomerados subordinados	Complexo Granítico Cunhaporanga
Unidade Santa Rita	Unidade Santa Rita
Unidade Pirai do Sul	Unidade Pirai do Sul
Grupo Itaipococa	Quartzito Serra das Pedras

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	ABR/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Raniel Duarte da Silva CREA-JR 8.781/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Alan Carlos Lizot CREA-JR 30.940/D-PR	ABR/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS	- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969) - Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator) - Fonte: IBGE (2011), Mineropar (2006), CPRM (1977), Biondi et al. (1983), Reis Neto (1994), Guimarães (2000), Prazeres Filho (2000)	

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO												
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO													
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)													
EXTENSÃO : 15,8 KM	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>data</td> <td>ABR/2014</td> <td>folha</td> <td>01/01</td> </tr> <tr> <td>escala</td> <td>1:100.000</td> <td>figura</td> <td>7.31</td> </tr> <tr> <td>Mapa</td> <td>GEOLÓGICO</td> <td>página</td> <td>7-40</td> </tr> </table>	data	ABR/2014	folha	01/01	escala	1:100.000	figura	7.31	Mapa	GEOLÓGICO	página	7-40
data	ABR/2014	folha	01/01										
escala	1:100.000	figura	7.31										
Mapa	GEOLÓGICO	página	7-40										



LEGENDA			
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia Não Pavimentada		
	Contorno Norte de Castro		
	Estaqueamento		
Recursos Minerais			
	Água Mineral		
	Areia		
	Argila		
	Caulim		
	Minério de Ouro		
	Quartzito		
	Turfa		
	Área Diretamente Afetada (ADA) - 100 m		
	Área de Influência Direta (AID) - 500 m		
	Área de Influência Indireta (AII) - 5 km		
Número do Processo			
01	827.066/2013	08	826.118/2012
02	826.019/2011	09	826.676/2010
03	827.071/2013	10	826.615/2011
04	826.508/2007	11	826.457/2001
05	826.436/2010	12	826.176/2013
06	826.498/2012	13	826.396/2006
07	826.538/2010	14	826.886/2011
15	827.064/2013	21	826.492/2001
16	826.204/2000	22	826.776/2012
17	826.160/2011	23	826.662/2006
18	826.016/2011	24	826.547/2001
19	826.161/2011	25	826.494/2001
20	826.279/2013	26	826.495/2001

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	ABR/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Raniel Duarte da Silva CREA-JR 8.781/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Alan Carlos Lizot CREA-JR 30.940/D-PR	ABR/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011), DNPMb (2014)		

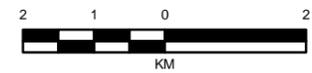
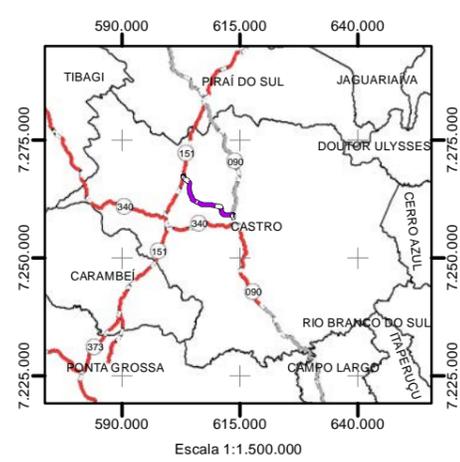
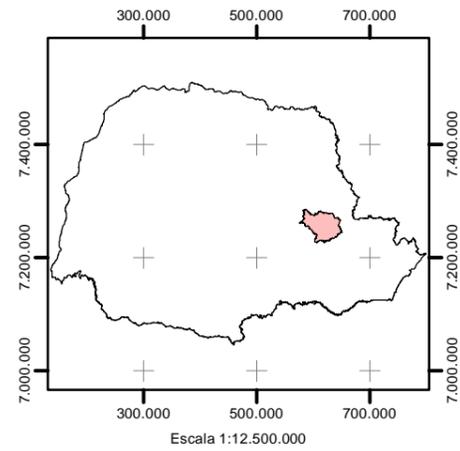
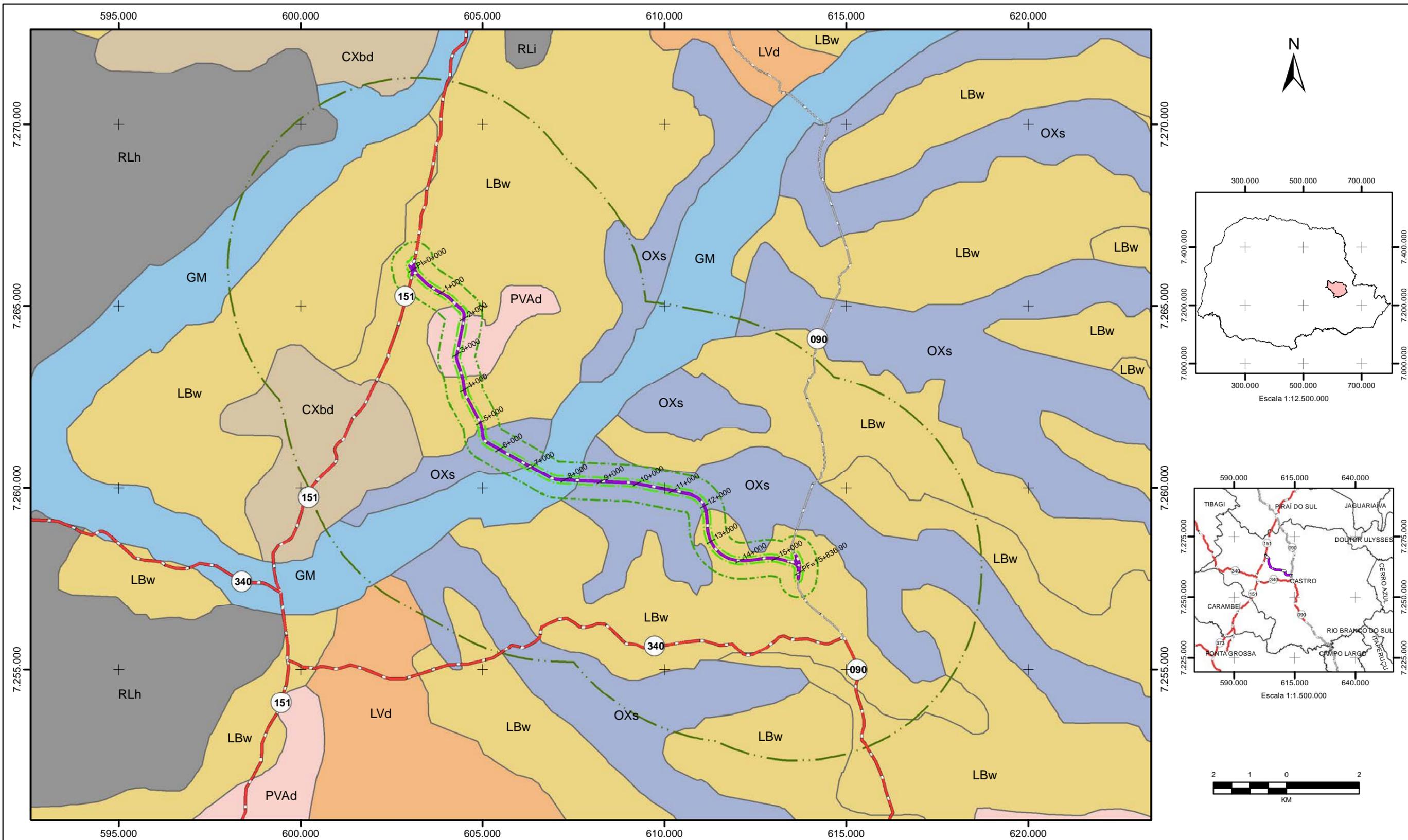
ELABORADO POR:
ENGENHARIA
 engenharia e projeto

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
 TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
 SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
 EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

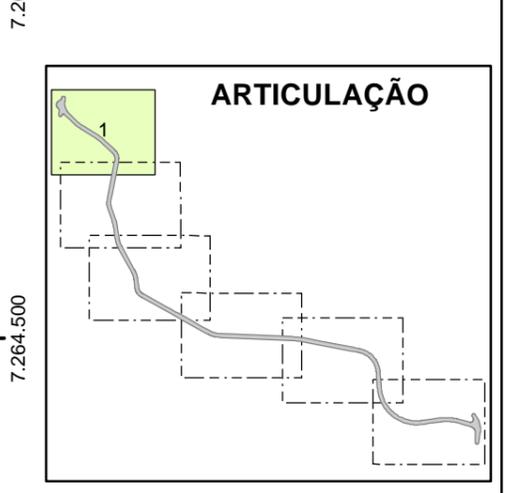
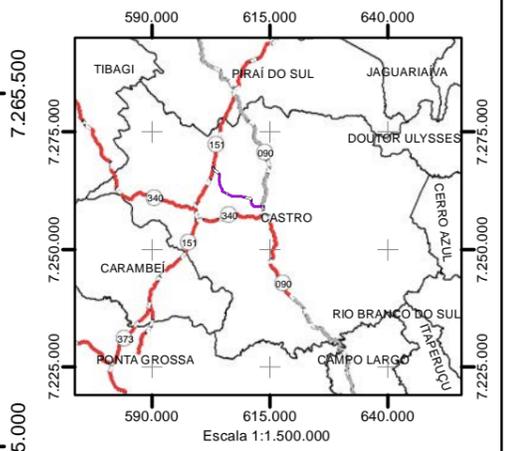
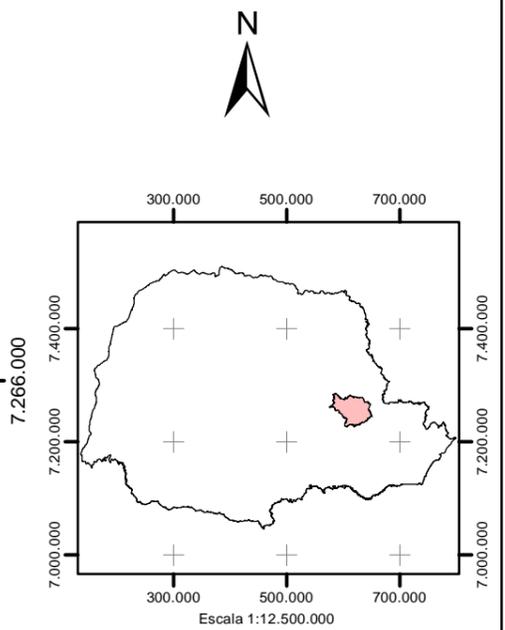
data	ABR/2014	folha	01/01
escala	1:100.000	figura	7.34
Mapa	RECURSOS MINERAIS	página	7-47



LEGENDA	
	Rodovia Pavimentada
	Rodovia Não Pavimentada
	Contorno Norte de Castro
	Estaqueamento
	Área Diretamente Afetada (ADA) - 100 m
	Área de Influência Direta (AID) - 500 m
	Área de Influência Indireta (AII) - 5 km
	PVAAd - Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos
	CXbd - Cambissolos Háplicos Tb Distróficos
	GM - Gleissolos Melânicos
	LBw - Latossolos Brunos Ácricos
	LVd - Latossolos Vermelhos Distróficos
	RLh - Neossolos Litólicos Húmicos
	OXs - Organossolos Mésicos Sáprico

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	ABR/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Alan Carlos Lizot CREA-JR 30.940/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Ramiel Duarte da Silva CREA-JR 8.781/D-PR	ABR/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011), ITCG (2008) e Embrapa (2006)		

CARGILL AGRÍCOLA S/A EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ			
RODOVIA	: PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO	: CONTORNO NORTE DE CASTRO	data	ABR/2014
SUB-TRECHO	: ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala	1:100.000
EXTENSÃO	: 15,8 KM	figura	7.37
		solha	01/01
		Mapa	PEDOLÓGICO
		página	7-51



CONVENÇÕES

- Faixa de Domínio
- Contorno Norte de Castro
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia não Pavimentada
- Curva de Nível Mestra
- Curva de Nível Intermediária
- Drenagem
- / Estaqueamento
- Pontos Fotografados

Susceptibilidade à Erosão:

- Muito Baixa
- Baixa
- Média

Distrito Industrial

0 250 500 Metros

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Laurival Melo Neto CREA 84.428 /D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011)

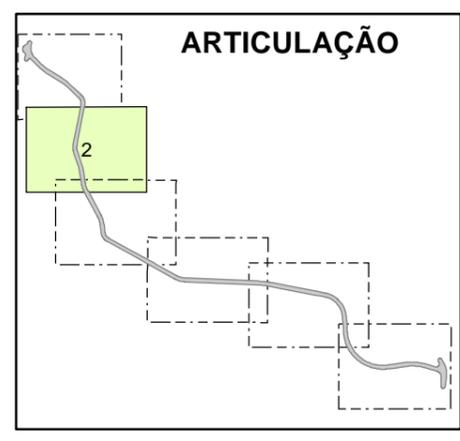
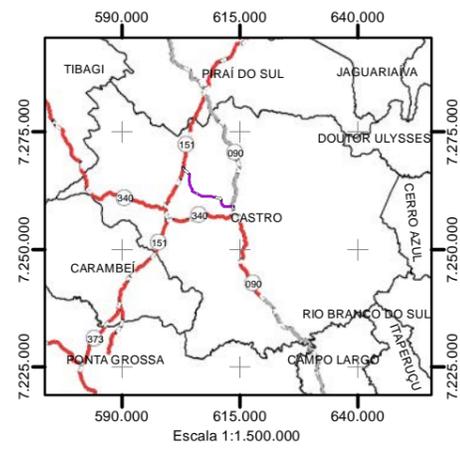
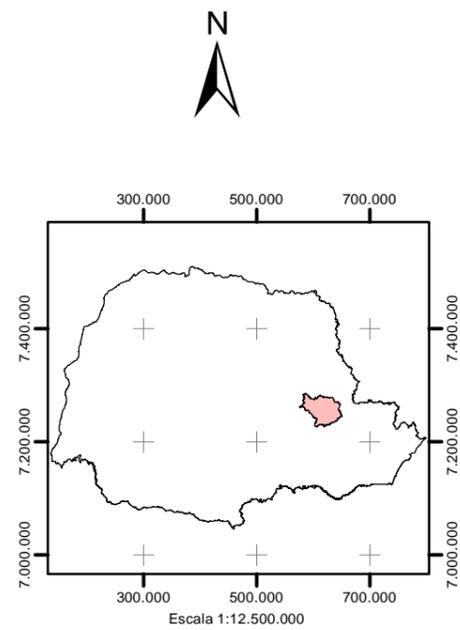
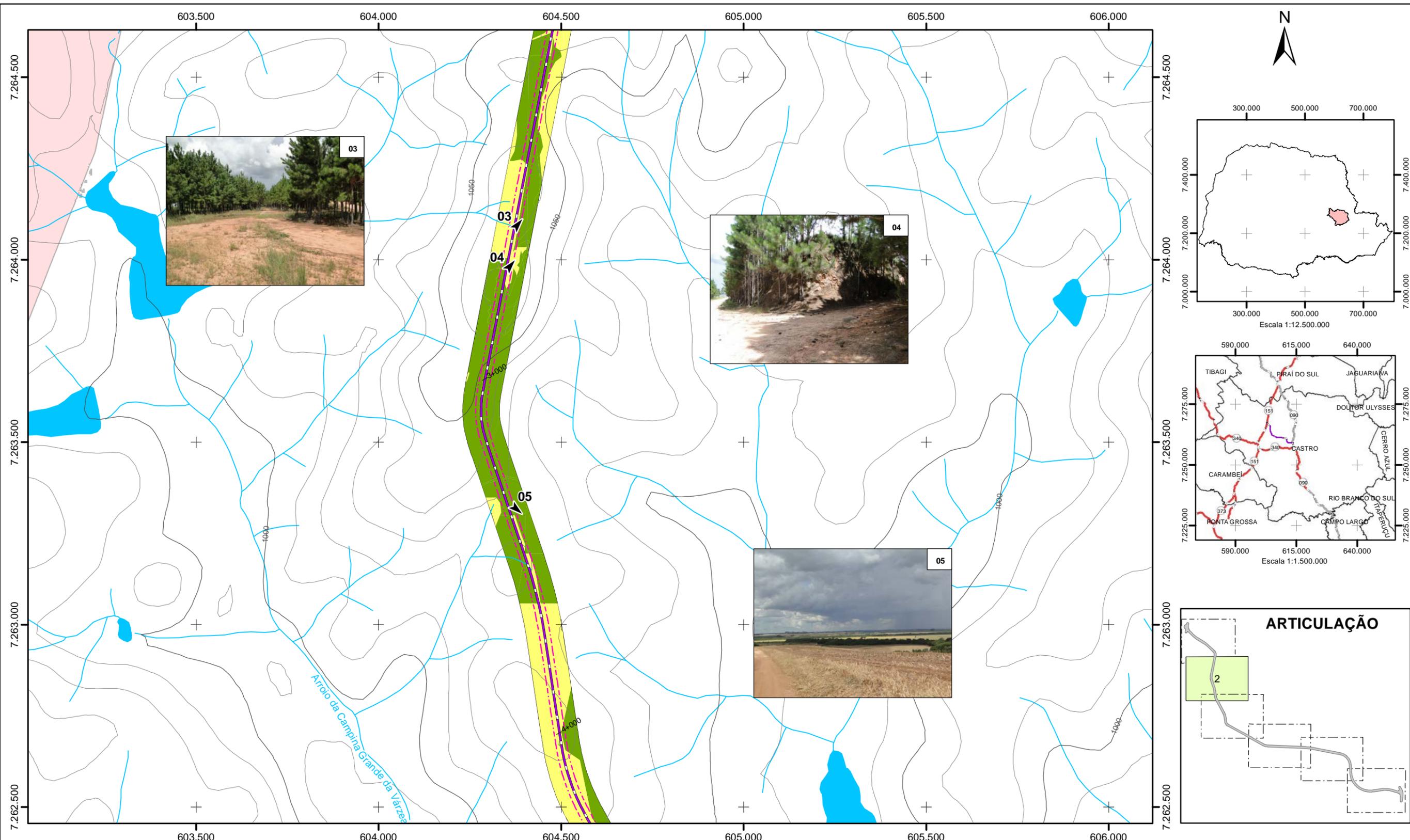
ELABORADO POR:

**CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ**

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	MAI/2014	folha	01/06
escala	1:10.000	figura	7.41
Mapa	SUSCEPTIBILIDADE À EROSIÃO	página	7-60



