



ANDALI OPERAÇÕES INDUSTRIAIS S.A.
PARANAGUÁ - PR

Terminal de fertilizantes Imbocuí



Estudo de Impacto de Vizinhança

EIV

Setembro/2014



**ANDALI OPERAÇÕES INDUSTRIAIS S.A.
PARANAGUÁ – PR**

**EIV – ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA
Terminal de fertilizantes Imbocuí**

Setembro/2014

APRESENTAÇÃO	11
1. INFORMAÇÕES GERAIS	13
1.1. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL	15
1.2. ÓRGÃO FINANCIADOR E FASES	20
1.3. DOCUMENTOS E PARECERES RELATIVOS AO EMPREENDIMENTO	21
2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	24
2.1. DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO OU GRUPAMENTO DE EDIFICAÇÕES	24
3. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	55
3.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	57
3.1.1. MEIO FÍSICO	57
3.1.1.1. Caracterização do uso e ocupação do solo	57
3.1.2. MEIO BIOLÓGICO	67
3.1.2.1. Caracterização	67
3.1.3. MEIO ANTRÓPICO	89
3.1.3.1. Identificação de comunidades tradicionais	89
3.1.3.2. Identificação de dados socioeconômicos	90
3.1.3.3. Caracterização dos equipamentos públicos comunitários	100
3.1.3.4. Caracterização dos sistemas e equipamentos públicos urbanos	102
3.1.3.5. Caracterização do sistema de transportes e circulação	104
3.1.3.6. Interpretação da paisagem urbana	203
3.1.3.7. Ruídos e vibrações	203
3.1.3.8. Qualidade do ar	206
4. SISTEMA CONSTRUTIVO DO EMPREENDIMENTO	208
5. PROGNÓSTICO	210
5.1. DESCRIÇÃO DOS PROVÁVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO E MEDIDAS MITIGADORAS, DE CONTROLE E COMPENSATÓRIAS	211
5.2. PLANOS DE MONITORAMENTO	236
5.3. FASE DE OBRAS: PLANO AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO - PAC	236
5.4. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DA POLUIÇÃO (PCPA)	241
6. CONCLUSÕES	242
7. REFERÊNCIAS	245
8. ANEXOS	249



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO AO LIMITES DA ÁREA DO EIXO MODAL.	17
FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO TERMINAL DE FERTILIZANTES IMBOCUÍ.	25
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (POLÍGONO EM VERMELHO), SEGUNDO MACROZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL.	28
FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (DETALHE), SEGUNDO ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE PARANAGUÁ.	29
FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (DETALHE) EM RELAÇÃO À ZIEP, SEGUNDO PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO DO PORTO ORGANIZADO –	30
FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (DETALHE), SEGUNDO MAPA DE SISTEMA VIÁRIO.....	31
FIGURA 7 – SOLO OBSERVADO NAS SONDAgens ST-01 E ST-02.	41
FIGURA 8 – FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DE GERAÇÃO E TRATAMENTO DO EFLUENTE GERADO NO EMPREENDIMENTO.	44
FIGURA 9 – MODELO DE SAO A SER IMPLANTADO NO EMPREENDIMENTO.....	46
FIGURA 10 – FLUXOGRAMA DA OPERAÇÃO DO TERMINAL DE FERTILIZANTES.	49
FIGURA 11 – DISPOSIÇÃO ATUAL (EM AMARELO) E PRETENDIDA (EM VERDE E COR DE ROSA) DO TRECHO DA ESTRADA DO IMBOCUÍ SOBRE O TERRENO DO EMPREENDIMENTO.	52
FIGURA 12 - ÁREA DE VIZINHANÇA DO TERMINAL DE FERTILIZANTES.	56
FIGURA 13 – CAVAS E EDIFICAÇÕES AO NORTE DO TERRENO DO EMPREENDIMENTO.	58
FIGURA 14 – ENTRADA PARA O LIXÃO DE PARANAGUÁ.	58
FIGURA 15 – VIAS E VISTA DE ATIVIDADE COMERCIAL DE PEQUENO PORTE NA VILA SANTA MARIA.	58
FIGURA 16 – VISTA DE FRAGMENTO DE FLORESTA EM ESTÁGIO AVANÇADO DE REGENERAÇÃO NO TERRENO.	60
FIGURA 17 – VISTA DE REMANESCENTES DE FLORESTA SECUNDÁRIA EM ESTÁGIO MÉDIO DE REGENERAÇÃO, ALTERADA PELA ALTA DENSIDADE DE ESPÉCIES EXÓTICAS NO TERRENO.	60
FIGURA 18 – EMPRESAS LOCALIZADAS NA AV E ENTORNO IMEDIATO: (BRASIL FOODS, DELTA ADUBOS, PAIAGUÁS ARMAZENAGEM).....	61
FIGURA 19 – RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO ABSOLUTO DE ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS PARA A COSTA PARANAENSE (ABILHOA & DUBOC, 2004), CEP – COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CÔRREA, 1987) E BAÍA DE ANTONINA (SPACH ET AL., 2006; SOUZA, 2007; RCA, 2010).	69
FIGURA 20 – NÚMERO DE ESPÉCIES POR DIFERENTES FAMÍLIAS DE ANUROS.....	72
FIGURA 21 – RELAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA ESTIMADAS, PARA A REGIÃO LITORÂNEA DO PARANÁ.	73
FIGURA 22 – RELAÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES POR ORDENS.....	74
FIGURA 23 - CROQUI DO FORMATO DE PARCELA INSTALADO NOS PONTOS AMOSTRAIS DA FLORA.....	76
FIGURA 24 - ATIVIDADES REALIZADAS NAS PARCELAS: REGISTRO DOS DADOS EM CAMPO E MEDIÇÃO DO CAP.	77

FIGURA 25 – VEGETAÇÃO DE DOIS FRAGMENTOS DO TERRENO QUE NÃO FORAM ALVO DE AMOSTRAGEM DEVIDO À ALTA CONTAMINAÇÃO POR ESPÉCIES EXÓTICAS.	81
FIGURA 26 – ALTA DENSIDADE DE INDIVÍDUOS DA ESPÉCIE EXÓTICA E INVASORA <i>SYZYGIUM CUMINI</i> (GUAPÊ).....	82
FIGURA 27 – ASPECTO DA VEGETAÇÃO EM MELHOR ESTADO DE CONSERVAÇÃO E QUE SERÁ PRESERVADA.	82
FIGURA 28 - EXPRESSÃO DA VEGETAÇÃO NO TERRENO.	84
FIGURA 29 - SETORES CENSITÁRIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA/AV.	92
FIGURA 30 – ESCOLA MUNICIPAL PROF. MARIA TRINDADE DA SILVA.	101
FIGURA 31 – CENTRO MUNICIPAL DE EDUC. INFANTIL NOSSA SRA. DE GUADALUPE.	101
FIGURA 32 – PONTO DE ÔNIBUS EM TRECHO PAVIMENTADO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA.	102
FIGURA 33 – ESTRADA DA FAZENDA AREIA BRANCA EM TRECHO PRÓXIMO AO TERRENO DE INTERESSE.	102
FIGURA 34 – CONFLUÊNCIA DAS VIAS QUE ESTÃO NO TERRENO - EMBOCUÍ E FAZENDA AREIA BRANCA.	104
FIGURA 35 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ÁREAS DE INFLUÊNCIA VIÁRIA	106
FIGURA 36 - ACESSOS RODOVIÁRIOS À PARANAGUÁ (MAPA RODOVIÁRIO DO PARANÁ- DNIT 2002).	108
FIGURA 37 – VISTA DE TRECHO DA AV. SEN. ATÍLIO FONTANA E PASSAGEM SOB A BR-277.	113
FIGURA 38 - AV. SEN. ATÍLIO FONTANA ENTRE A AV. AYRTON SENNA E A ESTRADA DE FERRO (ESQ.) E PONTE SOBRE O RIO EMOGUAÇU (DIR.)	114
FIGURA 39 - AV. SEN. ATÍLIO FONTANA ENTRE A BR-277 E ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA	114
FIGURA 40 - ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA ENTRE A ESTRADA DO EMBOCUÍ E A BRF (SADIA) E BIFURCAÇÃO DA ESTRADA DA FAZENDA DA AREIA BRANCA À DIREITA.....	115
FIGURA 41 – VISTA DA ESTRADA DO EMBOCUÍ (ESQ.) E VIA NA VILA SANTA MARIA (DIR.).	116
FIGURA 42 - ROTA DE ACESSO DO PORTO E RETORNO E DE ACESSO À RODOVIA.....	119
FIGURA 43 - PONTOS E TRECHOS CRÍTICOS	121
FIGURA 44 - GRÁFICO DOS VOLUMES EM VEÍCULOS.	133
FIGURA 45 - GRÁFICO DOS VOLUMES EM UCP.	133
FIGURA 46 - FLUXOGRAMA ESTRADA DO EMBOCUÍ X ESTRADA FAZENDA AREIA BRANCA - PICO DA TARDE.	137
FIGURA 47 - FLUXOGRAMA DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X ESTRADA DO EMBOCUÍ - PICO DA TARDE.	138
FIGURA 48 - FLUXOGRAMA DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X AV. SENADOR ATÍLIO FONTANA - PICO DA TARDE.	138
FIGURA 49 - FLUXOGRAMA DA BR-277 X ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA - PICO DA TARDE.....	139
FIGURA 50 - FLUXOGRAMA DA BR-277 X ALÇA DE ACESSO - PICO DA TARDE.	139