CONVENÇÕES

- - - Faixa de Domínio
- - - Contorno Norte de Castro
- - - Rodovia Pavimentada
- - - Rodovia não Pavimentada
- - - Curva de Nível Mestra
- - - Curva de Nível Intermediária
- - - Drenagem
- ▲ Estaqueamento
- 00 Pontos Fotografados

- Distrito Industrial

Susceptibilidade à Erosão:

- Muito Baixa
- Baixa
- Média

0 250 500 Metros

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Laurival Melo Neto CREA 84.428 /D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011)

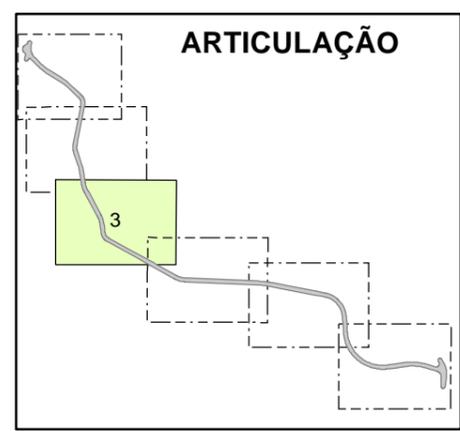
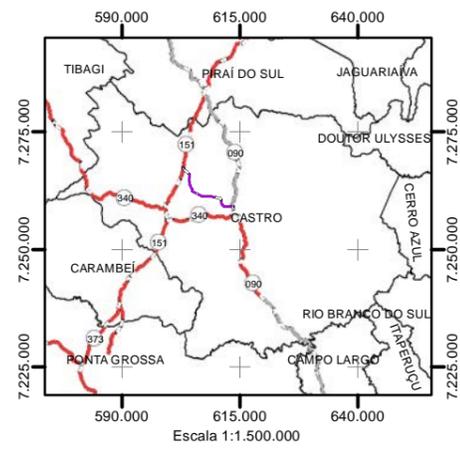
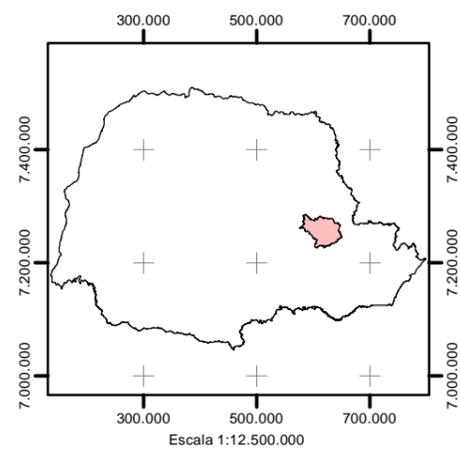
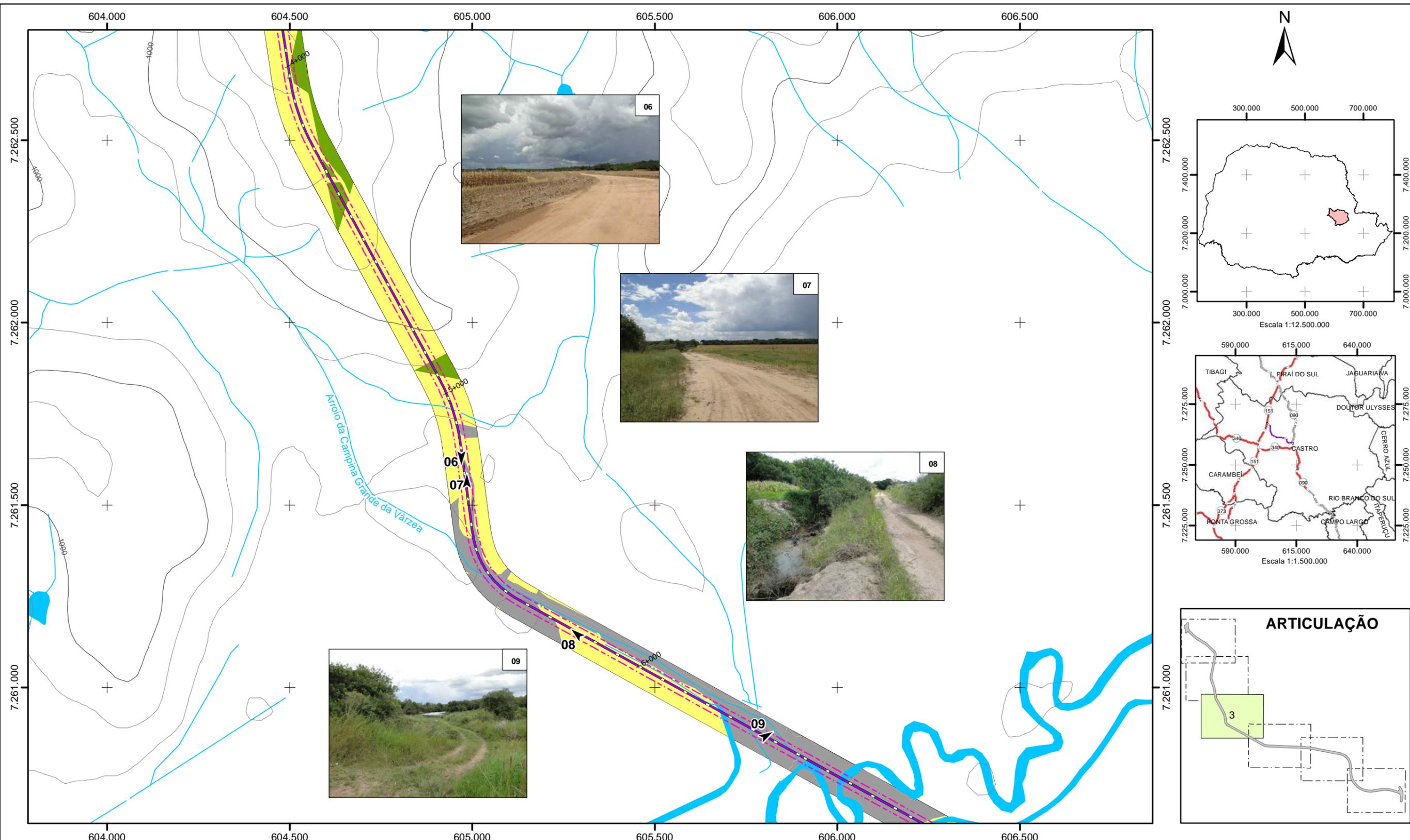
ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	MAI/2014	folha	02/06	
escala	1:10.000	figura	7.41	
Mapa	SUSCEPTIBILIDADE À EROSAO		página	7-61



CONVENÇÕES

- - - Faixa de Domínio
- - - Contorno Norte de Castro
- - - Rodovia Pavimentada
- - - Rodovia não Pavimentada
- - - Curva de Nível Mestra
- - - Curva de Nível Intermediária
- - - Drenagem
- - - Estaqueamento
- 00 Pontos Fotografados

- Distrito Industrial

Susceptibilidade à Erosão:

- Muito Baixa
- Baixa
- Média

0 250 500 Metros

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Laurival Melo Neto CREA 84.428 /D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011)

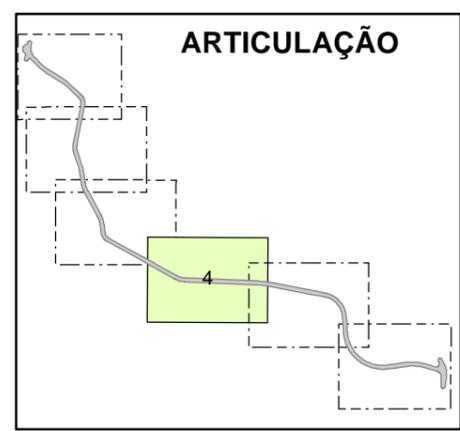
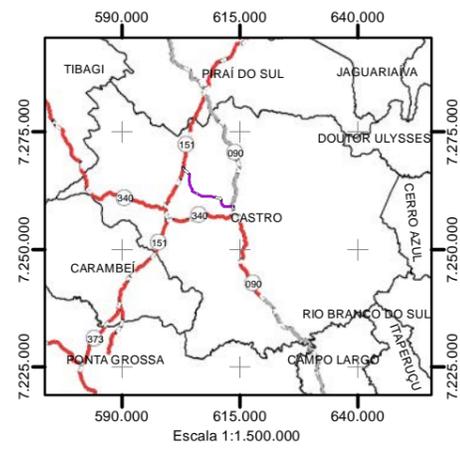
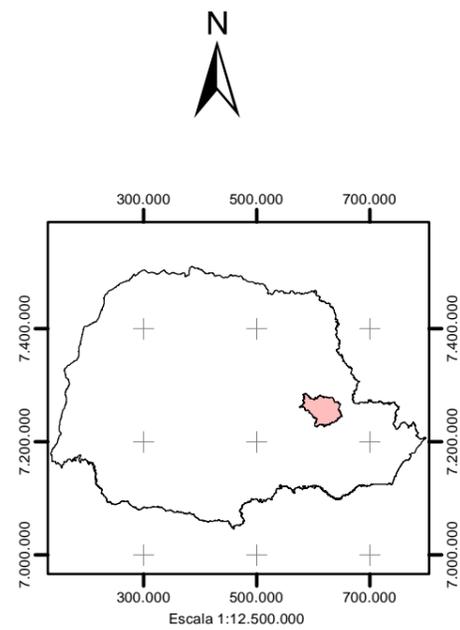
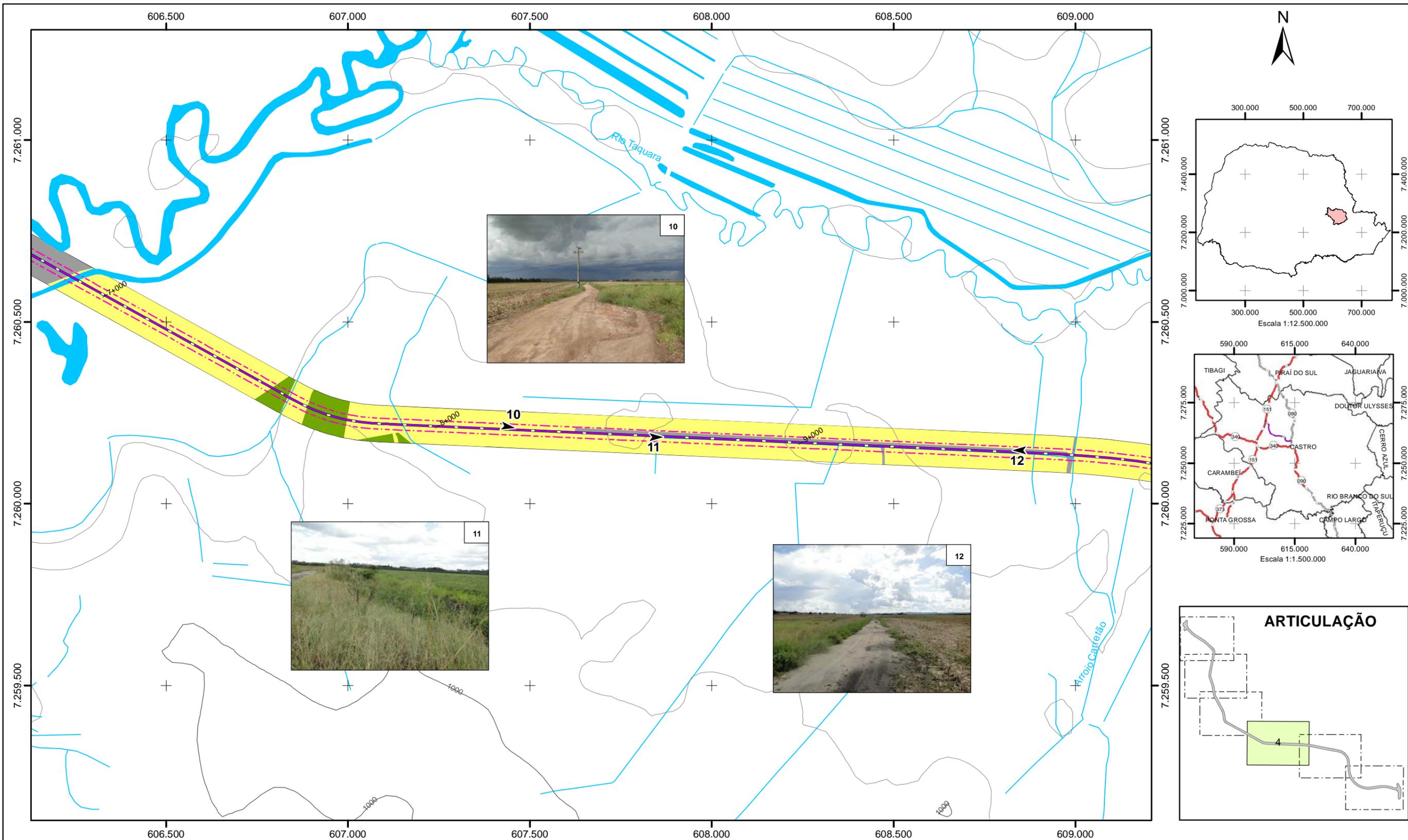
ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	MAI/2014	folha	03/06
escala	1:10.000		
figura	7.41	Mapa	SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO
		página	7-62



CONVENÇÕES

- - - Faixa de Domínio
- - - Contorno Norte de Castro
- - - Rodovia Pavimentada
- - - Rodovia não Pavimentada
- - - Curva de Nível Mestra
- - - Curva de Nível Intermediária
- - - Drenagem
- - - Estaqueamento
- 00 Pontos Fotografados

- Distrito Industrial

Susceptibilidade à Erosão:

- Muito Baixa
- Baixa
- Média

0 250 500 Metros

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Laurival Melo Neto CREA 84.428 /D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011)

ELABORADO POR:

EMPRESA CIBERÉTICA 1983-2003

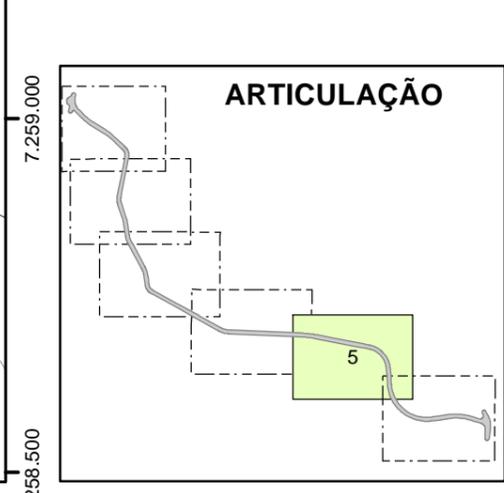
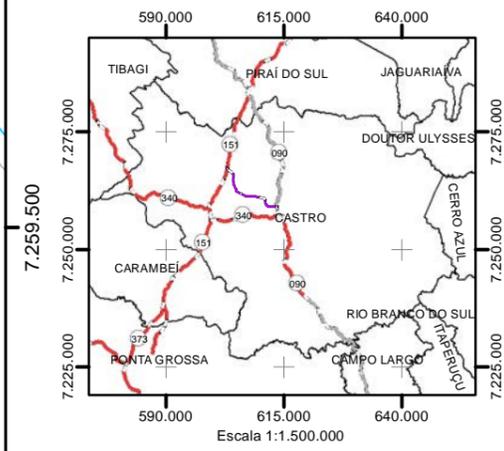
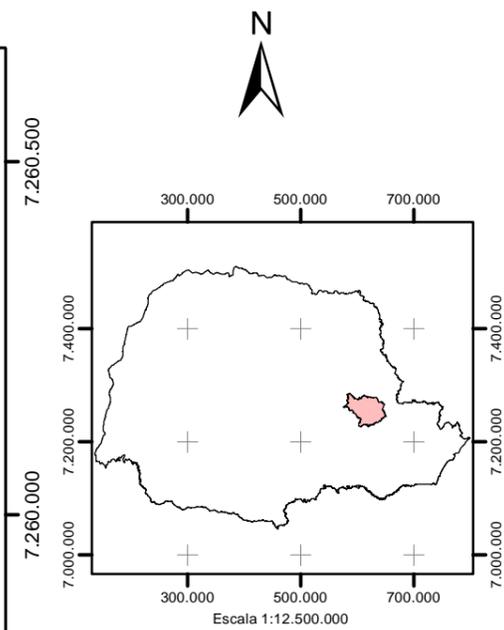
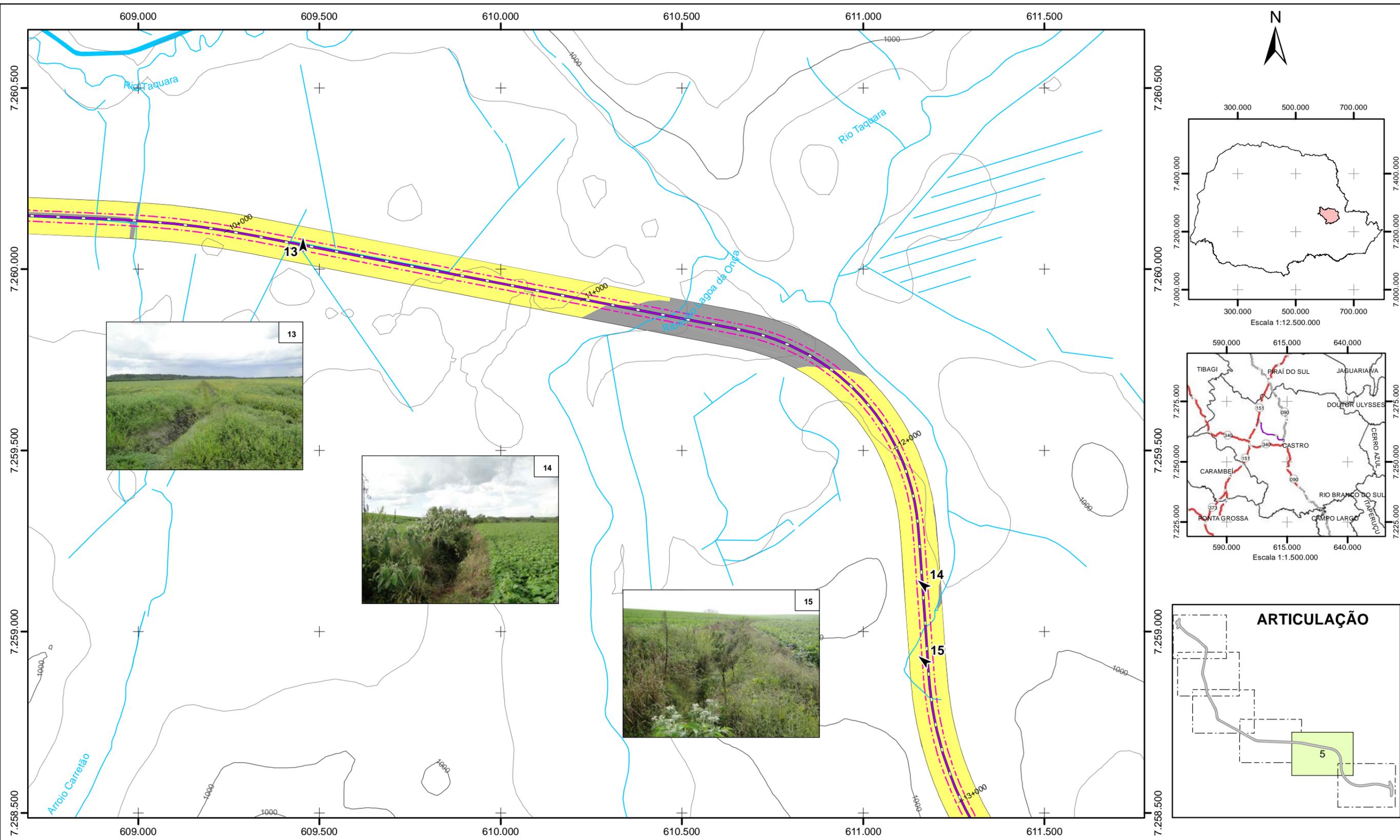
ENGEMIN
engenharia e projeto