FIGURA 51 - FLUXOGRAMA DA AV. SENADOR ATÍLIO FONTANA X ALÇA DE ACESSO BR - PICO DA TARDE.	140
FIGURA 52 - MÉRITO PARA ESTRADA FAZENDA AREIA BRANCA X ESTRADA DO EMBOCUÍ, PICO DA TARDE ATUAL.....	141
FIGURA 53 - MÉRITO PARA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X ESTRADA DO EMBOCUÍ, PICO DA TARDE, ATUAL.....	142
FIGURA 54 - MÉRITO PARA O ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X ATÍLIO FONTANA, PICO DA TARDE, ATUAL	143
FIGURA 55 - MÉRITO PARA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X BR-277, PICO DA TARDE, ATUAL.	144
FIGURA 56 – MÉRITO PARA BR-277 X ALÇA DE ACESSO, PICO DA TARDE, ATUAL.	145
FIGURA 57 – MÉRITO PARA ATÍLIO FONTANA X ALÇA DE ACESSO, PICO DA TARDE, ATUAL.	146
FIGURA 58 – QUADRO-RESUMO DOS LEVANTAMENTOS.....	147
FIGURA 59 - NÚMERO DE VIAGENS POR HORA ENTRANDO NO TERMINAL.....	148
FIGURA 60 - NÚMERO DE VIAGENS POR HORA SAINDO DO TERMINAL	148
FIGURA 61 - ORIGEM E DESTINO DAS VIAGENS GERADAS PELO TERMINAL.....	150
FIGURA 62 – CRESCIMENTO DA FROTA DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ 2006 -2013	151
FIGURA 63 – EVOLUÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NO PORTO 2001-2012	152
FIGURA 64 – GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA NO PORTO DE PARANAGUÁ	152
FIGURA 65 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO ENTRE 1990 E 2005	153
FIGURA 66 - TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO ENTRE 1990 E 2005	154
FIGURA 67 - ATUAL + TRÁFEGO GERADO	158
FIGURA 68 - 2019 + TRÁFEGO GERADO.....	158
FIGURA 69 - 2024 + TRÁFEGO GERADO.....	159
FIGURA 70 - 2034 + TRÁFEGO GERADO.....	159
FIGURA 71 - ATUAL + TRÁFEGO GERADO	160
FIGURA 72 - 2019 + TRÁFEGO GERADO.....	160
FIGURA 73 - 2024 + TRÁFEGO GERADO.....	161
FIGURA 74 - 2034 + TRÁFEGO GERADO.....	161
FIGURA 75 - ATUAL + TRÁFEGO GERADO	162
FIGURA 76 - 2019 + TRÁFEGO GERADO.....	162
FIGURA 77 - 2024 + TRÁFEGO GERADO.....	163
FIGURA 78 - 2034 + TRÁFEGO GERADO.....	163
FIGURA 79 - ATUAL + TRÁFEGO GERADO	164
FIGURA 80 - 2019 + TRÁFEGO GERADO.....	164
FIGURA 81 - 2024 + TRÁFEGO GERADO.....	165
FIGURA 82 - 2034 + TRÁFEGO GERADO.....	165
FIGURA 83 - ATUAL + TRÁFEGO GERADO	166
FIGURA 84 - 2019 + TRÁFEGO GERADO.....	166

FIGURA 85 - 2024 + TRÁFEGO GERADO	167
FIGURA 86 - 2034 + TRÁFEGO GERADO	167
FIGURA 87 - ATUAL + TRÁFEGO GERADO	168
FIGURA 88 - 2019 + TRÁFEGO GERADO	168
FIGURA 89 - 2024 + TRÁFEGO GERADO	169
FIGURA 90 - 2034 + TRÁFEGO GERADO	169
FIGURA 91 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA DO EMBOCÚÍ COM ESTRADA DA FAZENDA DA AREIA BRANCA 2014	171
FIGURA 92 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA DO EMBOCÚÍ COM ESTRADA DA FAZENDA DA AREIA BRANCA - 2019	172
FIGURA 93 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA DO EMBOCÚÍ COM ESTRADA DA FAZENDA DA AREIA BRANCA - 2024	173
FIGURA 94 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA DO EMBOCÚÍ COM ESTRADA DA FAZENDA DA AREIA BRANCA - 2034	174
FIGURA 95 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM ESTRADA DO EMBOCÚÍ – 2014	175
FIGURA 96 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM ESTRADA DO EMBOCÚÍ – 2019	176
FIGURA 97 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM ESTRADA DO EMBOCÚÍ – 2024	177
FIGURA 98 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM ESTRADA DO EMBOCÚÍ – 2034	178
FIGURA 99 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM AVENIDA SEN. ATÍLIO FONTANA - 2014	179
FIGURA 100 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM AVENIDA SEN. ATÍLIO FONTANA - 2019	180
FIGURA 101 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM AVENIDA SEN. ATÍLIO FONTANA - 2024	181
FIGURA 102 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM AVENIDA SEN. ATÍLIO FONTANA - 2034	182
FIGURA 103 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM A BR-277 – 2014	183
FIGURA 104 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM A BR-277 – 2019	184
FIGURA 105 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM A BR-277 – 2024	185
FIGURA 106 – INTERSECÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA COM A BR-277 – 2034	186
FIGURA 107 – INTERSECÇÃO DA BR-277 COM ALÇA DE ACESSO – 2014	187
FIGURA 108 – INTERSECÇÃO DA BR-277 COM ALÇA DE ACESSO – 2019	188
FIGURA 109 – INTERSECÇÃO DA BR-277 COM ALÇA DE ACESSO – 2024	189
FIGURA 110 – INTERSECÇÃO DA BR-277 COM ALÇA DE ACESSO – 2034	190
FIGURA 111 – INTERSECÇÃO DA AVENIDA SENADOR ATÍLIO FONTANA COM A ALÇA DE ACESSO – 2014	191
FIGURA 112 – INTERSECÇÃO DA AVENIDA SENADOR ATÍLIO FONTANA COM A ALÇA DE ACESSO – 2019	192

FIGURA 113 – INTERSECÇÃO DA AVENIDA SENADOR ATÍLIO FONTANA COM A ALÇA DE ACESSO – 2024	193
FIGURA 114 – INTERSECÇÃO DA AVENIDA SENADOR ATÍLIO FONTANA COM A ALÇA DE ACESSO – 2034	194
FIGURA 115 – ALTERNATIVAS DE MELHORIAS DOS ACESSOS.	201
FIGURA 116 - ALTERNATIVA DE LIGAÇÃO DA BR-277 À ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA PELOS VIADUTOS DA PR-407 E PR-508.	202