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	MAI/2014	folha	04/06
escala	1:10.000	Mapa	SUSCEPTIBILIDADE À EROSIÃO
figura	7.41	página	7-63



CONVENÇÕES

- - - Faixa de Domínio
- ▬ Contorno Norte de Castro
- ▬ Rodovia Pavimentada
- ▬ Rodovia não Pavimentada
- Curva de Nível Mestra
- Curva de Nível Intermediária
- Drenagem
- ↙ Estaqueamento
- 00 Pontos Fotografados

- ▭ Distrito Industrial

Susceptibilidade à Erosão:

- ▭ Muito Baixa
- ▭ Baixa
- ▭ Média

0 250 500 Metros

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Laurival Melo Neto CREA 84.428 /D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011)

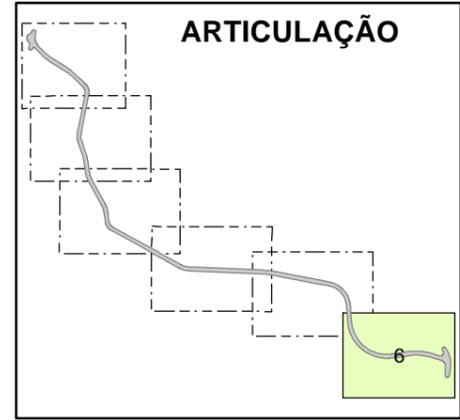
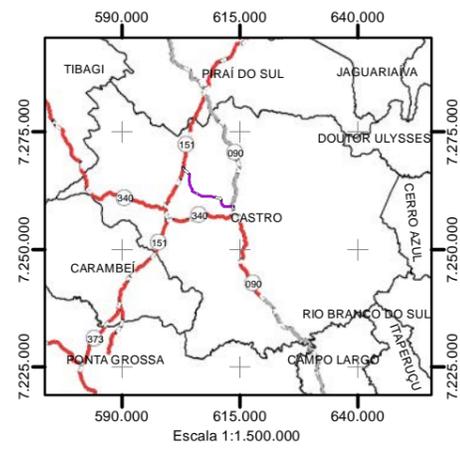
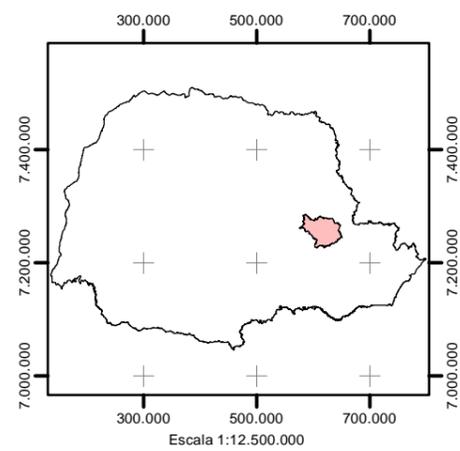
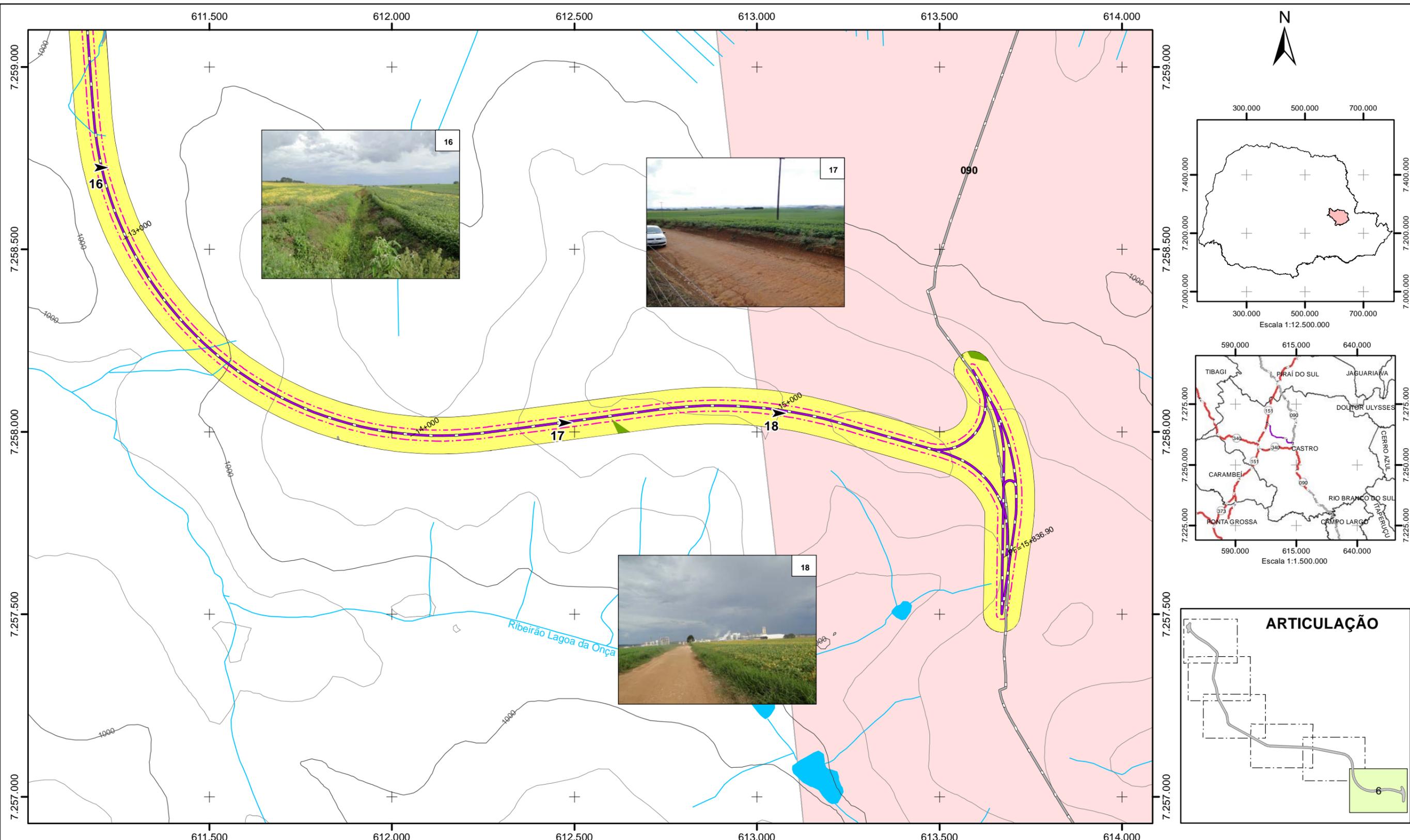
ELABORADO POR:

**CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ**

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	MAI/2014	folha	05/06
escala	1:10.000	Mapa	SUSCEPTIBILIDADE À EROSAO
figura	7.41	página	7-64



CONVENÇÕES

- - - Faixa de Domínio
- ▭ Contorno Norte de Castro
- ▭ Rodovia Pavimentada
- ▭ Rodovia não Pavimentada
- Curva de Nível Mestra
- Curva de Nível Intermediária
- Drenagem
- ↙ Estaqueamento
- 00 Pontos Fotografados

- ▭ Distrito Industrial

Susceptibilidade à Erosão:

- ▭ Muito Baixa
- ▭ Baixa
- ▭ Média

0 250 500 Metros

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Laurival Melo Neto CREA 84.428 /D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011)

ELABORADO POR:

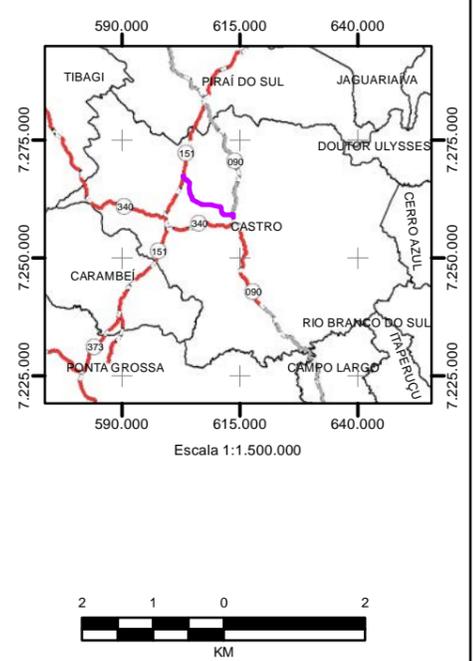
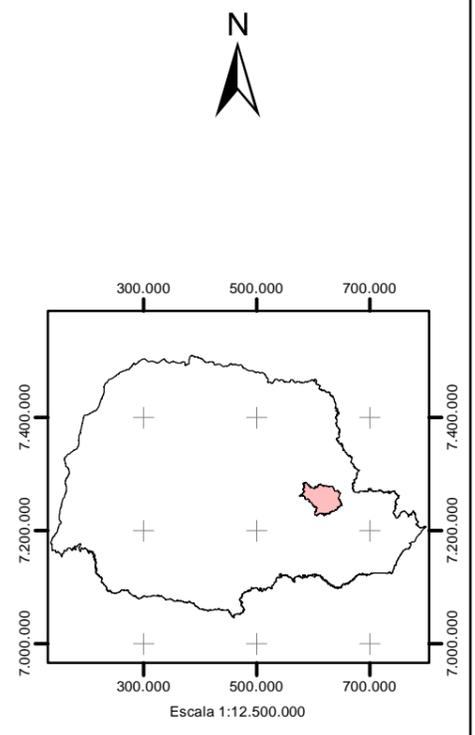
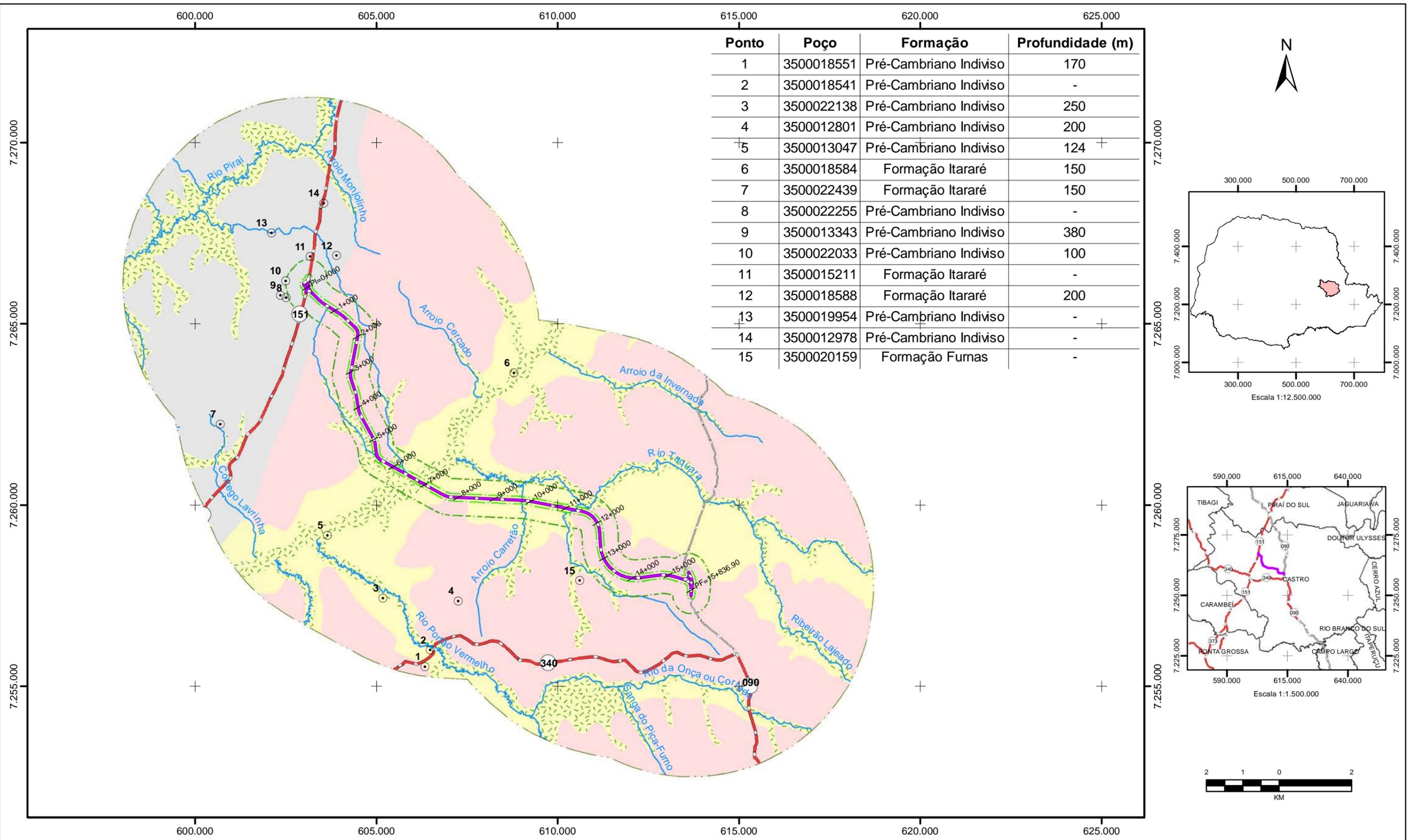
**CARGILL AGRÍCOLA S/A
 EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
 CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ**

RODOVIA : PR-151
 TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
 SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
 EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	MAI/2014	folha	06/06
escala	1:10.000	Mapa	SUSCEPTIBILIDADE À EROSAO
figura	7.41	página	7-65

Ponto	Poço	Formação	Profundidade (m)
1	3500018551	Pré-Cambriano Indiviso	170
2	3500018541	Pré-Cambriano Indiviso	-
3	3500022138	Pré-Cambriano Indiviso	250
4	3500012801	Pré-Cambriano Indiviso	200
5	3500013047	Pré-Cambriano Indiviso	124
6	3500018584	Formação Itararé	150
7	3500022439	Formação Itararé	150
8	3500022255	Pré-Cambriano Indiviso	-
9	3500013343	Pré-Cambriano Indiviso	380
10	3500022033	Pré-Cambriano Indiviso	100
11	3500015211	Formação Itararé	-
12	3500018588	Formação Itararé	200
13	3500019954	Pré-Cambriano Indiviso	-
14	3500012978	Pré-Cambriano Indiviso	-
15	3500020159	Formação Fumas	-



LEGENDA

- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Contorno Norte de Castro
- Estaqueamento
- Drenagem
- Poços
- Área Diretamente Afetada (ADA) - 100 m
- Área de Influência Direta (AID) - 500 m
- Área de Influência Indireta (AII) - 5 km
- Paleozoica Inferior - Rochas dos Grupos Castro e Paraná
- Pré-Cambriana - Rochas Graníticas e Metamórficas
- Sedimentos recentes - Sedimentos de deposição fluvial (aluviões)
- Sedimentos recentes - Depósitos aluvionares indiferenciados

COORDENADORA GERAL Ana Lizete Farias ABR/2014
CREA 21.235/D-PR

RESPONSÁVEL TÉCNICA Ana Paula G. Wosniak ABR/2014
CREA 30.050/D-PR

DESENHISTA Angela Lucia da Silva ABR/2014
CREA 137.341/D-PR

DESENHISTA Ramiel Duarte da Silva ABR/2014
CREA-JR 8.781/D-PR

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
- Fonte: IBGE (2011), CPRM/SIAGAS (2014)

Cargill

EVONIK degussa.

Castrolanda

PR DER PARANÁ

ELABORADO POR: **ENGENHARIA**

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
EXTENSÃO : 15,8 KM

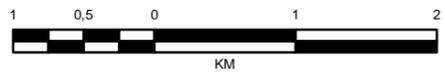
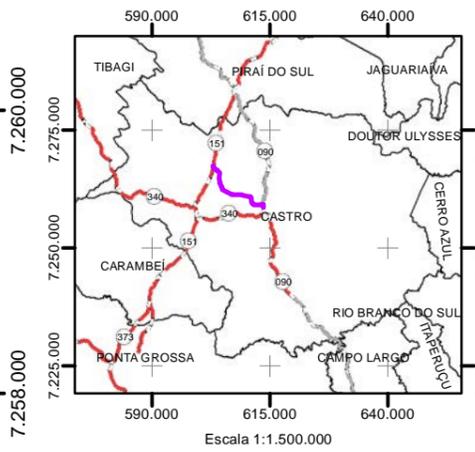
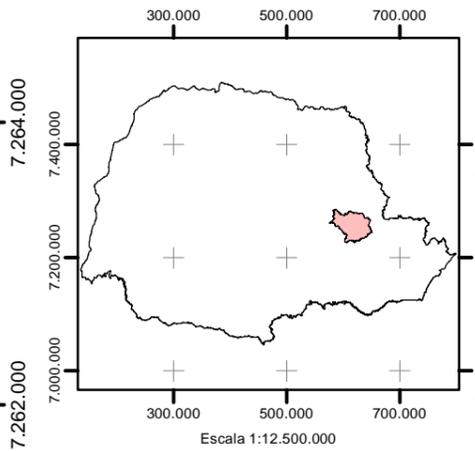
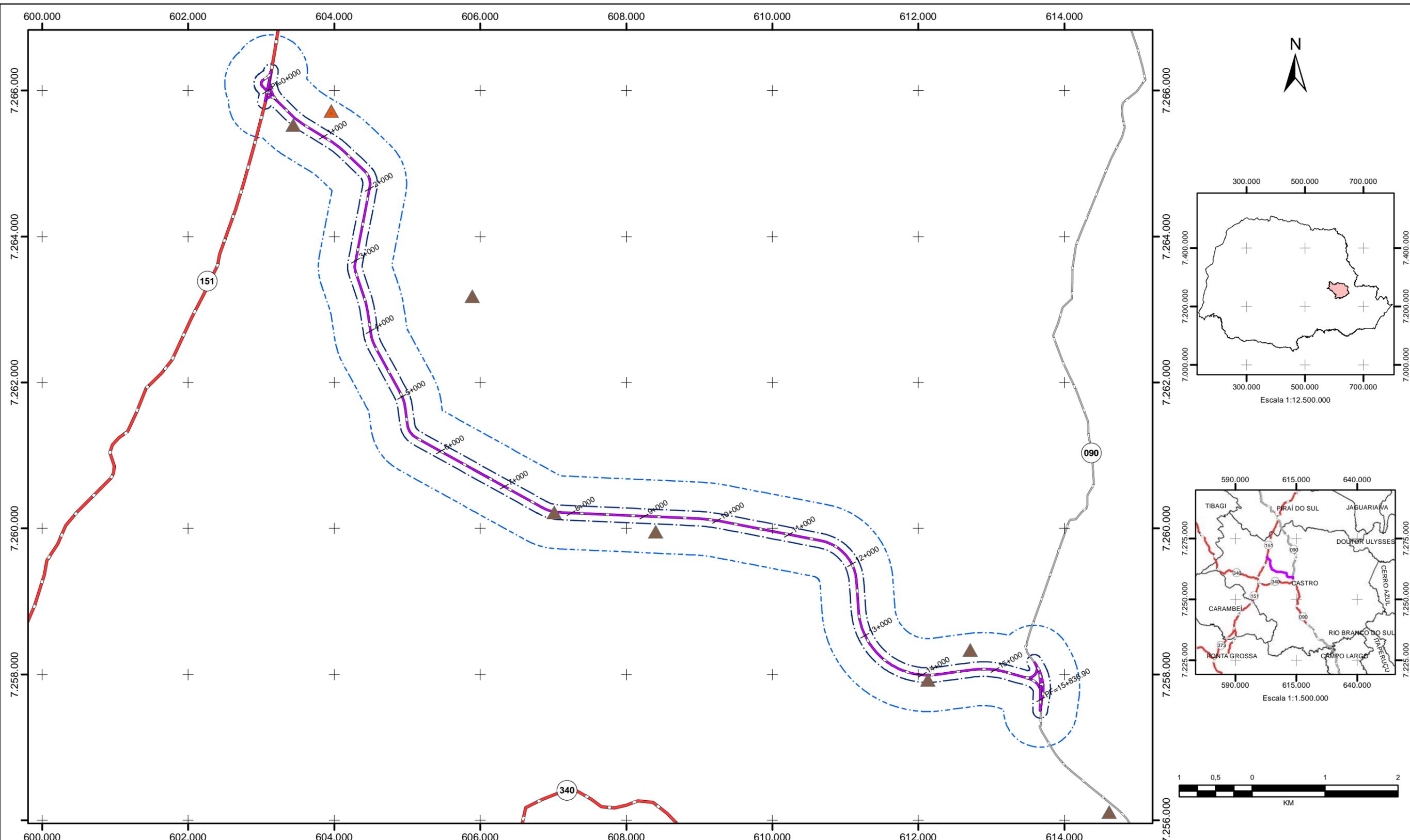
RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data: ABR/2014
escala: 1:100.000
figura: 7.48

CONTORNO NORTE DE CASTRO

folha: 01/01
página: 7-75

Mapa: UNIDADES AQUÍFERAS



LEGENDA

- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Contorno Norte de Castro
- Estaqueamento
- Entrevista População Residente
- Entrevista Empresa (Hotel 100 Árvores)
- Área Diretamente Afetada (ADA) - 100 m
- Área de Influência Direta (AID) - 500 m

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	ABR/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	ABR/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	ABR/2014
DESENHISTA	Raniel Duarte da Silva CREA-JR 8.781/D-PR	ABR/2014

INFORMAÇÕES TÉCNICAS
 - Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)
 - Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)
 - Fonte: IBGE (2011)

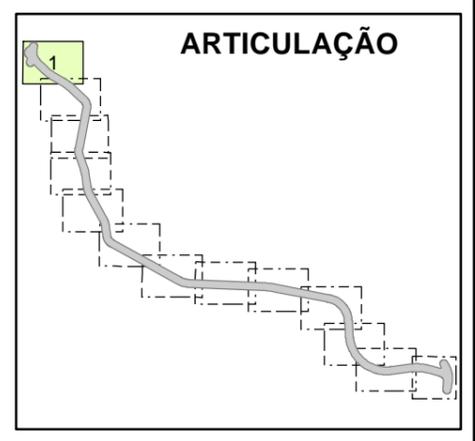
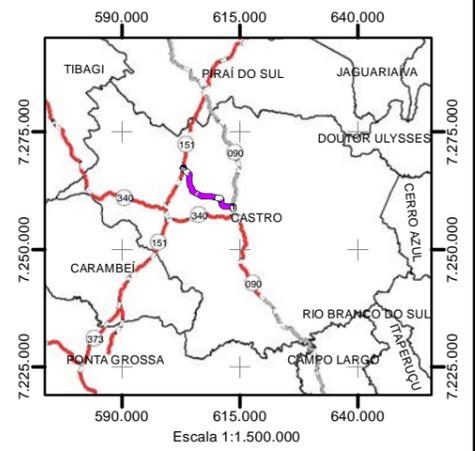
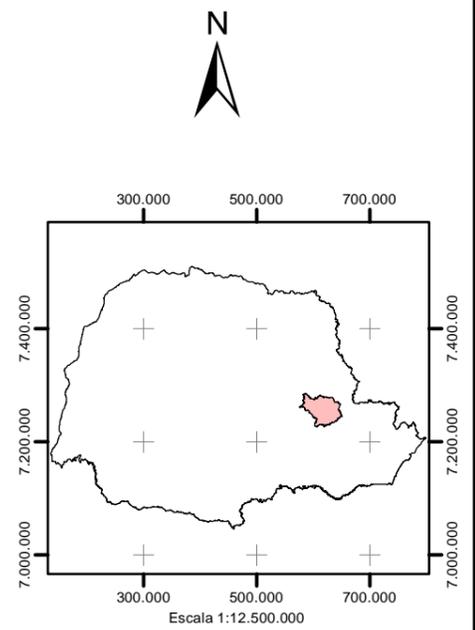


CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151
 TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO
 SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)
 EXTENSÃO : 15,8 KM

RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

data	ABR/2014	CONTORNO NORTE DE CASTRO	folha	01/01	
escala	1:50.000		figura	7-163	
figura	7.163	Mapa	ESPECIALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS	página	7-232



CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	Área Antropizada		Pecuária
	Floresta Ombrófila Mista Aluvial		Silvicultura
	Floresta Ombrófila Mista Montana		Solo Exposto
	Corpos d'Água		Vegetação de Várzea
	Lavoura Temporária		<i>Araucaria Angustifolia</i>
	Mineração		Pontos Fotografados

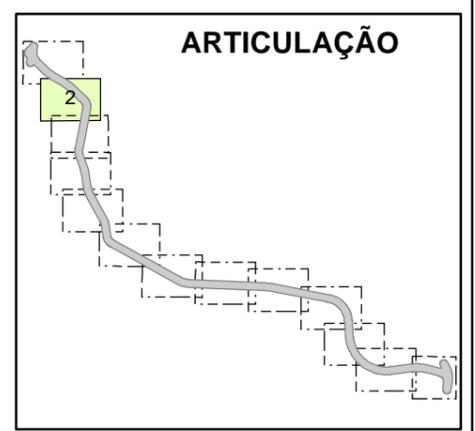
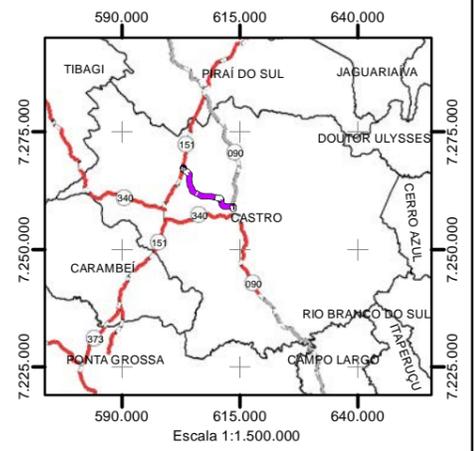
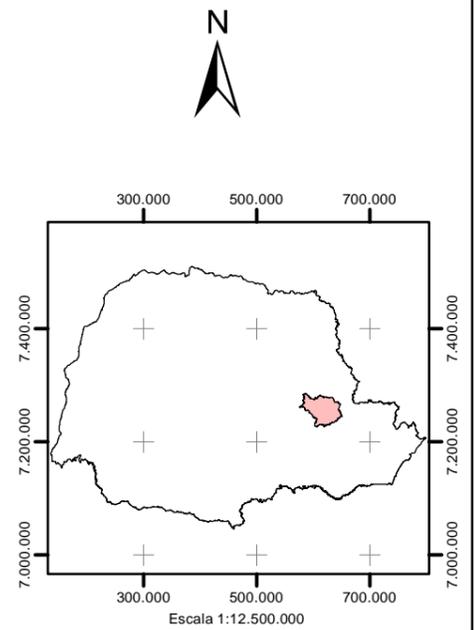
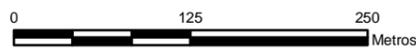
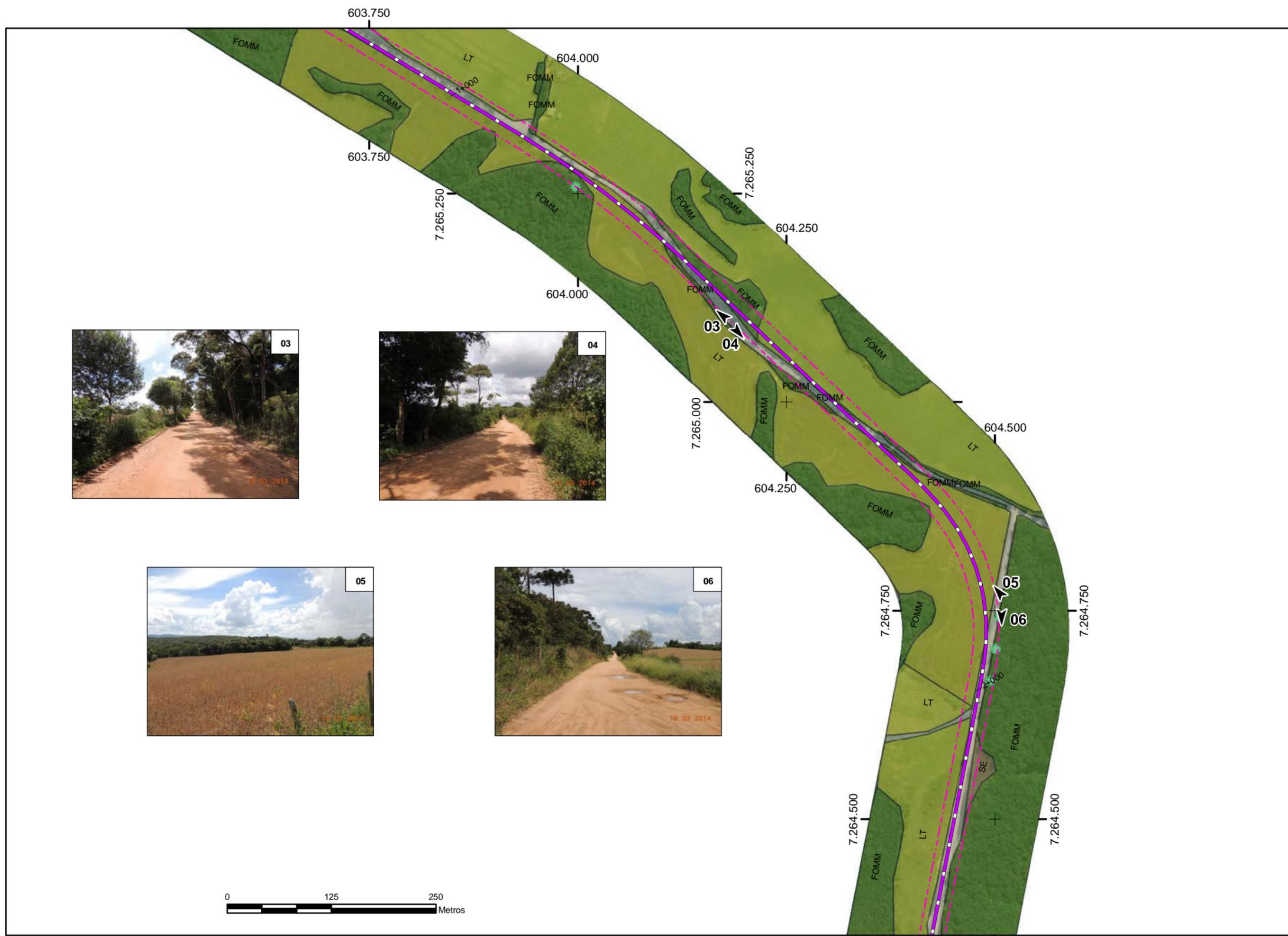
COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA	: PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO
TRECHO	: CONTORNO NORTE DE CASTRO	
SUB-TRECHO	: ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	
EXTENSÃO	: 15,8 KM	

data	MAI/2014	folha	01/13
escala	1:5.000		
figura	7.173	Mapa	USO E OCUPAÇÃO
		página	7-240

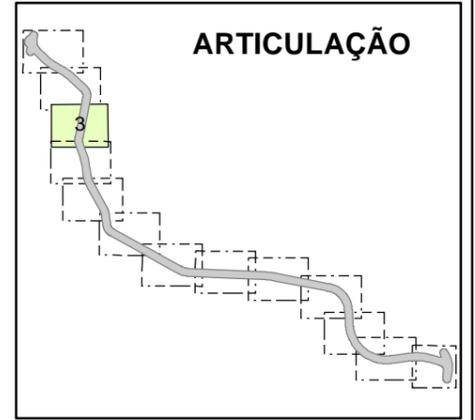
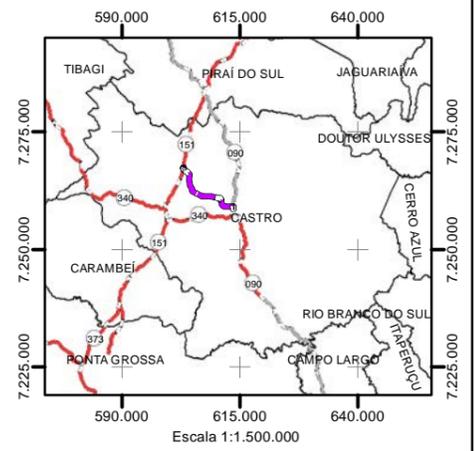
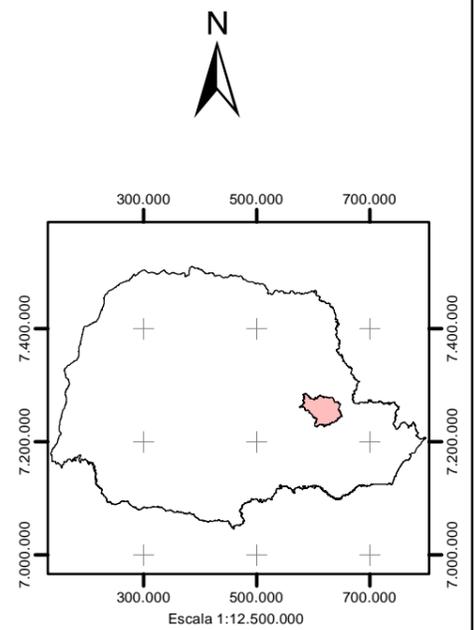
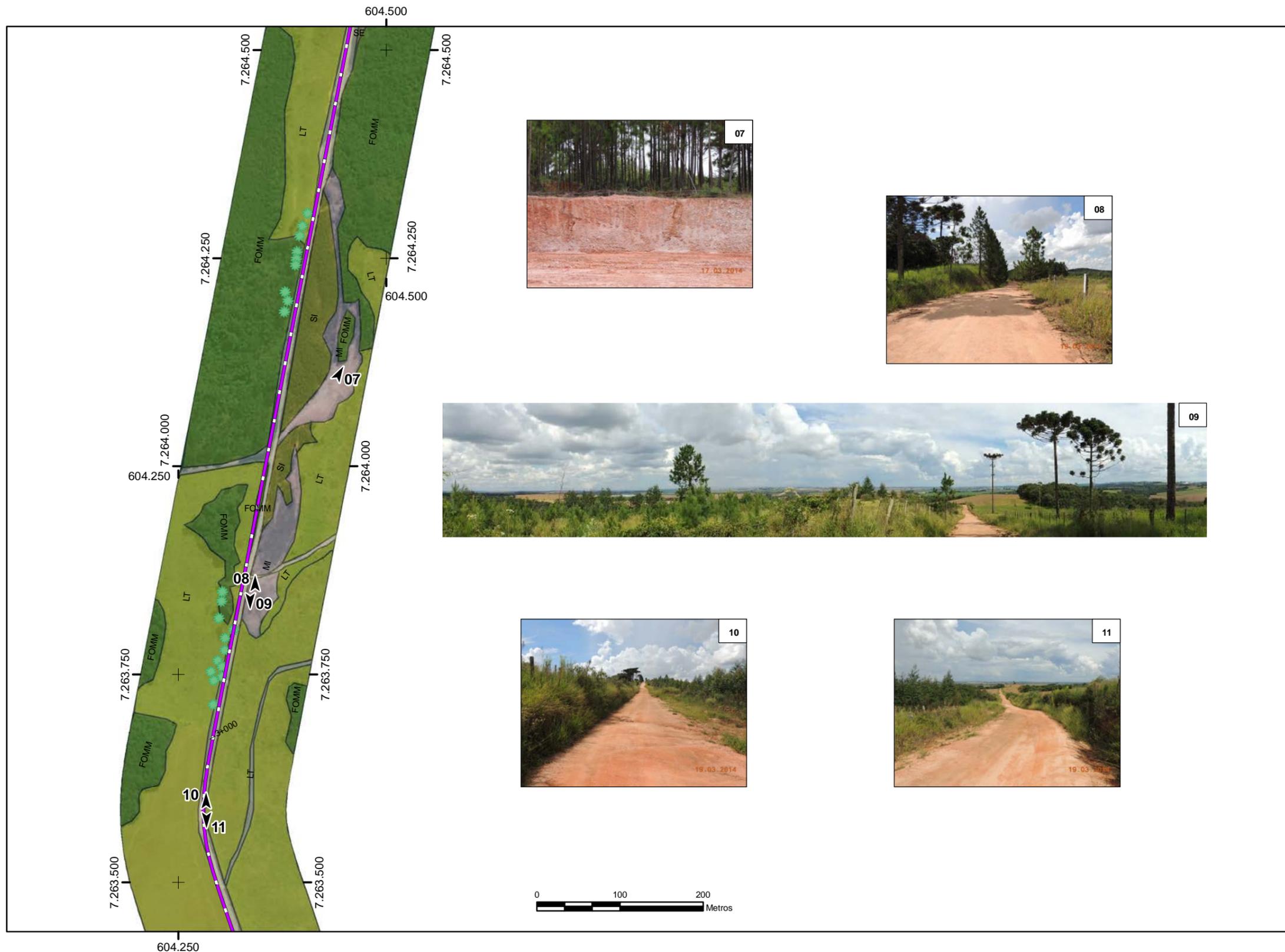


CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrófila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrófila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data: MAI/2014	folha: 02/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala: 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura: 7.173	página: 7-241
	Mapa: USO E OCUPAÇÃO	



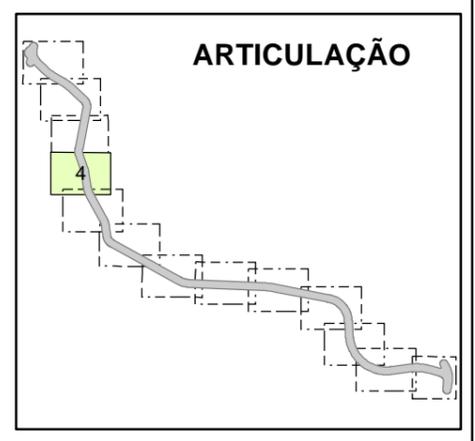
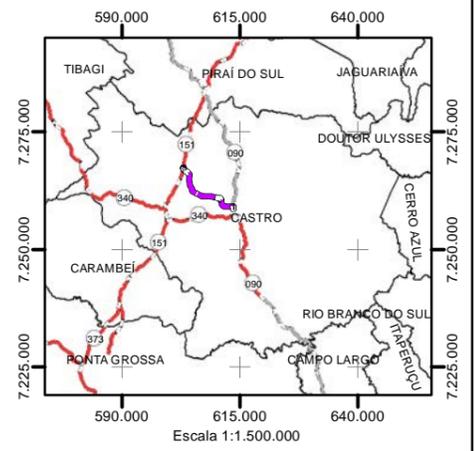
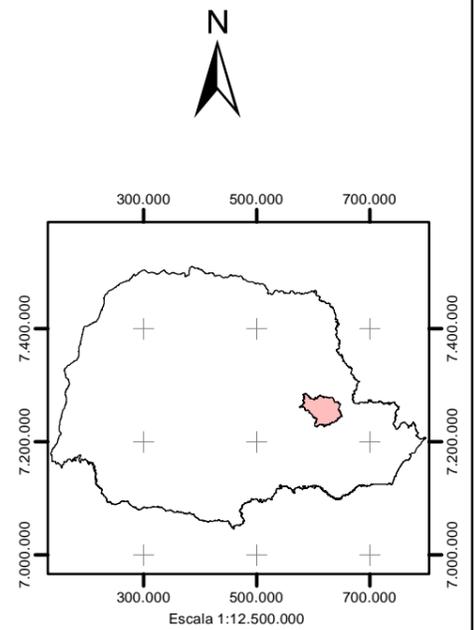
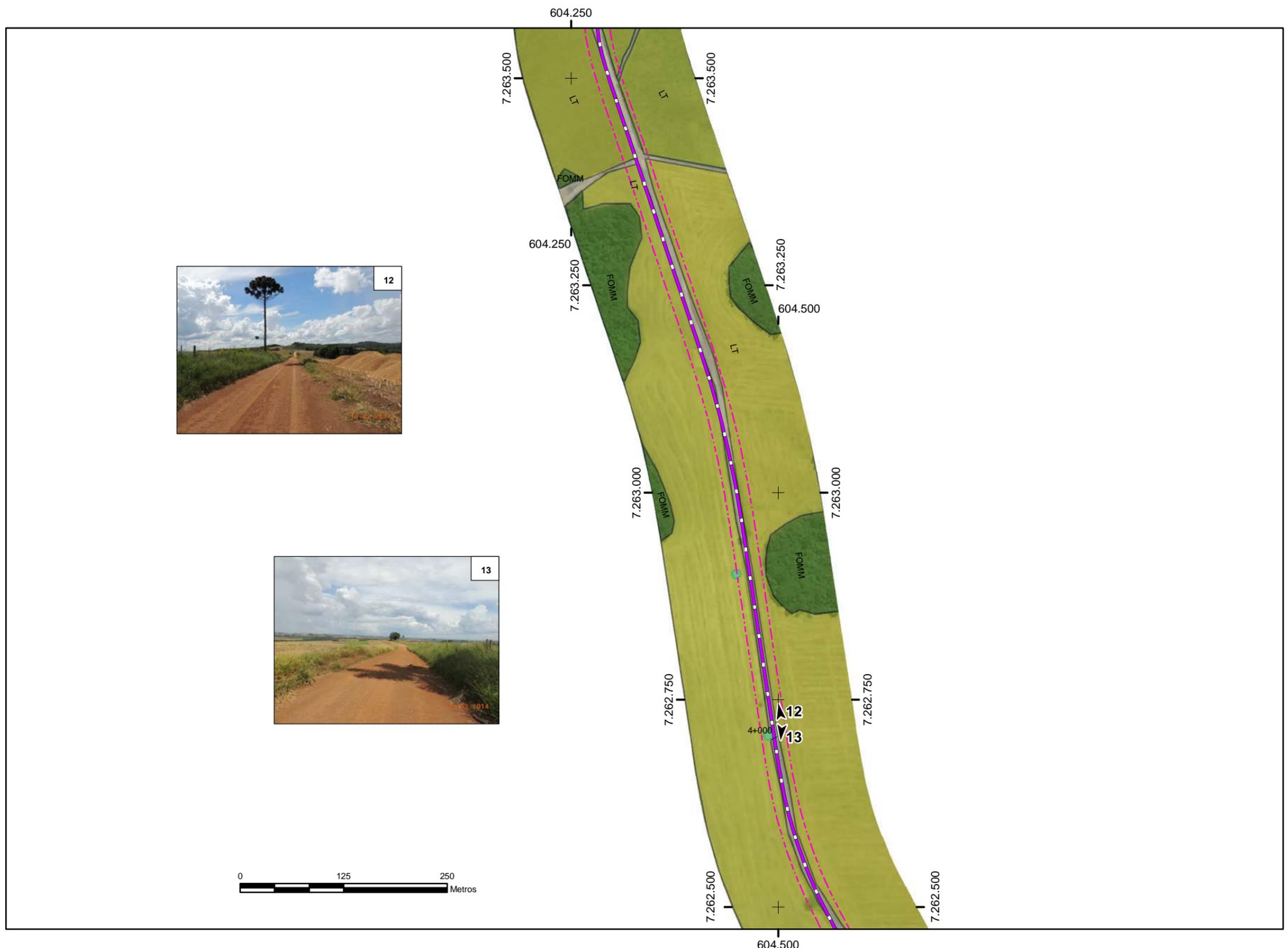
CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		00 Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 03/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-242
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



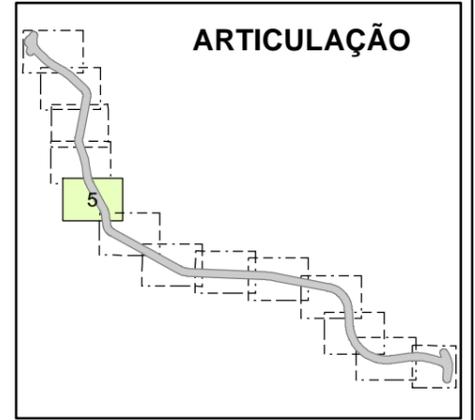
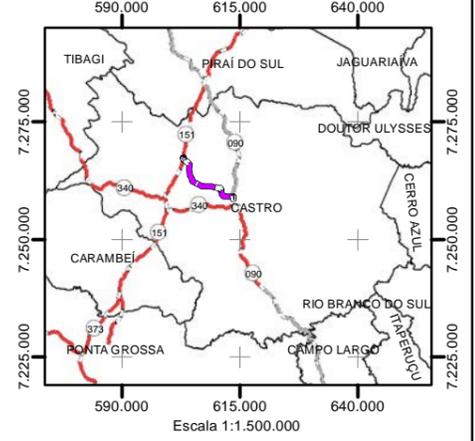
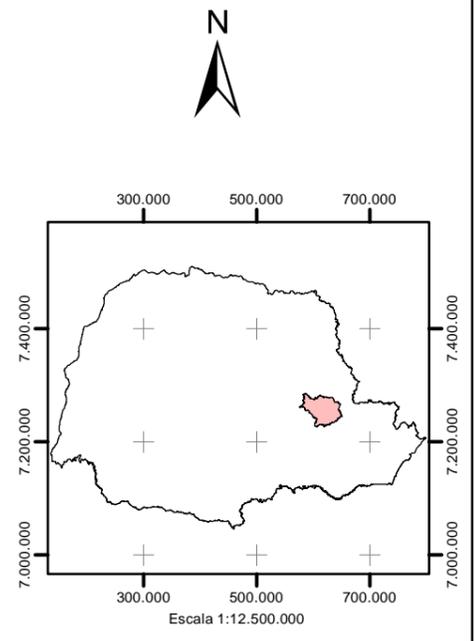
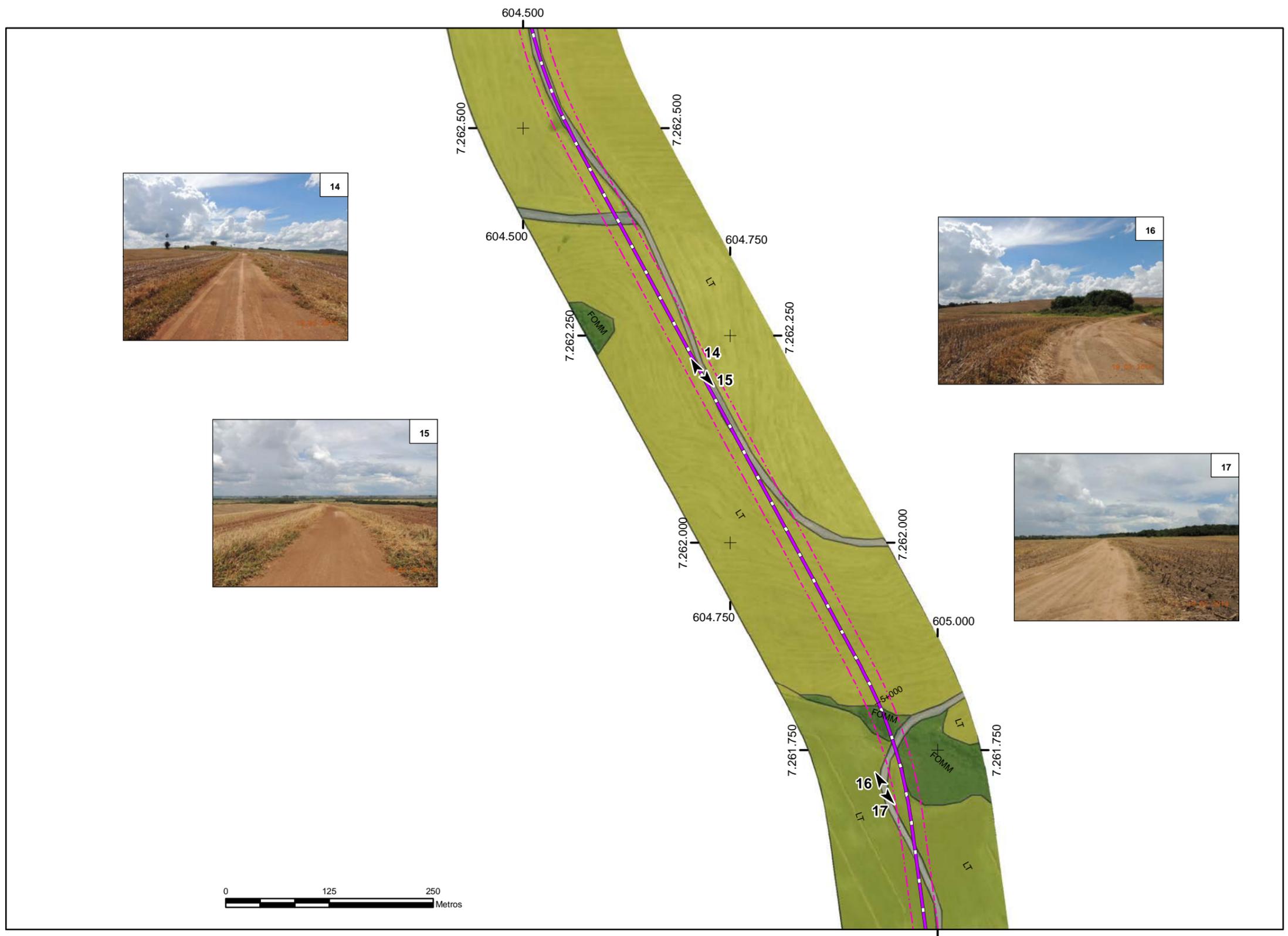
CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		00 Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wozniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 04/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-243
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



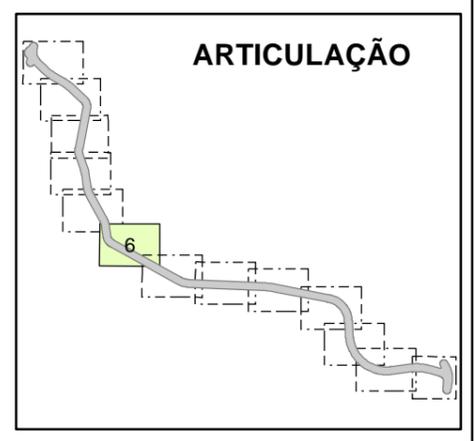
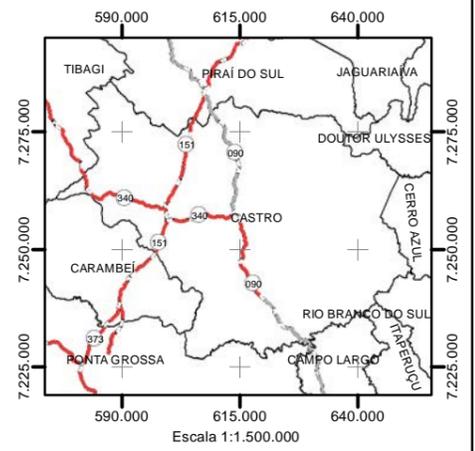
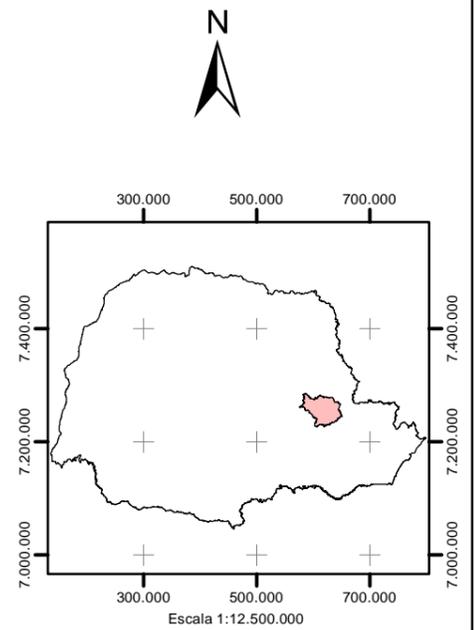
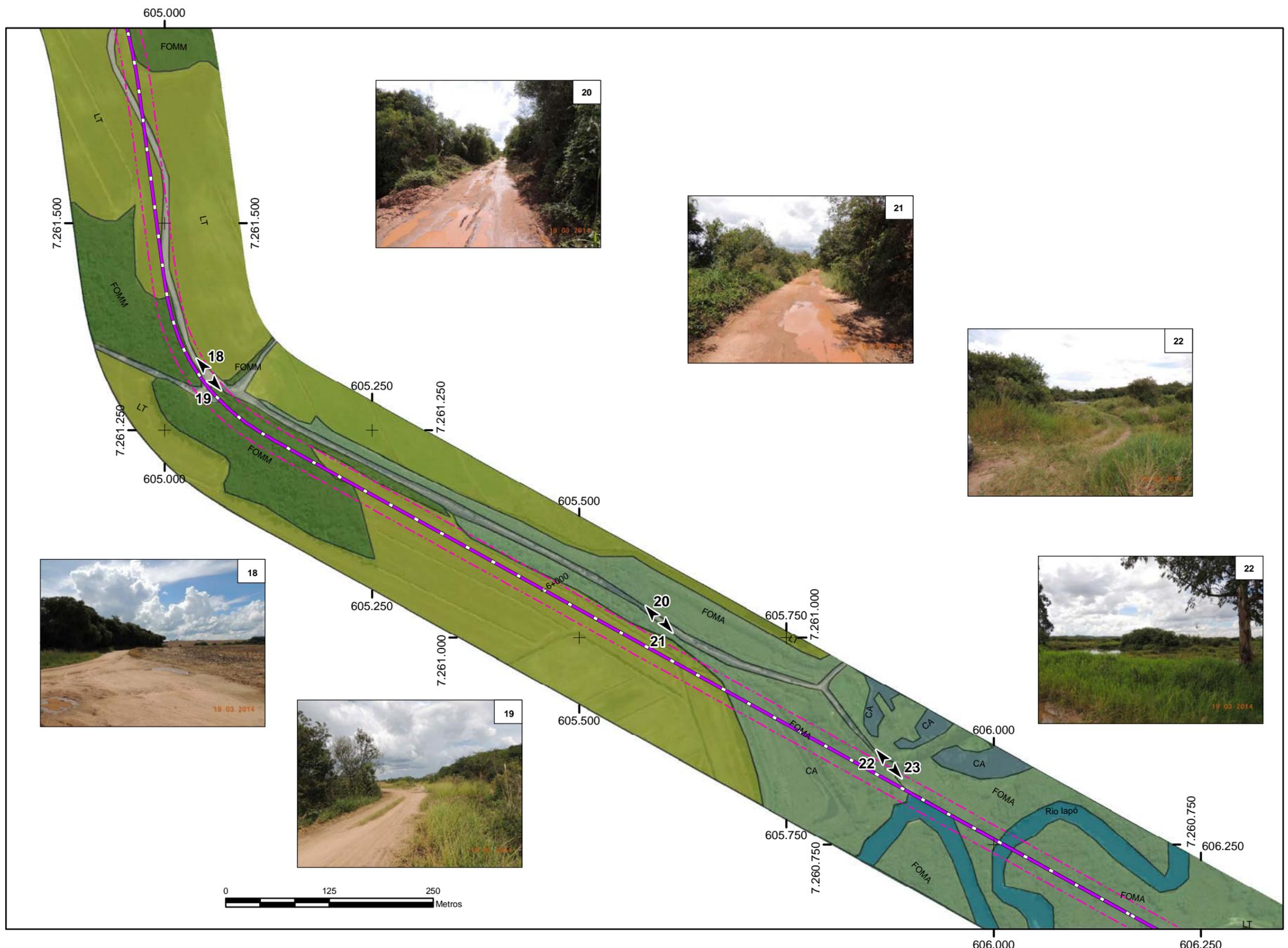
CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wozniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:
ENGINER
 engenharia e projetos