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – QUADRO DE ÁREAS DE OCUPAÇÃO E ÁREAS VERDES DO EMPREENDIMENTO - EM M ² .	26
TABELA 2 - PARÂMETROS DA ZDE SEGUNDO TABELA DE PARÂMETROS ZONAS URBANAS	35
TABELA 3 – PREVISÃO DAS AMPLIAÇÕES A SEREM REALIZADAS.	35
TABELA 4 - GERAÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO.	43
TABELA 5 – ÁREAS POR TIPOLOGIA DE USO DO SOLO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA/ÁREA DE VIZINHANÇA DO TERMINAL DE FERTILIZANTES.	61
TABELA 6 – BENS TOMBADOS NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ.	64
TABELA 7 – SAMBAQUIS CADASTRADOS NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ.	66
TABELA 8 – NÚMERO DE ESPÉCIES POR FAMÍLIA DE RÉPTEIS COM REGISTRO NA REGIÃO LITORÂNEA.	71
TABELA 9 – LISTA DE ESPÉCIES ENCONTRADAS NO LEVANTAMENTO FLORESTAL.	83
TABELA 10 - RESUMO DA SUPRESSÃO CONSIDERANDO OS PROJETOS ELABORADOS	85
TABELA 11 – QUADRO-RESUMO DAS ÁREAS DE SUPRESSÃO, COMPENSAÇÃO E REMANESCENTES.	86
TABELA 12 - USO DO SOLO DA ÁREA PROPOSTA PARA COMPENSAÇÃO.	87
TABELA 13 – CLASSIFICAÇÃO, ÁREA, POPULAÇÃO RESIDENTE E NÚMERO DE DOMICÍLIOS DOS SETORES CENSITÁRIOS QUE ABRANGEM A AV.	93
TABELA 14 - DOMICÍLIOS COM RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DOMICILIAR PER CAPITA, NOS SETORES CENSITÁRIOS DA AV - 2010.	94
TABELA 15 – PERFIL DA POPULAÇÃO NOS SETORES CENSITÁRIOS DA AV EM TERMOS DE GÊNERO E ESTRUTURA ETÁRIA	95
TABELA 16 - ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO DE PARANAGUÁ.	96
TABELA 17 - PESQUISA IMOBILIÁRIA DE RESIDÊNCIAS, LOTES, ÁREAS COMERCIAIS – VENDA E LOCAÇÃO, PRÓXIMO DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO	97
TABELA 18 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS DOMICÍLIOS OCUPADOS NOS SETORES CENSITÁRIOS QUE ABRANGEM A AV.	102
TABELA 19 - FLUXOS DA INTERSEÇÃO DA ESTRADA DO EMBOCUI X ESTRADA FAZENDA AREIA BRANCA	124
TABELA 20 - FLUXOS DA INTERSEÇÃO DA ESTRADA DO EMBOCUI X ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA.	125
TABELA 21 - FLUXOS DA INTERSEÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X AV. SENADOR ATÍLIO FONTANA.	126
TABELA 22 - FLUXOS DA INTERSEÇÃO DA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X BR-277	127
TABELA 23 - FLUXOS DA INTERSEÇÃO DA ALÇA DE ACESSO X BR-277	128
TABELA 24 - FLUXOS DA INTERSEÇÃO DA ALÇA DE ACESSO X AV. SENADOR ATÍLIO FONTANA	129
TABELA 25 - RESUMO DOS VOLUMES DE TODOS OS CRUZAMENTOS EM VEÍCULOS.	131
TABELA 26 - RESUMO DOS VOLUMES DE TODOS OS CRUZAMENTOS EM UCP.	132
TABELA 27: NÍVEL DE SERVIÇO X DEMORA CONFORME CAP. 17 / HCM – HIGHWAY	134
TABELA 28 – RESUMO DOS FLUXOS DO PICO DA TARDE PARA O ANO 0 – ATUAL	137

TABELA 29 – RESUMO DOS FLUXOS DO PICO DA TARDE PARA ANO +5 – 2019.	155
TABELA 30 - RESUMO DOS FLUXOS DO PICO DA TARDE PARA ANO +10 – 2024.	155
TABELA 31 - RESUMO DOS FLUXOS DO PICO DA TARDE PARA ANO +20 – 2034.	155
TABELA 32 - FLUXO DA TARDE + VOLUME GERADO – ATUAL	156
TABELA 33 - FLUXO DA TARDE + VOLUME GERADO – 2019	156
TABELA 34 - FLUXO DA TARDE + VOLUME GERADO – 2024	157
TABELA 35 - FLUXO DA TARDE + VOLUME GERADO – 2034	157
TABELA 36 - MÉRITO PARA ESTRADA DO EMBOCUÍ X ESTRADA FAZENDA AREIA BRANCA	195
TABELA 37 - MÉRITO PARA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X ESTRADA DO EMBOCUÍ	195
TABELA 38 - MÉRITO PARA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X ATÍLIO FONTANA	196
TABELA 39 -MÉRITO PARA ESTRADA VELHA DE ALEXANDRA X BR-277	196
TABELA 40 - MÉRITO PARA BR-277 X ALÇA DE ACESSO	196
TABELA 41 - MÉRITO PARA SEN. ATÍLIO FONTANA X ALÇA DE ACESSO	197
TABELA 42 – RESUMO DO DIAGNÓSTICO DA CONDIÇÃO ATUAL DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA (NPS).	204
TABELA 43 – CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS CONFORME ESPECIFICIDADE NA FASE DE OBRAS	238



APRESENTAÇÃO

Apresenta-se neste documento o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) para o empreendimento denominado Terminal de Fertilizantes Imbocuí, a ser instalado no Município de Paranaguá, Estado do Paraná, cujas atividades a serem desenvolvidas serão a de recebimento, armazenamento e industrialização de fertilizantes fosfatados e nitrogenados.

A elaboração deste estudo atende ao preconizado pela Prefeitura Municipal de Paranaguá como condicionante para a implantação do referido empreendimento, considerando o que estabelece a legislação federal e municipal vigente sobre as políticas de gestão urbana.

Trata-se, especificamente, de adequação dos estudos já apresentados nos processos nº44842/2013 e nº55799/2014, em função de alterações realizadas no projeto de implantação do empreendimento. Considerando as modificações, que são resultado da análise da Câmara Técnica do Conselho Municipal de Urbanismo – CTCMU e das tratativas realizadas junto ao empreendedor, apresenta-se neste documento a revisão do diagnóstico e prognóstico dos impactos de vizinhança bem como proposição de medidas preventivas, mitigatórias e compensatórias para o novo arranjo do empreendimento.

A execução dos trabalhos deu-se orientada pelo Termo de Referência (processo nº 39462/2013); Relatório Circunstanciado (de 21/01/2014) emitidos pela CTCMU e a partir de uma revisão bibliográfica sobre o tema, que inclui referenciais sobre a questão urbano-ambiental e a legislação correspondente. Também contempla referenciais de informações disponibilizadas pelo empreendedor e por órgãos públicos, pelas investigações e pesquisas *in loco* realizadas no mês de agosto de 2013 e quando da elaboração do Relatório Ambiental Prévio – RAP, submetido ao

Instituto Ambiental do Paraná - IAP para o processo de licenciamento ambiental.

Embora grande parte do conteúdo do relatório e anexos seja semelhante aos protocolos feitos anteriormente, apresenta-se o estudo por completo em meio impresso e digital, com exceção dos anexos do Plano de Controle Ambiental submetido ao IAP e Relatório final da prospecção arqueológica submetido ao IPHAN, disponibilizados apenas em meio digital.

Esclarece-se ainda que documento relatando as mudanças de projeto, que implicaram em revisão do processo de autorização florestal anteriormente elaborados, foram encaminhados ao IAP. Esses documentos também estão disponibilizados como anexo em meio digital.



1. INFORMAÇÕES GERAIS

a) Identificação do empreendimento

Atividade:	Terminal de fertilizantes
Endereço:	Rua Attílio Fontana, s/nº, Imbocuí
Município:	Paranaguá
Estado:	Paraná
CEP:	83.210-000
Coordenadas geográficas:	UTM 743967 L / 7172637 S
Área do imóvel:	199.944 m ²
Área construída:	18.190,47 m ²
Colaboradores previstos:	160
Horário de operação:	24h/dia
Investimento:	711642,72 UPF/PR (R\$ 51.039.016,00)
Bacia hidrográfica:	Litorânea

b) Identificação do empreendedor

Razão social:	Andali Operações Industriais S.A.
CNPJ:	02.227.264/0007-0
Inscrição estadual:	90636160-41
Endereço:	Av. São José, 1194
Município:	Curitiba
Estado:	Paraná
CEP:	80.050-350
Representante legal:	Rafael Vaccari Gonçalves
Cargo:	Diretor Presidente
CPF:	028.457.199-73
Pessoa de contato:	Delmar Adalberto Krug
Cargo:	Diretor industrial
e-mail:	delmar.krug@andali.com.br
Fone:	(41) 3721-1166 / (41) 9630-0074

c) Identificação da empresa consultora responsável pelo EIV



Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.
Nome fantasia:	Cia Ambiental
CNPJ:	05.688.216/0001-05
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Batel Curitiba/PR CEP: 80.730-350.
Telefone/fax:	(41) 3336-0888
Telefone celular:	(41) 9243-4831
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br
Registro do CREA:	PR-41043
Responsável técnico pelo documento:	Ana Paula Córdoba Lima
Titulação profissional:	Geógrafa, mestre em desenvolvimento regional e urbano
Registro profissional:	CREA PR-95651/D
Telefone:	(41) 3336-0888
E-mail:	areasocio@ciaambiental.com.br
ART:	20133363840
Equipe de apoio técnico:	Ana Lúcia T. Ramalho do Vale, engenheira química especialista em gestão dos recursos naturais CREA PR – 90865/D Betina Doubrawa, engenheira florestal CREA PR – 118.707/D Fábio Manassés, geólogo, mestre em geologia CREA-PR – 79.674/D Giacomo G. Wosniacki, engenheiro ambiental CREA PR – 113.718/D Leonardo Mateus Hase, engenheiro florestal CREA PR – 86.261/D Paulo Roberto Malucelli, engenheiro civil CREA PR – 9198/D

1.1. Regulamentação aplicável

a) Legislação pertinente

Em âmbito federal destaca-se a Lei Federal nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, que regulamenta o Capítulo de Política Urbana da Constituição Federal de 1988, estabelece diretrizes gerais e apresenta instrumentos a serem considerados pelas administrações municipais quanto ao ordenamento territorial dos municípios brasileiros, sendo o EIV um desses instrumentos. Também analisa o Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 12.651/2012, na medida em que a implantação do projeto implica em impacto sobre áreas vegetadas e áreas de preservação permanente (APPs).