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 05/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-244
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



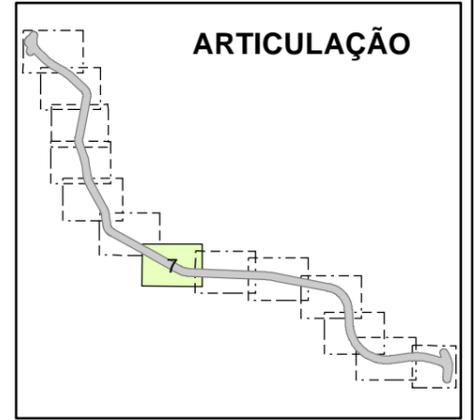
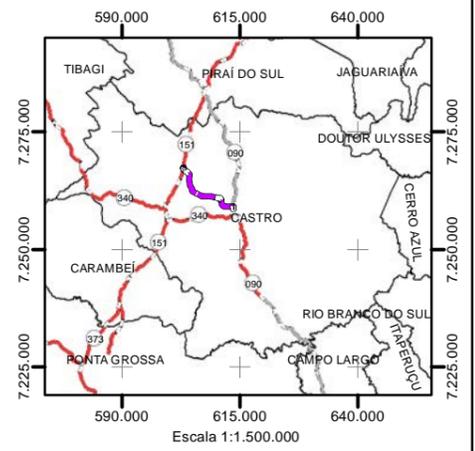
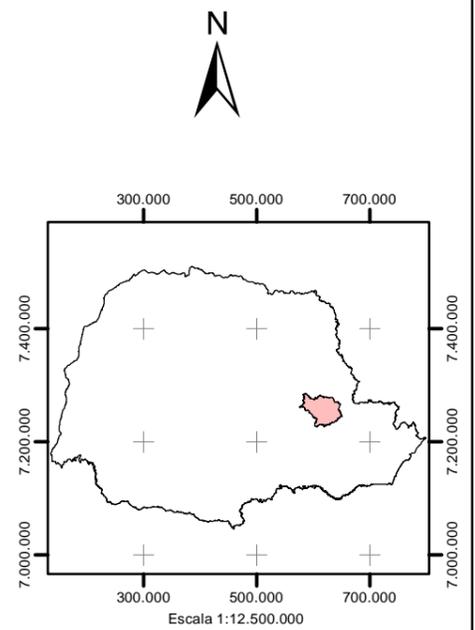
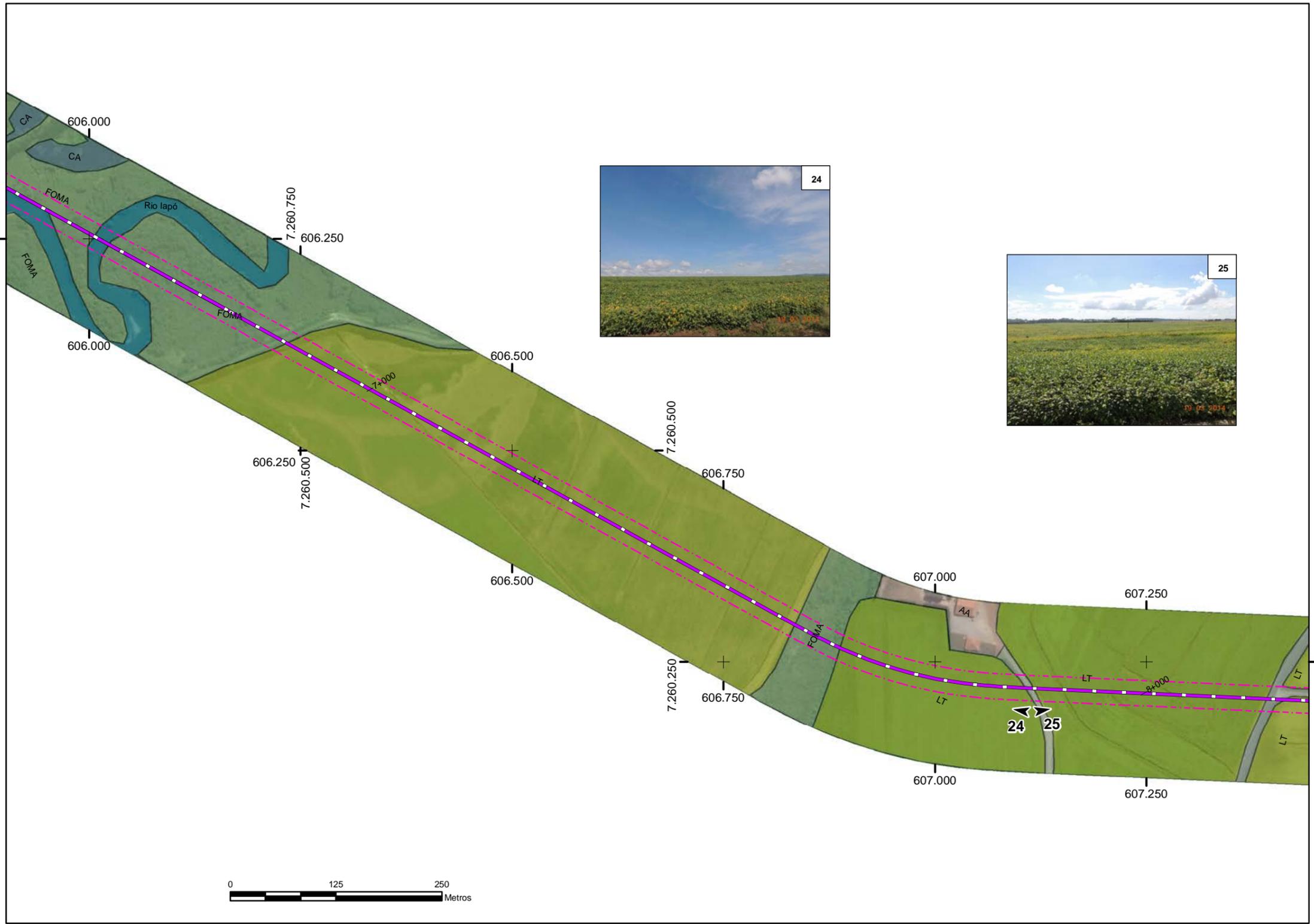
CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrófila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrófila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:
ENGEMIM
 engenharia e projetos

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 06/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-245
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



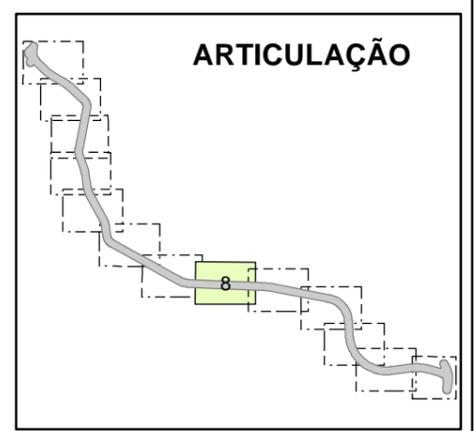
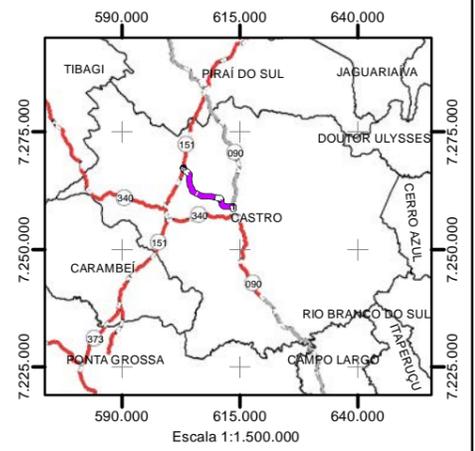
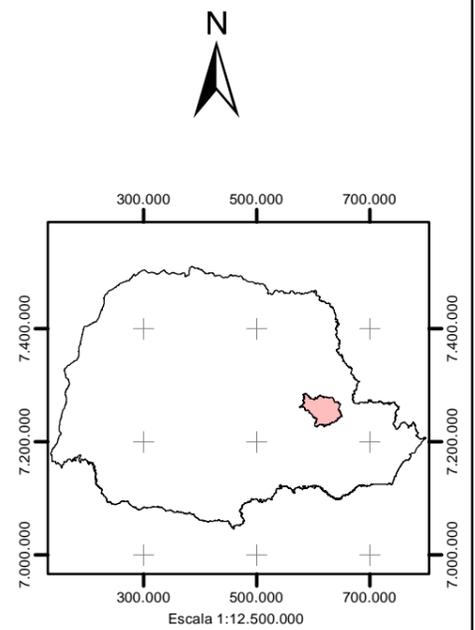
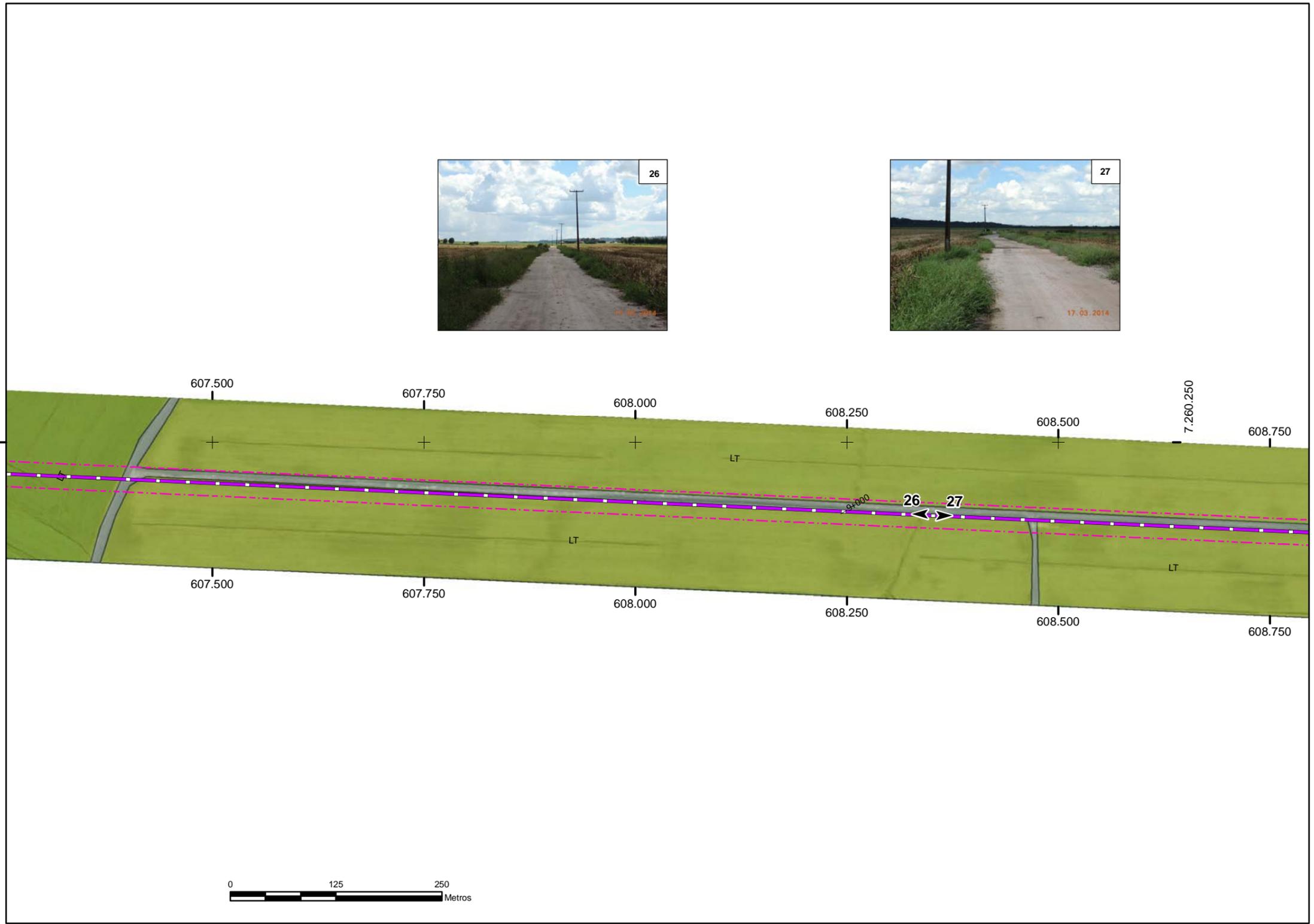
CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

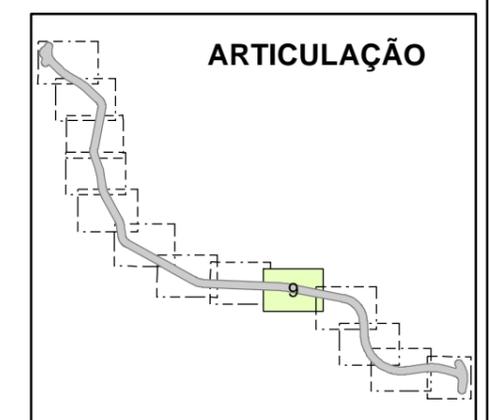
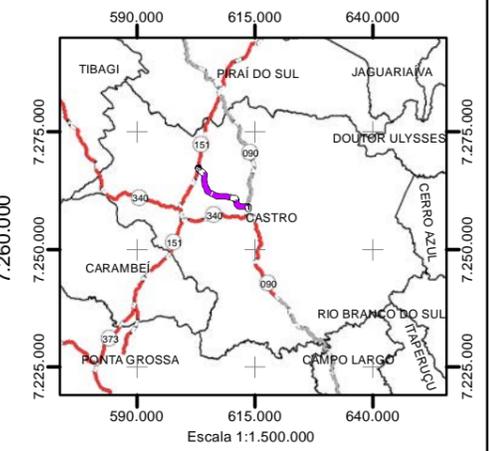
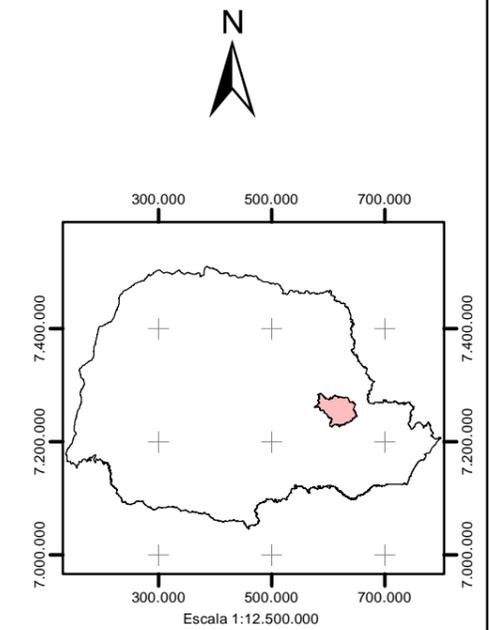
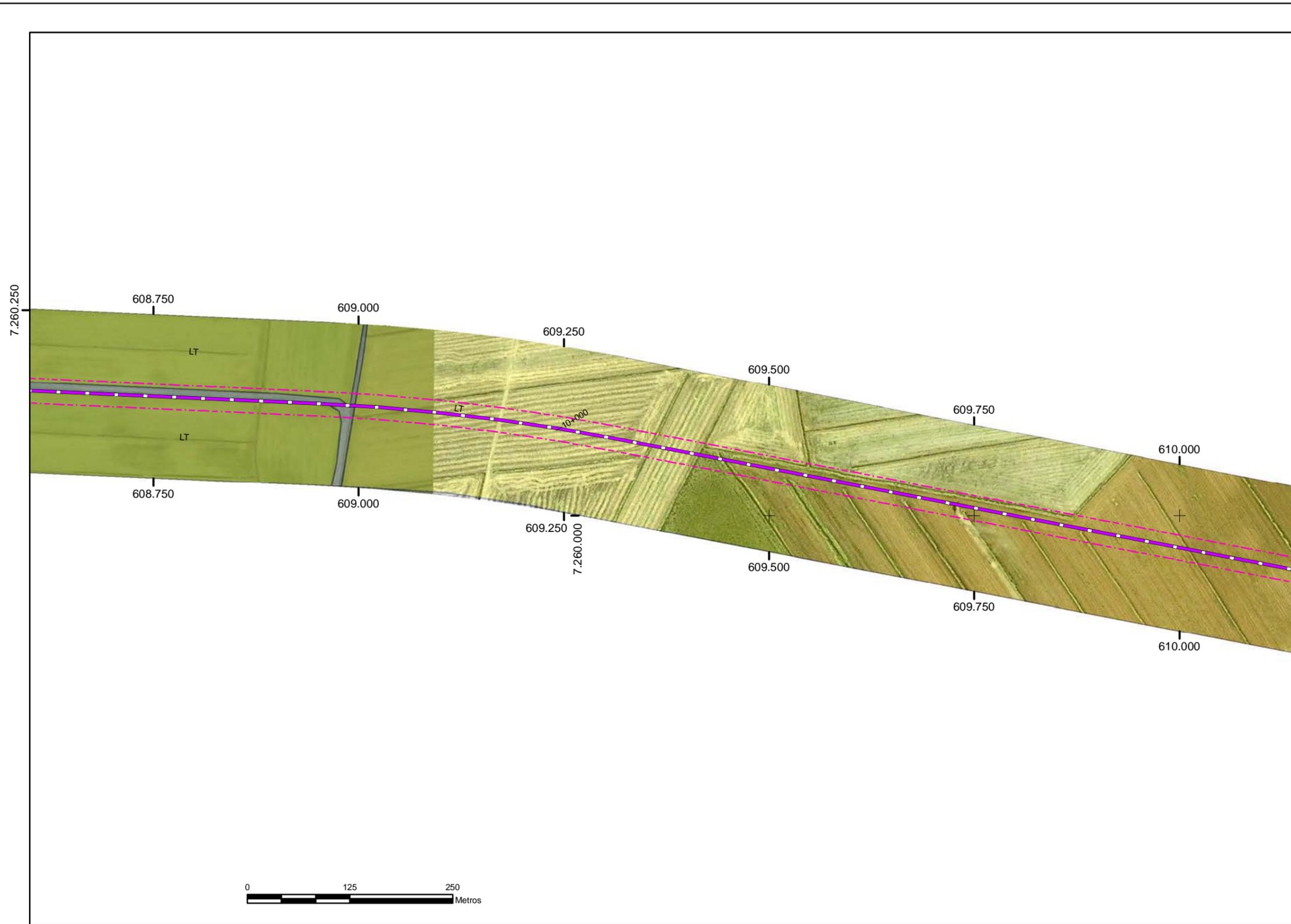
RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 07/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-246
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

CARGILL AGRÍCOLA S/A EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ			
RODOVIA	: PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO	: CONTORNO NORTE DE CASTRO	data	MAI/2014
SUB-TRECHO	: ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala	1:5.000
EXTENSÃO	: 15,8 KM	figura	7.173
		Mapa	USO E OCUPAÇÃO
		folha	08/13
		página	7-247



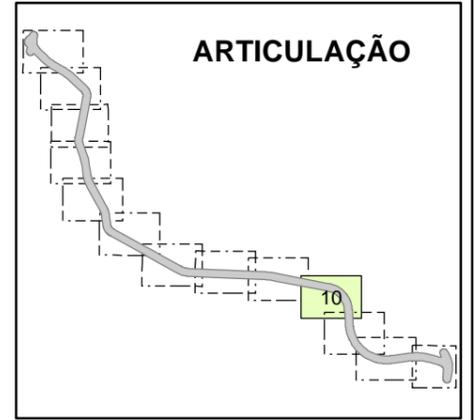
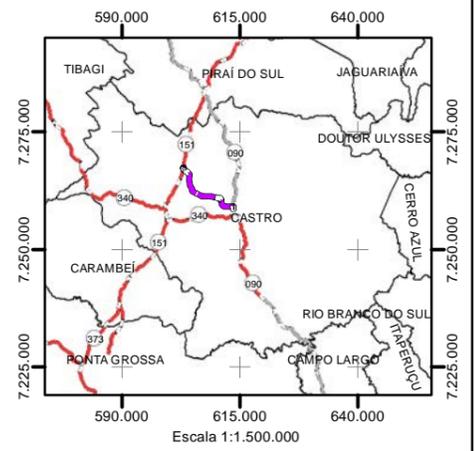
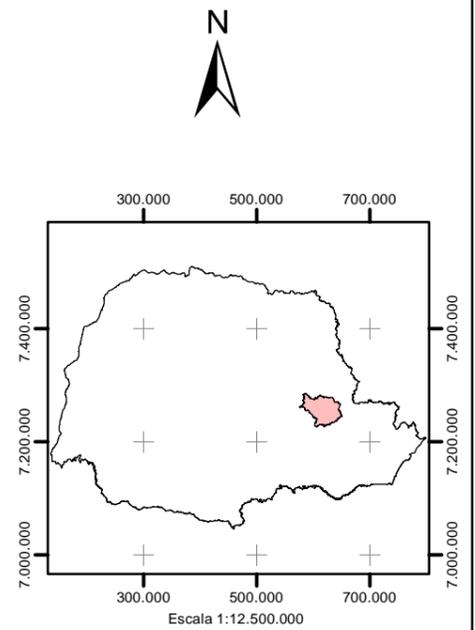
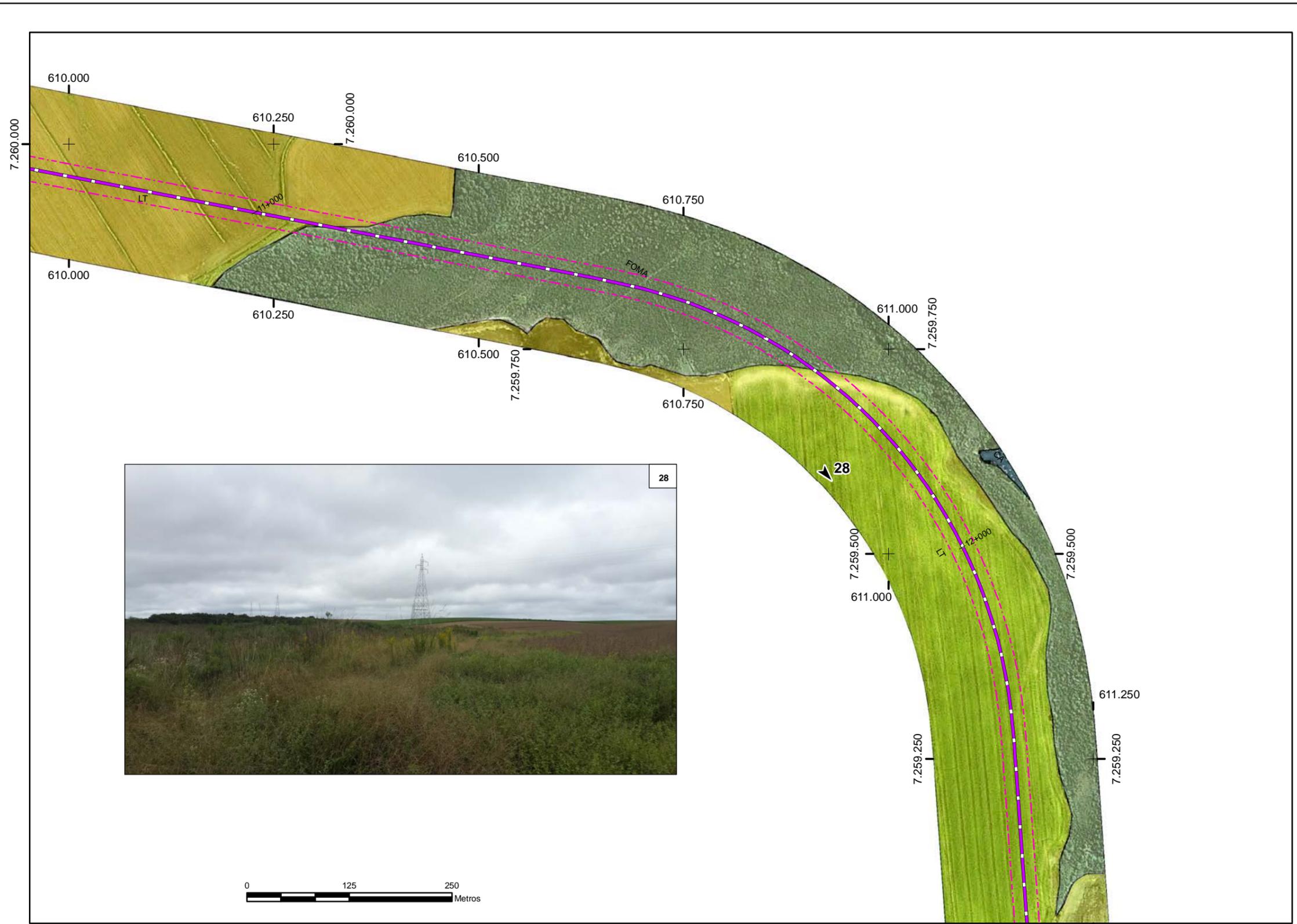
CONVENÇÕES		
	Faixa de Domínio	
	Contorno Norte de Castro	
	Rodovia Pavimentada	
	Rodovia não Pavimentada	
	Rodovia PR-151	
	Estrada Sem Pavimento	
	Rio Iapó	
	Estaqueamento	
	AA Área Antropizada	
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial	
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana	
	CA Corpos d'Água	
	LT Lavoura Temporária	
	MI Mineração	
	PE Pecuária	
	SI Silvicultura	
	SE Solo Exposto	
	VV Vegetação de Várzea	
	Araucaria Angustifolia	
	Pontos Fotografados	

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 09/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-248
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



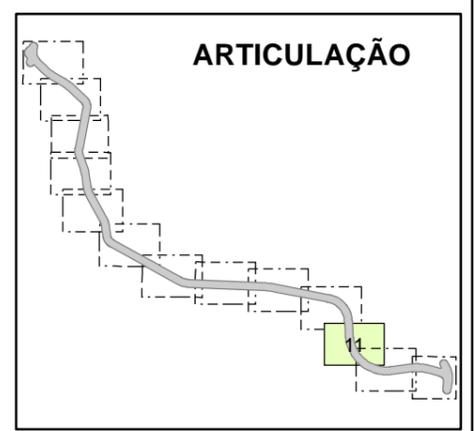
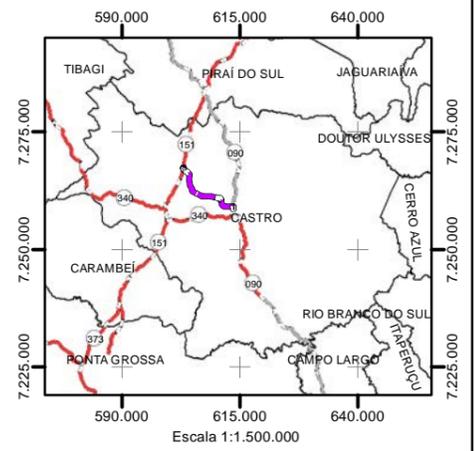
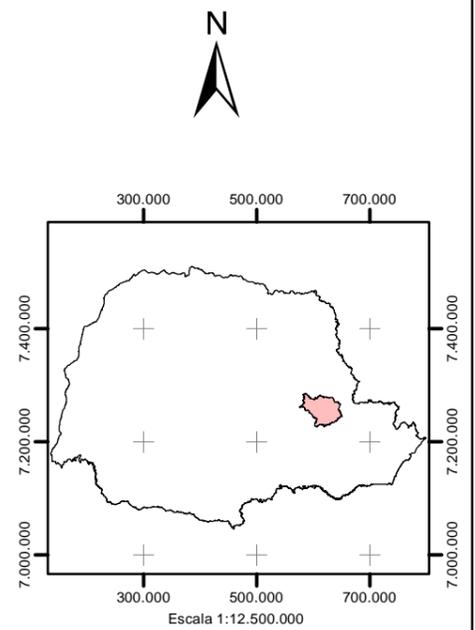
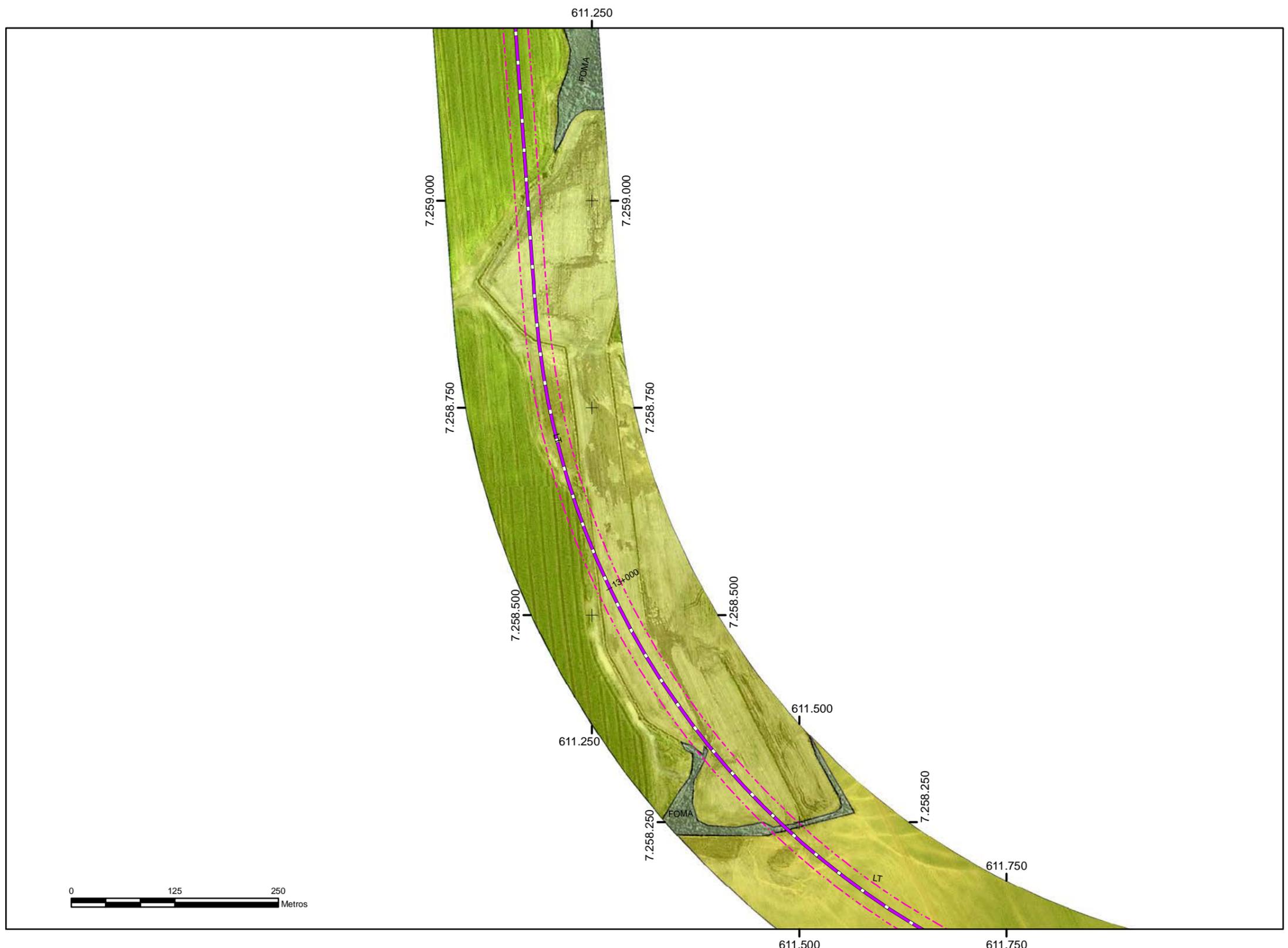
CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		00 Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

ELABORADO POR:

**CARGILL AGRÍCOLA S/A
 EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
 CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ**