Em âmbito municipal, a elaboração do EIV é indicada no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá (PDDI Paranaguá), Lei Complementar nº 60/2007 e nº112/2009. Tratado como instrumentos de política municipal e disposto em capítulo específico, indica que a autorização de empreendimentos e atividades que causam impacto urbanístico e ambiental está condicionada à elaboração e à aprovação de EIV (capítulo X, artigo 81).

Nesse contexto, a Lei Municipal nº 2822/2007 dispõe sobre o Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança como pré-requisito para concessão de licenças, autorizações e alvarás de construção, localização e funcionamento de empreendimentos e atividades econômicas geradoras de impacto. São listados os empreendimentos sujeitos à apresentação do EIV, bem como o escopo em termos de fatores a serem analisados e informações necessárias. A Lei nº 3400/2014 altera os três primeiros artigos desta lei, essencialmente a descrição dos empreendimentos de impacto sujeitos à apresentação de EIV.

Complementarmente, o Decreto nº 544/2013 regulamenta o EIV ao estabelecer procedimentos administrativos e o conteúdo a ser apresentado para o empreendimento que requer licenciamento urbanístico por meio de Termo de Referência.

Também são observadas para a instalação do empreendimento a Lei Orgânica Municipal, as leis de ordenamento territorial que compõem o PDDI Paranaguá, especialmente: Lei do Perímetro Urbano (nº61/2007), Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo (nº62/2007 e nº84/2008), Lei do Sistema Viário (nº64/2007), Código de Obras e Edificações (Leis complementares nº67/2007 e nº88/2008) e Código de Posturas (nº68/2007); e Código Ambiental (nº95/2008).

Destaca-se o Decreto Estadual nº 9886/2014 considerando a tipologia do empreendimento. Nele estabelece-se o Eixo Modal de Paranaguá, polígono delimitado no entorno da BR-277 e proximidades – abrangendo a área do terreno de interesse – estabelecido como de utilidade pública e interesse social para determinadas atividades e entre elas, especifica-se a armazenagem e/ou mistura de fertilizantes. Na figura a seguir é apresentada a localização do empreendimento em relação à área do eixo modal.

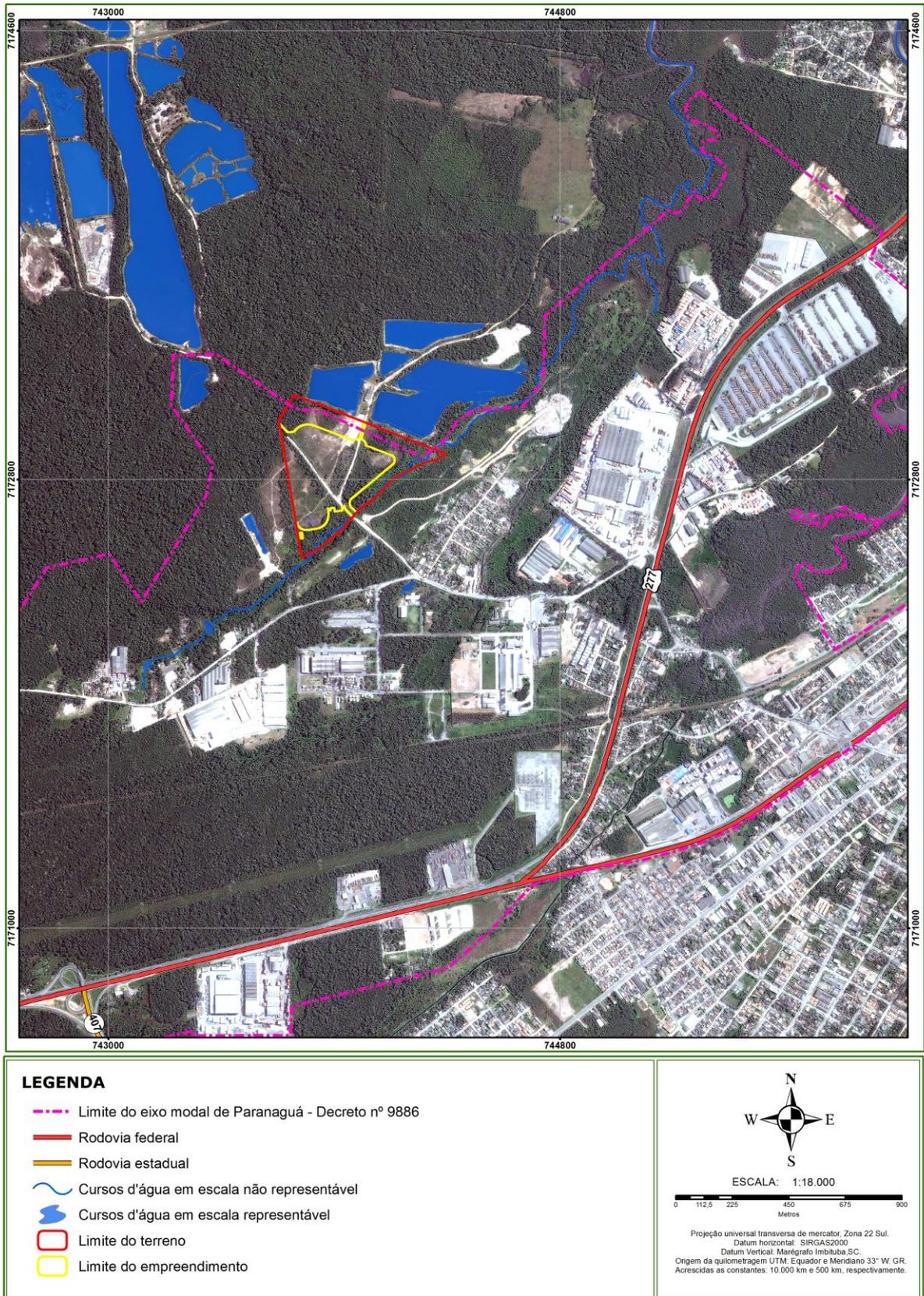


Figura 1 – Localização do empreendimento em relação ao limites da área do eixo modal.

b) Planos e programas governamentais para o setor

O Município de Paranaguá localiza-se no litoral do Paraná, a aproximadamente 90 km da capital Curitiba. Com uma população de 140.469 habitantes, ocupa a posição de polo da microrregião do litoral paranaense (IBGE, 2010). Segundo estimativas divulgadas recentemente, a população em 2013 é de 148.232 habitantes.

Fundada em 1648, é a cidade mais antiga do estado e destaca-se por localizar no seu território o Porto de Paranaguá, que foi a porta de entrada para os primeiros povoadores da região e atualmente dinamiza a economia municipal com desempenho muito significativo em escala nacional, um dos principais centros de comércio marítimo do Brasil. Entre as principais cargas movimentadas em Paranaguá estão os grãos, fertilizantes, contêineres, congelados, derivados de petróleo, álcool e veículos.

Notadamente, a atividade portuária dinamiza a economia e o uso e ocupação do solo no município, mediante a participação das empresas do setor, bem como da administração pública no gerenciamento do porto e infraestrutura pertinente.

Visando agilizar a movimentação de fertilizantes no porto, em 2012 a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA adotou medidas visando otimizar a produtividade. A destinação de berços preferenciais para fertilizantes e outros alternativos para receber embarcações de fertilizantes, inclusive em Antonina, demonstram a importância do segmento na estratégia geral de atuação do porto.

Além disto, o anúncio de novos projetos visando à ampliação do porto sinaliza a sua importância estratégica, complementada pelas empresas

dedicadas a atividades retroportuárias. Pode-se citar entre os projetos de ampliação portuária: o píer em T, a ser instalado paralelo ao cais, permitindo a atracação de quatro navios (AEN, 2013); corredor de exportação de granéis sólidos oeste; ampliação do cais de inflamáveis com dois berços; novo berço e pátio para terminal de contêineres; novo berço para PCC e navios de passageiros com terminal; revitalização dos acessos ao porto; derrocagens submarinas; ampliação do pátio de triagem (APPA, 2013) e a proposta do novo porto na região do Embocuí.

Estes projetos vêm se somar para potencializar a função portuária em Paranaguá. O Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto Organizado - PDZPO, aprovado em 2012, conforma as novas estratégias de expansão portuária, que demandarão ampliação da capacidade de armazenamento e logística no município, como é o caso do empreendimento proposto pela Andali.

Mas embora o porto possua operadores com grande capacidade e agilidade de movimentação da carga, a capacidade de armazenagem de fertilizantes é de apenas 30 mil toneladas, e mesmo contando com a participação de terminais particulares interligados, há déficit de capacidade de recepção (APPA, 2013; VALOR, 2013).

Fica evidente a necessidade de ampliação e modernização, com investimento nos modais rodoferroviários e de estruturas para armazenamento de fertilizantes. Nesse contexto, a implantação do empreendimento irá aumentar a capacidade de armazenamento de fertilizantes, propiciando a instalação de novas tecnologias nos processos de mistura e ensaque. Também desempenhará papel importante no plano de expansão do Porto de Paranaguá, previsto para ocorrer na região do Embocuí, contribuindo para o desenvolvimento territorial e econômico do município.

Adicionalmente, a nova unidade possibilitará a transferência das atividades atualmente realizadas na unidade de fabricação de fertilizantes que hoje está inserida em área urbanizada provocando conflitos de vizinhança. Com a mudança, haverá modernização das estruturas e processos, implicando em ganhos ambientais, dentro os quais, maior afastamento de áreas adensadas.

É importante ressaltar ainda a inexistência de áreas disponíveis próximas ao Porto para a instalação de armazéns de fertilizantes que possuam grandes capacidades e que empreguem tecnologias inovadoras, como as que se pretende implantar neste terminal.

1.2. Órgão financiador e fases

O projeto em licenciamento será viabilizado através de recursos próprios e com financiamento junto ao BNDES. O investimento total em UPF/PR será de 711642,72 (R\$ 51.039.016,00).

As obras terão duração de 12 a 14 meses, sendo executadas de segunda a sábado das 8:00 h às 17:00 h. O cronograma de implantação das obras consta no anexo.

1.3. Documentos e pareceres relativos ao empreendimento

a) Certidão de Registro Imobiliário

Consta no anexo.

b) Declaração da CAB quanto ao abastecimento de água e/ou outorga para captação e disposição de efluentes

Consta no anexo.

c) Declaração da COPEL quanto ao abastecimento de energia elétrica

Consta no anexo.

d) Parecer em relação a Unidades de Conservação

Consta no anexo.

e) Parecer do IPHAN em relação a possíveis bens patrimoniais, históricos e artísticos

Na seção de diagnóstico ambiental da área de influência consta a relação de bens patrimoniais, históricos e artísticos já identificados no município, não constando nenhum na área de influência deste estudo. Especificamente em relação ao terreno, foi elaborado e executado o projeto de prospecção arqueológica e foi verificada a inexistência de sítios arqueológicos no terreno do empreendimento.

O estudo arqueológico foi avaliado pelo IPHAN, que aprovou e concedeu anuência à emissão da licença prévia e de instalação pelo IAP, condicionada a educação patrimonial e programa de monitoramento

arqueológico, através do ofício nº11/2016 (processo nº 01508.000208/2014-94 de 14/04/2014.).

f) SISLEG

O imóvel objeto deste estudo está em perímetro urbano desde o ano de 1998, assim estabelecido pelas Leis Complementares nº 04/1998 e 05/1999, o que condiciona a necessidade destinação de área de vegetação nativa para esta finalidade e do cadastro ambiental rural (CAR) da mesma. Tal obrigatoriedade remete também à necessidade de termo de compromisso firmado pelo proprietário com o Instituto Ambiental do Paraná, em que devem constar a localização e delimitação da mesma e compromisso assumidos pelo possuidor. Salienta-se que o terreno possui área verde suficiente para compreender averbação de 20% de sua área total como reserva legal. A área está indicada na planta de implantação que consta no anexo.

g) Indicação do Decreto de Utilidade Pública ou interesse social da área quando se aplicar

A área do empreendimento objeto deste estudo está inserida integralmente dentro dos limites do eixo-modal de Paranaguá, determinado pelo Decreto Estadual nº 9.886/2014 que declara a área como de utilidade pública e de interesse social. Ainda, em seu art. 3, item V, autoriza o desenvolvimento da atividade de armazenagem e/ou mistura de fertilizantes. Desta forma, segundo decreto supracitado, a supressão vegetal na área do empreendimento está amparada legalmente (PARANÁ, 2014).

h) Indicação das áreas de Reserva Florestal e das Áreas de Preservação Permanente e áreas úmidas

Na planta de implantação em anexo pode-se observar a disposição da área a ser destinada como reserva e que são áreas de preservação permanente. As áreas úmidas podem ser observadas no mapa de uso e ocupação do solo em anexo e na planta de drenagem (planta baixa), que apresenta as curvas de nível do terreno.



2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Descrição da edificação ou grupamento de edificações

a) Nome do empreendimento

Terminal de fertilizantes Imbocuí

b) Localização e dimensões do empreendimento

A implantação está prevista no Município de Paranaguá, na Rua Attílio Fontana s/nº, bairro do Embocuí, conforme endereço de registro no cadastro do Imposto Predial Territorial Urbano – IPTU.

O local pode ser acessado a partir da rodovia BR-277, seguindo pela Rua Attílio Fontana, em seguida Estrada Velha de Alexandra por aproximadamente 1 km e depois por estrada vicinal conhecida como Estrada do Embocuí por mais 350 metros.

Está localizado dentro do perímetro urbano de Paranaguá, de acordo com a Lei Municipal nº 112/2009 nas coordenadas UTM 743967 L e 7172637 S (SIRGAS 2000, zona 22J). Um maior detalhamento de sua localização geográfica, no contexto regional, pode ser visualizado no mapa a seguir.