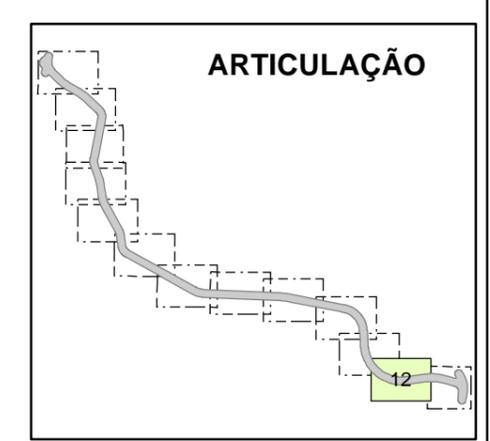
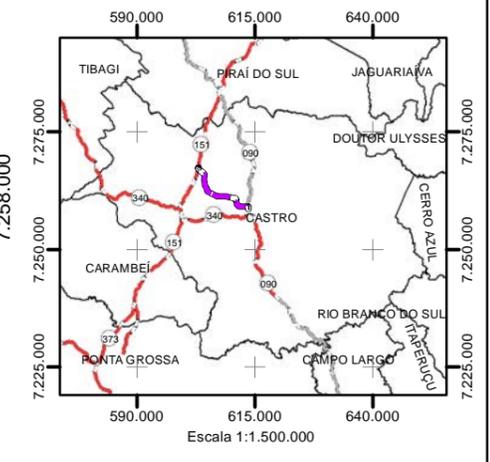
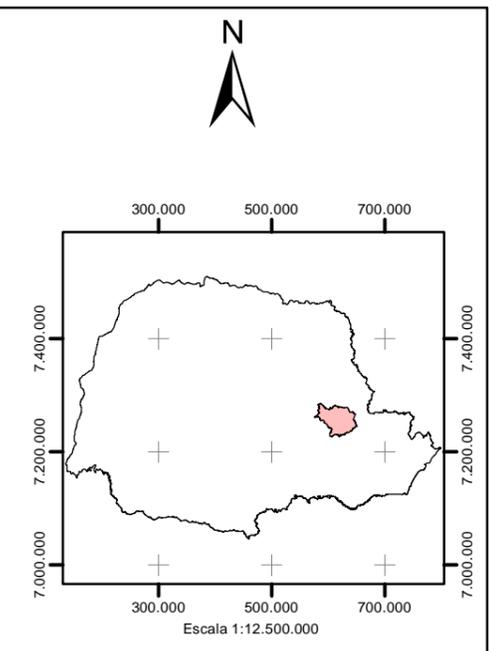
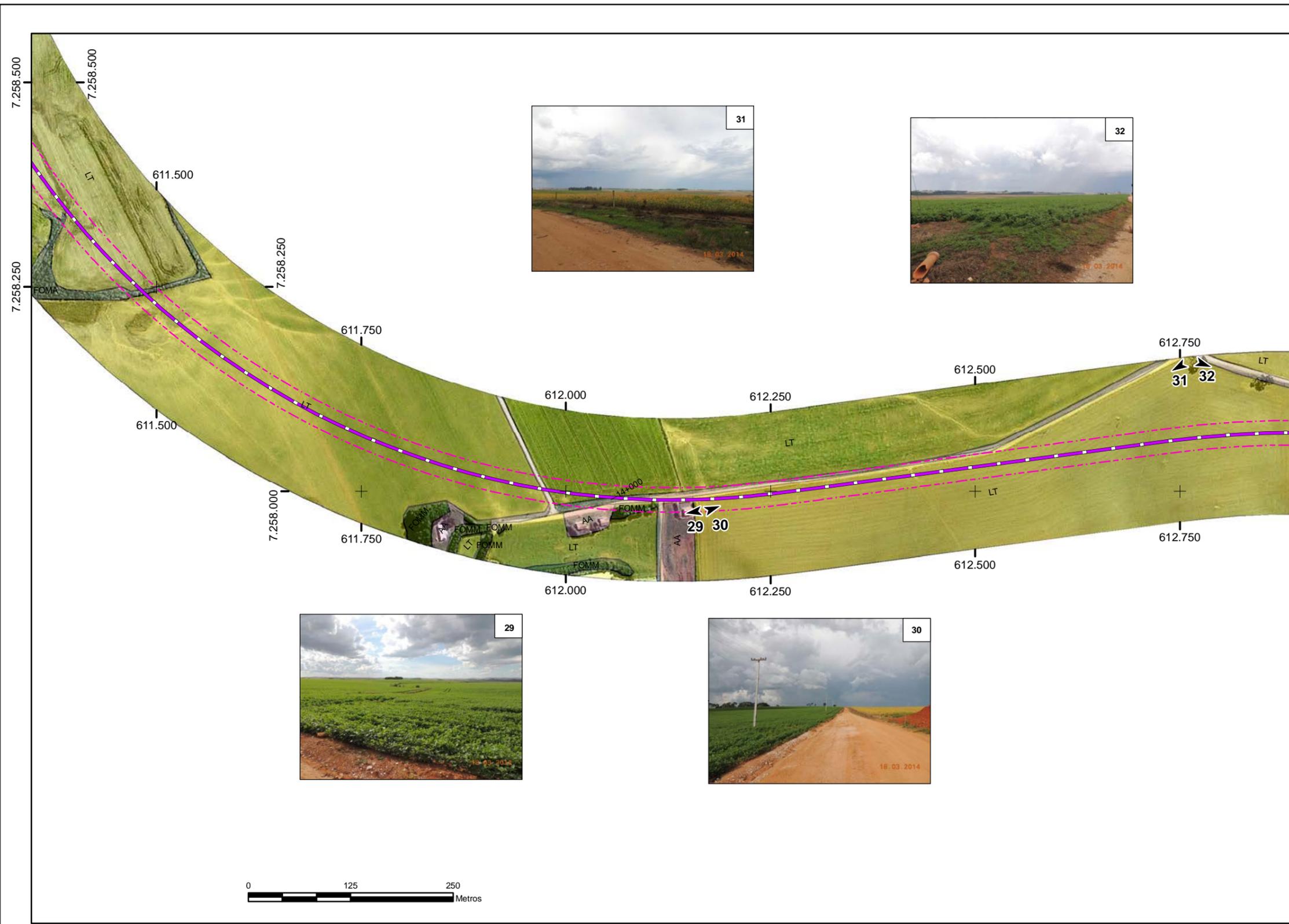
RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 10/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-249
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



CONVENÇÕES		
	Faixa de Domínio	
	Contorno Norte de Castro	
	Rodovia Pavimentada	
	Rodovia não Pavimentada	
	Rodovia PR-151	
	Estrada Sem Pavimento	
	Rio Iapó	
	Estaqueamento	
	AA Área Antropizada	
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial	
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana	
	CA Corpos d'Água	
	LT Lavoura Temporária	
	MI Mineração	
	PE Pecuária	
	SI Silvicultura	
	SE Solo Exposto	
	VV Vegetação de Várzea	
	Araucaria Angustifolia	
	Pontos Fotografados	

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

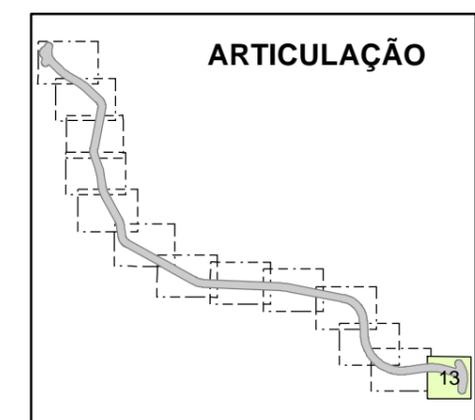
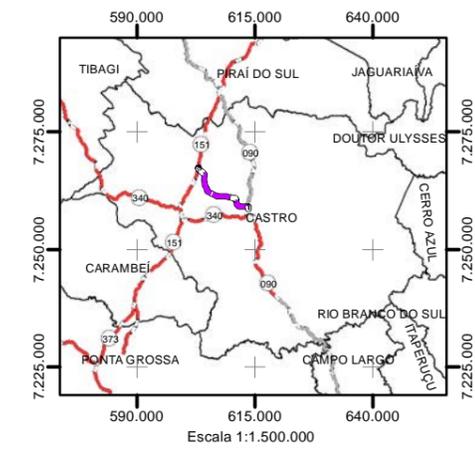
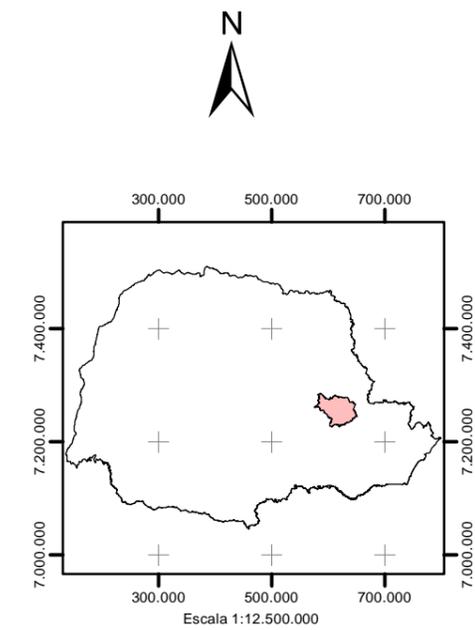
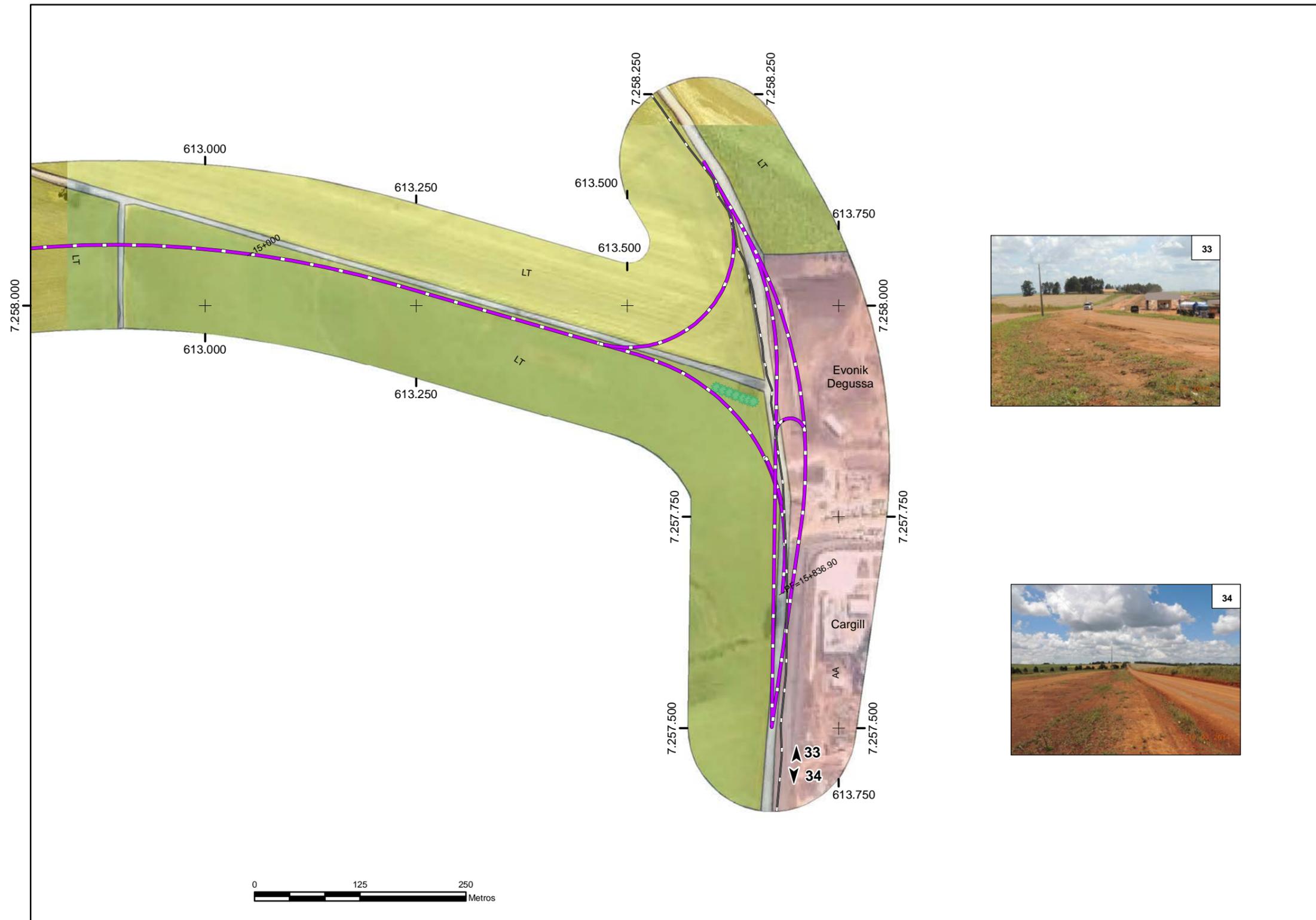
CARGILL AGRÍCOLA S/A EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ			
RODOVIA	: PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO	: CONTORNO NORTE DE CASTRO	data	MAI/2014
SUB-TRECHO	: ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala	1:5.000
EXTENSÃO	: 15,8 KM	figura	7.173
		Mapa	USO E OCUPAÇÃO
		folha	11/13
		página	7-250



CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrofila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrofila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		00 Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

CARGILL AGRÍCOLA S/A EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ							
RODOVIA	: PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO					
TRECHO	: CONTORNO NORTE DE CASTRO						
SUB-TRECHO	: ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)						
EXTENSÃO	: 15,8 KM	data	MAI/2014	folha	12/13		
		escala	1:5.000				
		figura	7.173	Mapa	USO E OCUPAÇÃO	página	7-251

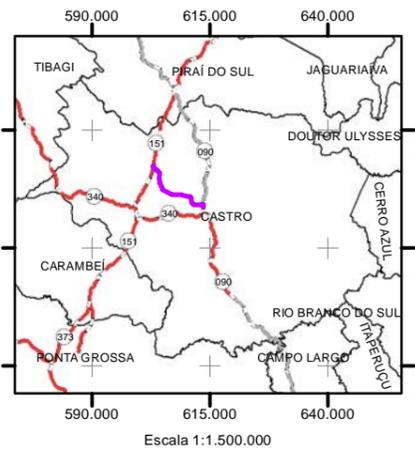
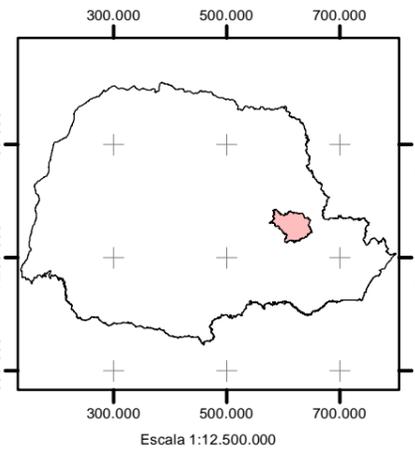
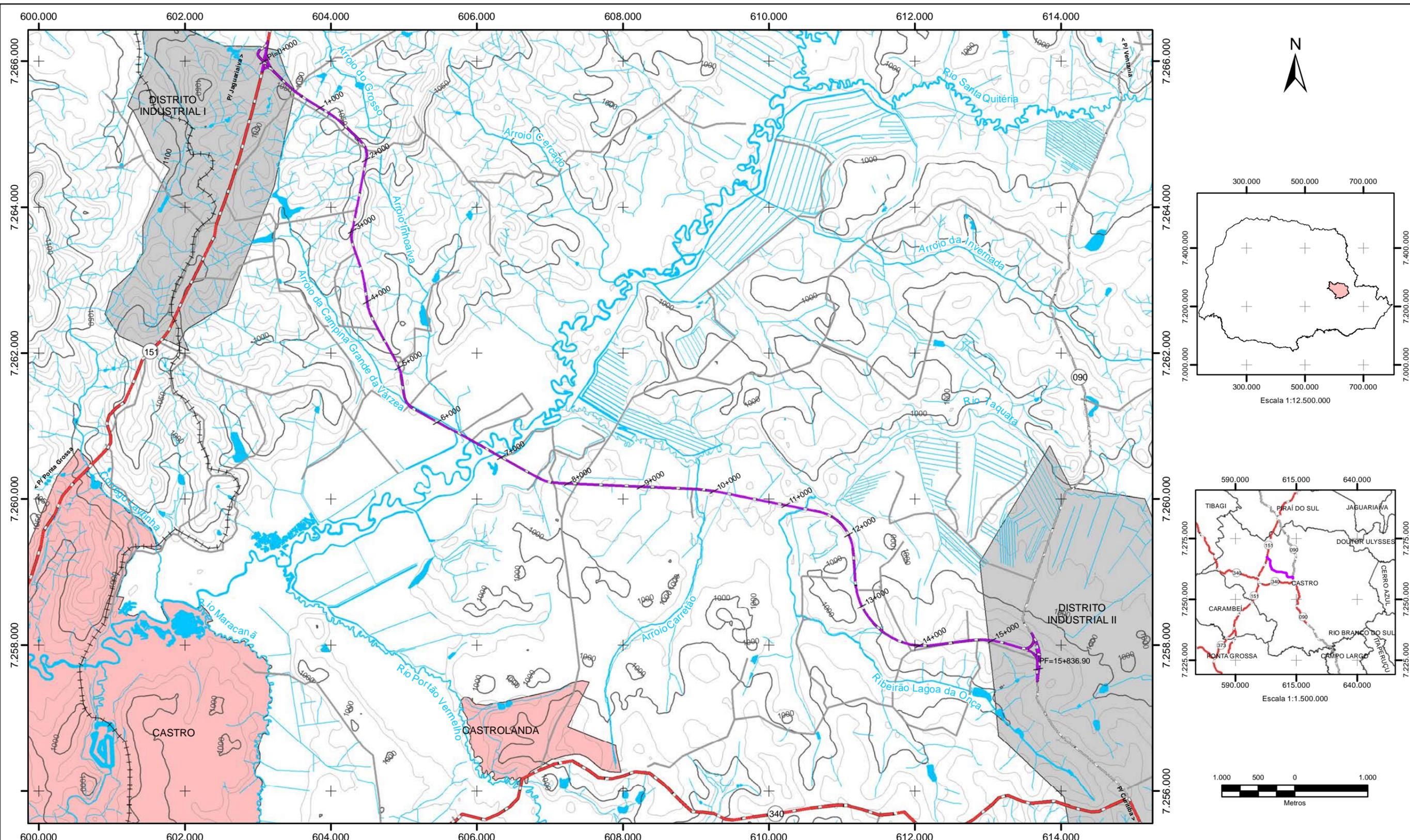


CONVENÇÕES			
	Faixa de Domínio		
	Contorno Norte de Castro		
	Rodovia Pavimentada		
	Rodovia não Pavimentada		
	Rodovia PR-151		
	Estrada Sem Pavimento		
	Rio Iapó		
	Estaqueamento		
	AA Área Antropizada		PE Pecuária
	FOMA Floresta Ombrófila Mista Aluvial		SI Silvicultura
	FOMM Floresta Ombrófila Mista Montana		SE Solo Exposto
	CA Corpos d'Água		VV Vegetação de Várzea
	LT Lavoura Temporária		Araucaria Angustifolia
	MI Mineração		Pontos Fotografados

COORDENADORA GERAL	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	Ciro André de Moraes CORECON 6.399-1 PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICO	João Victor G. Geronasso CRBio 66.713-07 D	MAI/2014
DESENHISTA	Angela Lucia da Silva CREA 137.341/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Datum: SAD 69 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011)		

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLANDA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO	data MAI/2014	folha 13/13
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)	escala 1:5.000	
EXTENSÃO : 15,8 KM	figura 7.173	página 7-252
	Mapa USO E OCUPAÇÃO	



LEGENDA	
	Rodovia Pavimentada
	Rodovia Não Pavimentada
	Contorno Norte de Castro
	Drenagem
	Estradas Vicinais
	Ferrovias
	Estaqueamento
	Perímetro Urbano
	Distritos Industriais
	Corpos D'Água
	Curva de Nível Intermediária
	Curva de Nível Mestra

COORDENADORA GERAL	Ana Lizete Farias CREA 21.235/D-PR	MAI/2014
RESPONSÁVEL TÉCNICA	Ana Paula G. Wosniak CREA 30.050/D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Raniel Duarte da Silva CREA-JR 8.781/D-PR	MAI/2014
DESENHISTA	Alan Carlos Lizot CREA-JR 30.940/D-PR	MAI/2014
INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
- Equidistância das Curvas de Nível: 10 metros		
- Datum: SAD 89 (South American Datum - 1969)		
- Projeção: UTM (Universal Transversa de Mercator)		
- Fonte: IBGE (2011), ITCG (2009) e Valls (2013).		

ELABORADO POR:

CARGILL AGRÍCOLA S/A
EVONIK DEGUSSA BRASIL LTDA
CASTROLÂNDIA COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LTDA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

RODOVIA : PR-151	RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO	data MAI/2014	CONTORNO NORTE DE CASTRO	folha 01/01	
TRECHO : CONTORNO NORTE DE CASTRO		escala 1:50.000		figura 8.2	Mapa SITUAÇÃO
SUB-TRECHO : ENTR. PR-151 (P/ PIRAI DO SUL) - ENTR. PR-090 (P/ CAMPO LARGO)		EXTENSÃO : 15,8 KM		página 8-6	