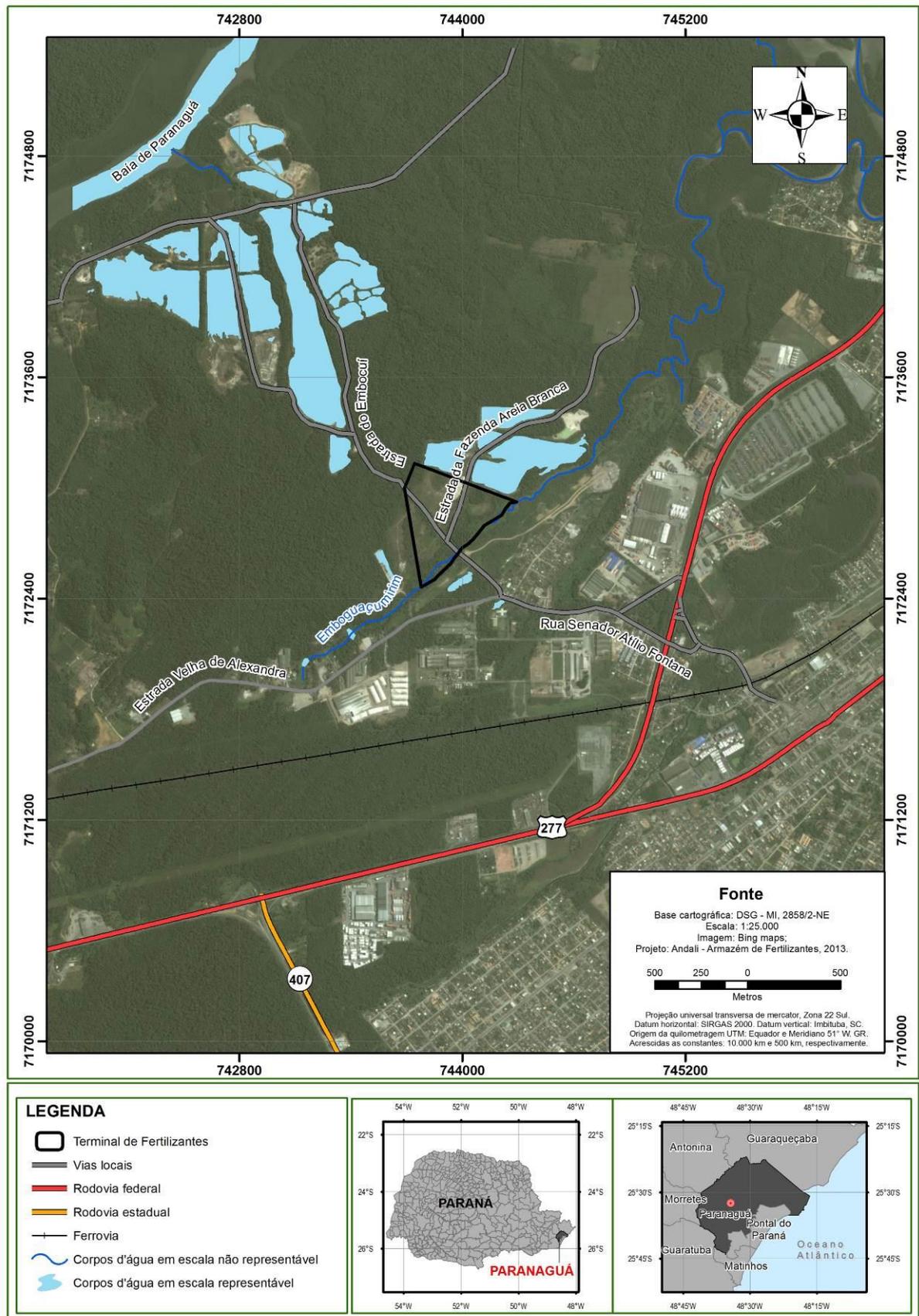


Figura 2 - Localização do empreendimento Terminal de Fertilizantes Imbucoí.

O empreendimento caracteriza-se pela construção de um terminal de fertilizantes que inclui em suas atividades o recebimento, armazenamento e a industrialização de fertilizantes fosfatados e nitrogenados. O terreno onde se pretende a implantação apresenta área total de 199.944 m² e é interceptado por vias que serão relocadas para possibilitar a implantação do projeto e manutenção a circulação local.

A área efetivamente construída abrangerá 18.190,47 m² (9,13% do terreno), enquanto a ocupada, que considera o conjunto de edificações em área de cobertura e estruturas como os equipamentos de apoio, armazéns e estruturados, totaliza 37.165,83 m². As áreas verdes (grama e áreas vegetadas) somarão 86.699,01 m² ao todo, já considerando o plantio compensatório pela supressão decorrente da obra.

Na tabela a seguir estão listadas as principais áreas de projeto. Nos itens subsequentes outras informações sobre o conjunto de áreas serão abordadas. E no anexo constam a planta de implantação e o quadro completo de áreas do empreendimento.

Tabela 1 – Quadro de áreas de ocupação e áreas verdes do empreendimento - em m².

Área de ocupação	37.165,83
Armazéns (área de cobertura)	16.820,45
Outras edificações (área de cobertura)	3.098,28
Equipamentos de apoio	1.051,75
Armazéns infláveis e estruturados	15.401,15
Áreas verdes	86.699,01
Grama	1.547,33
Área de Preservação Permanente	20.496,21
Reserva Legal	10.420,33
Vegetação (área não ocupada)	29.339,66
Plantio compensatório da obra	22.735,98
Plantio compensatório de Termo de Ajuste de Conduta – IAP (exceto 7.046,84 m ² em APP).	2.149,50

Pavimentos	87.757,83
Brita ou terra batida	41.291,22
Asfalto	43.440,26
Calçada em concreto	3.026,35
Sem revestimento	10.745,36

Fonte: Andali/Cosmopolita 2014.

c) Compatibilização do projeto com o Plano Diretor do município e legislação ambiental e urbanística

O perímetro urbano do município é delimitado conforme art 2º da Lei Complementar nº 61/2007. Sua área foi definida considerando a ocupação residencial intensiva, a concentração de atividades comerciais, serviços especializados, o porto e sua área de influência e as edificações de interesse histórico. O terreno do empreendimento está localizado nesta delimitação definida como a macrozona urbana do município (figura 3)

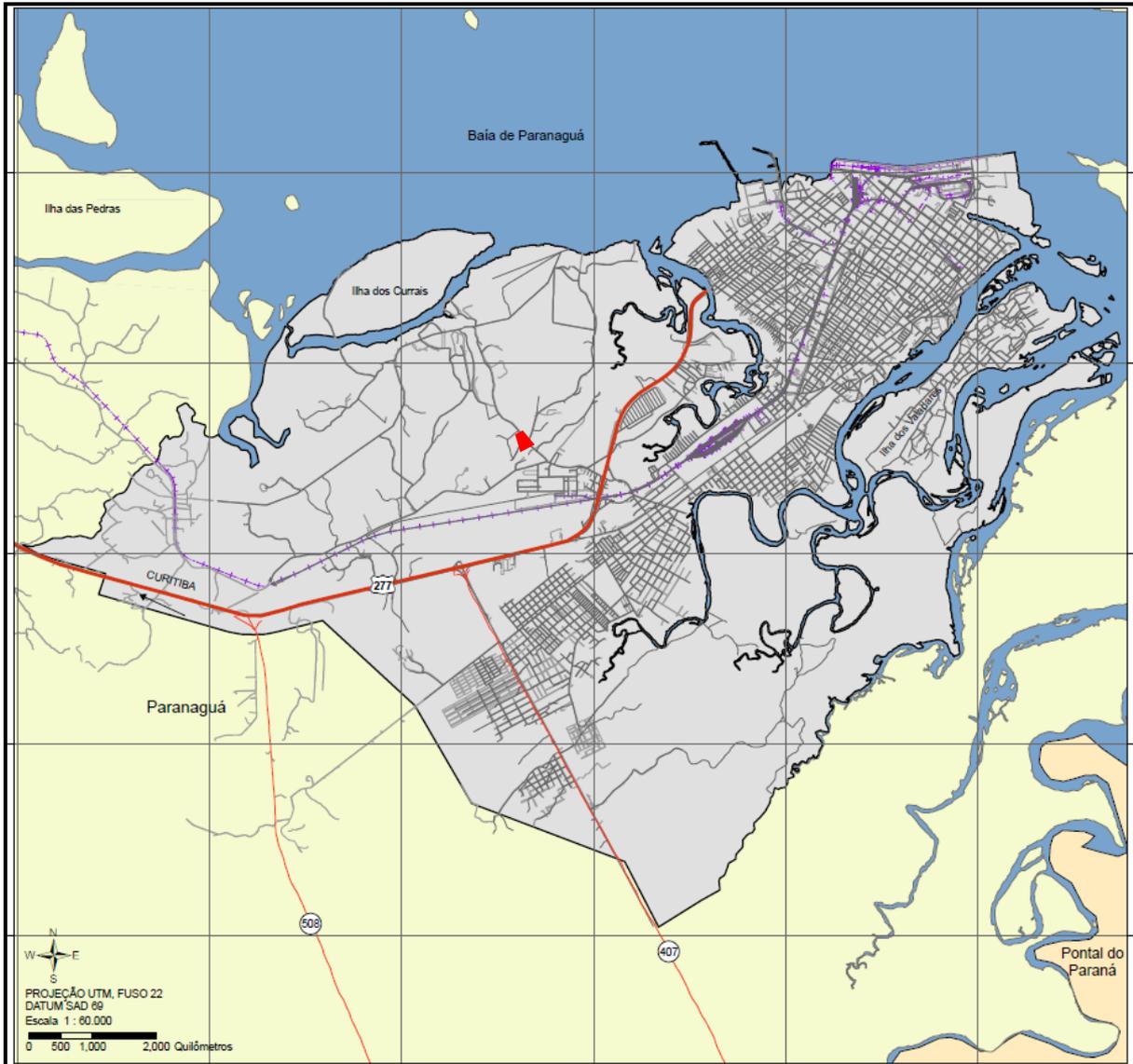


Figura 3 – Localização do empreendimento (polígono em vermelho), segundo macrozoneamento do Plano Diretor Municipal.

Fonte: PDDI Paranaguá, 2007.

O zoneamento de uso e ocupação do solo instituído no Plano Diretor pela Lei Complementar nº 62/2007 passou por atualizações, estando em vigência a lei nº 112/2009. O terreno do empreendimento está localizado na Zona de Desenvolvimento Econômico – ZDE, que “caracteriza-se por grandes glebas, ocupadas parcialmente, servidas por importante rede viária, aptas para ocupação por atividades industriais, comércio e serviços de grande porte, com potencial de incômodo ao uso residencial” (figura 4).

Os objetivos definidos para esta zona são, conforme artigo 44:

- I. concentrar atividades econômicas de grande porte;*
- II. potencializar as atividades econômicas;*
- III. concentrar atividades de risco ambiental de forma controlada;*
- IV. concentrar atividades incômodas ao uso residencial de forma controlada.*

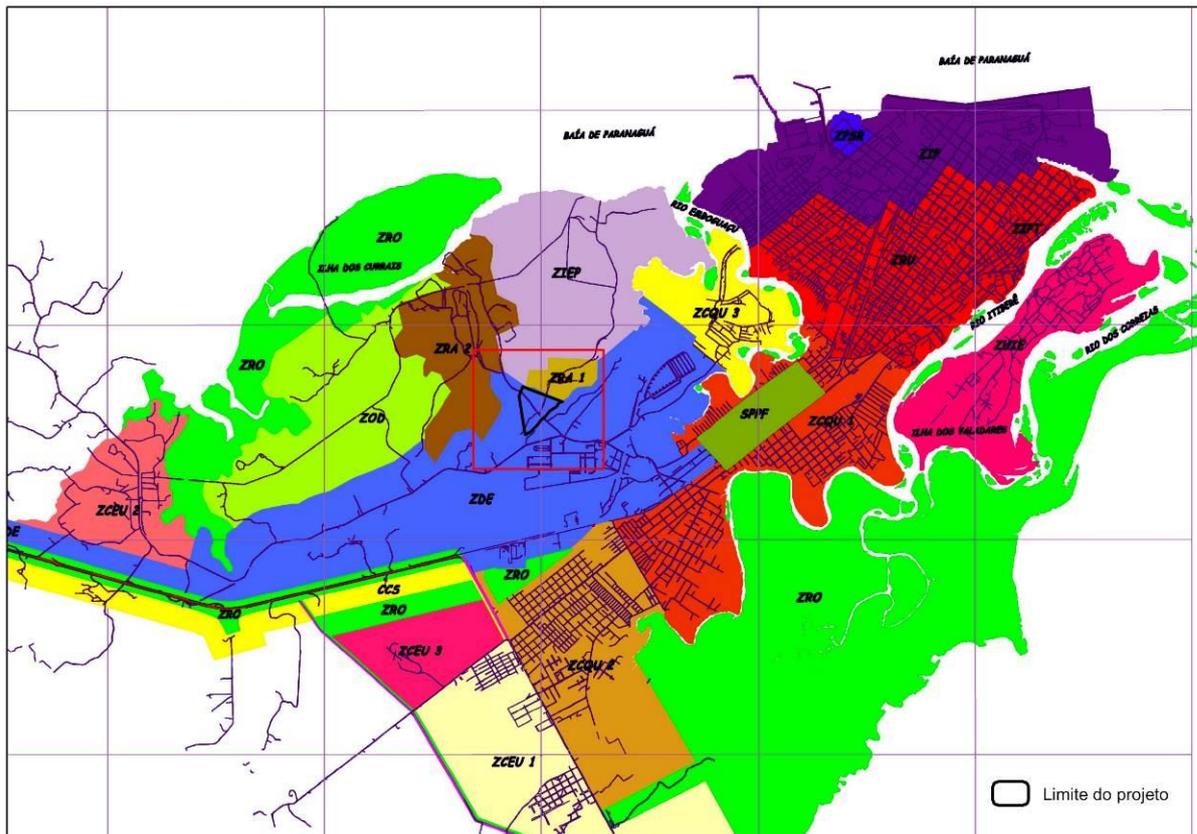


Figura 4 – Localização do empreendimento (detalhe), segundo zoneamento de uso e ocupação do solo de Paranaguá.

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2009.

A localização do terreno do empreendimento mostra-se compatível com o zoneamento previsto não somente pela zona em que se insere, mas também pela proximidade com a Zona de Interesse para Expansão Portuária – ZIEP e, por conseguinte, com as diretrizes do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto Organizado - PDZPO de Paranaguá (APPA, 2012).

Nesse contexto, observa-se que na lei do sistema viário municipal - Lei Complementar nº 64/2007 - há duas diretrizes viárias na área do empreendimento, uma perpassando pelo terreno, denominada Via Parque (P01) e outra margeando o terreno a oeste, acompanhada de ferrovia, denominada via estrutural (E-04) (figura 6).

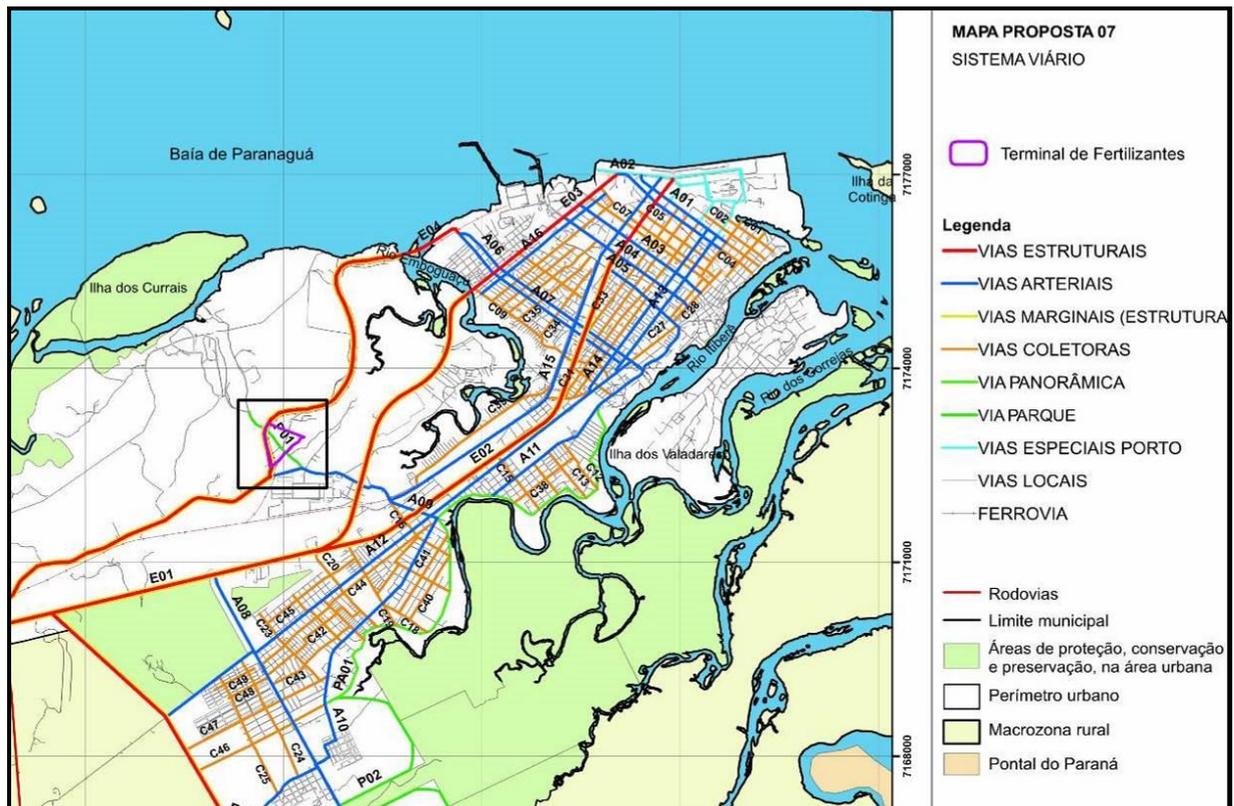


Figura 6 – Localização do empreendimento (detalhe), segundo mapa de sistema viário.

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2007.

A implantação destas vias como fora planejado inviabiliza a implantação do projeto, de modo que o empreendedor propõem um rearranjo dos traçados pré-determinados, sem comprometimento à circulação atual e à futura implantação das referidas vias. Este assunto é tratado com maior detalhamento nos itens k) da descrição do empreendimento e 3.1.3.5. no diagnóstico do meio antrópico.

Em relação à legislação ambiental, observa-se especialmente o Código Ambiental do Município de Paranaguá – Lei complementar nº 95/2008, que dispõe sobre a política municipal de meio ambiente e, portanto, normatiza a utilização dos recursos ambientais no território e estabelece regulamentação à instalação e operação de atividades potenciais ou efetivamente poluidoras.

Assim como o previsto na lei de sistema viário, o disposto no código municipal determinou importantes modificações na concepção inicial do projeto do terminal, assunto a ser exposto no item 3.1.2.1.

d) Justificativas da localização do empreendimento do ponto de vista urbanístico e ambiental

A expansão da infraestrutura econômica no Brasil, que inclui investimentos na atividade portuária, tem sido uma das principais demandas para o crescimento econômico do país. Notadamente há pontos de estrangulamento em termos de infraestrutura portuária nacional, e especificamente em Paranaguá, os nós estruturais existentes têm dificultado o transporte, armazenamento e escoamento de produtos.

Segundo a Pesquisa CNT do transporte marítimo, Paranaguá é considerado o maior porto graneleiro da América Latina e o principal importador de fertilizantes do país (CNT, 2013). No primeiro semestre de 2013 recebeu mais de 50% das importações de fertilizantes do Brasil, correspondendo um volume aproximado de 10 milhões de toneladas de produto importado, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (APPA, 2013). Em 2012 este percentual foi de 42% (VALOR, 2013).

Essa elevada e crescente participação na movimentação de fertilizantes está relacionada à coincidência entre origem e destino das cargas

transportadas, tanto com relação ao mercado externo quanto ao interno. A vocação graneleira tem levado ao aumento do consumo de fertilizantes no país que, por não ser grande produtor, provoca acréscimo na importação do produto. Estes indicadores apontam a relevância do setor na estratégia de atuação do porto e sua importância na infraestrutura do agronegócio nacional.

Visando agilizar a movimentação de fertilizantes no porto, em 2012 a Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA adotou medidas visando otimizar a produtividade. A destinação de berços preferenciais para fertilizantes e outros alternativos para receber embarcações de fertilizantes, inclusive em Antonina, demonstram a importância do segmento na estratégia geral de atuação do porto.

A Andali está em Paranaguá desde 1998 prestando serviços industriais e logísticos, tendo como principais atividades a industrialização, o armazenamento, recepção e carregamento a granel nos módulos ferroviário e rodoviário para empresas terceiras, além de ter a característica de encontrar soluções de integração logística voltadas ao segmento de fertilizantes.

Atualmente desenvolve suas atividades no bairro Industrial (Avenida Ayrton Senna da Silva, 1.666) e com a implantação do Terminal de fertilizantes do Imbocuí pretende desativar a unidade fabril. Com isso desloca-se o movimento de caminhões para a região do Imbocuí, desafogando o trânsito e diminuindo o risco de acidentes na área adensada onde hoje se encontra e é alvo de reclamações dos moradores locais.

Segundo informado pelo empreendedor a área em que opera atualmente e que será desativada será entregue ao proprietário.

Nos arredores da área onde se localiza o empreendimento proposto, observa-se que a ocupação estabelecida já apresenta relação significativa com o porto, consolidada na presença de diversas empresas ligadas à atividade portuária, como portos secos e empresas de logística, e na frequente circulação de caminhões.

Pode-se afirmar que a presença destas empresas é de uma ocupação mais recente, caracterizada pelo vetor de expansão que se observa ao longo da Estrada Velha de Alexandra em direção às áreas rurais. Tal condição observada na prática, está prevista no planejamento municipal como uma região de expansão urbana destinada essencialmente para a instalação de atividades econômicas ligadas ao porto, embora as vias ainda não estejam totalmente incorporadas ao sistema viário municipal no que se refere às condições de trafegabilidade e diretrizes previstas.

Especificamente sobre o terreno, segundo informações fornecidas pelo empreendedor, antigamente era utilizado para produção de olericultura. Foi idealizada a implantação de um terminal de contêineres, mas o projeto foi desfeito e o terreno adquirido pela Andali em 2006.

A elaboração do projeto deu-se por meio de uma avaliação preliminar das condições ambientais do terreno e passou por readequações após tratativas junto à equipe técnica municipal, especialmente em relação ao disposto em lei para o sistema viário e para as áreas de preservação permanente.

A disposição das estruturas buscou utilizar áreas já desmatadas, mantendo-se as áreas de preservação nas margens do rio Emboguaçu, do remanescente em estágio secundário localizado ao norte e um distanciamento de 100 metros das cavas do Imbocuí, considerando o disposto no Código municipal de meio ambiente.

e) Áreas, dimensões, volumetria, pilotis, afastamentos, altura e acabamento da edificação projetada

A elaboração do projeto contempla os parâmetros definidos no Anexo IB da lei de zoneamento, transcritos na tabela 2 segundo informações do projetista. Em anexo a este documento consta o desenho de implantação com as especificações de área para o projeto

Tabela 2 - Parâmetros da ZDE segundo tabela de parâmetros zonas urbanas

Parâmetros	ZDE	Projeto
Taxa de ocupação máxima	50%	9,13%
Coefficiente de aproveitamento	1	0,09
Taxa de permeabilidade mínima	30%	64,01%
Altura máxima	-	33,55 m
Recuo mínimo alinhamento predial (m)	10	10
Afastamento de divisas (m)	5	Mínimo 5 (variável)
Lote mínimo (testada/ área)	20/600	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Paranaguá, 2007 e 2009 / Cosmopolita, 2014.

A ampliação do empreendimento está programada para ocorrer nos quatro primeiros anos de operação, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 3 – Previsão das ampliações a serem realizadas.

Ano	Ampliação
1º	2 armazéns estruturado
3º	1 armazém estruturado
4º	1 armazém estruturado

Os coeficientes de ocupação, permeabilidade e o espaço de estacionamento continuariam em conformidade com o parâmetro de zoneamento do terreno (ZDE – Zona de Desenvolvimento Econômico) após as ampliações.

Somando-se a área, 15.401,15 m², destas ampliações futuras, com a área já indicada em projeto de 18.254,50 m², teríamos uma área total construída de 33.655,65 m². A taxa de ocupação passaria de 9,13% para 16,83%, atendendo ao máximo de 50%. O coeficiente de aproveitamento

passaria de 0,09 para 0,17, atendendo ao máximo permitido de 1. A taxa de permeabilidade não seria alterada, uma vez que o piso dessas áreas será feito na primeira etapa, sendo de 64,81%, o que atende ao mínimo de 30%.

Não há previsões futuras para ampliações, além das mencionadas acima, porém, ainda respeitando os parâmetros de zoneamento, a empresa poderá construir 166.288,35 m², ocupar 66.316,35 m² e impermeabilizar 67.996,79 m².

Em relação às instalações fixas e equipamentos:

Armazém

O armazém de fertilizantes será construído em estrutura pré-moldada de concreto armado ou protendida, incluindo piso, divisórias, tesouras da cobertura e pilares. As telhas serão onduladas de fibrocimento 8 mm de acordo com o indicado nos documentos de projeto. A fundação dos pilares será em estacas tipo hélice contínua, as bases dos pilares serão revestidas com concreto ciclópico, para proteção contra choques causados pela operação das pás-carregadeiras. O piso do armazém será em concreto armado com espessura de 20 cm. O armazém terá uma área total de 16.195,35 m², incluindo as áreas de mistura e moegas rodoviárias, com capacidade para 100.000,00 toneladas. Esta estrutura será dividida em 15 boxes com 15 m de largura e altura máxima de 24,51m, constituídos por concreto e revestidos com pintura à base de resina epóxi. Na cobertura do armazém será instalada uma transportadora móvel para permitir o carregamento de cada box, provenientes do elevador das moegas 1 e 2.

Neste armazém existirão ainda dois pontos de descarga, sendo uma posição de descarga para caminhões graneleiros basculantes e outra posição de descarga para permitir a operação com caminhões rodotrens dotados de dispositivo para basculamento lateral.

Armazém de apoio

Além do armazém principal haverá um armazém de apoio, com a finalidade de prestar apoio à fabricação de fertilizantes, contendo 489,96 m², constituído em alvenaria, com telhas de fibrocimento e piso de concreto.

Administração

A área administrativa, com 593,60 m², será constituída em estrutura de concreto armado apoiado em fundação direta com fechamento em alvenaria.

Balança

A área da balança, com total de 447,20 m², consiste em duas áreas de passagem dotadas de cabinas de triagem contendo duas balanças constituídas de paredes de alvenaria e cobertura de fibrocimento.

Vestiário/ambulatório

O vestiário possuirá uma área total de 142,93 m² e será constituído por estrutura de concreto armado apoiado em fundação direta com fechamento em alvenaria. Possuirá capacidade para abrigar 160 armários sendo possível acomodar igual número de funcionários operacionais do sexo masculino por turno (considerado 3 turnos de trabalho por dia), além de vestiário para sexo feminino, chuveiros e ambulatório para atendimento aos funcionários. O ambulatório servirá apenas a pronto-atendimento de socorro, com cuidados básicos.

Restaurante

Com área de 251,46 m², o restaurante possuirá estrutura de concreto armado apoiado em fundação direta, com fechamento em alvenaria. Para este edifício está previsto que as refeições sejam fornecidas por empresa terceirizada em sistema de bufê e cozinha própria. Estima-se que serão

servidas cerca de 160 refeições ao dia, segregadas em três turnos de operação.

Oficina/almojarifado/central de resíduos/lavador de pás

Esta estrutura possuirá uma área total de 250,20 m² e será constituída em concreto armado apoiado em fundação direta, com fechamento em alvenaria. O piso será em concreto armado dimensionado para suportar a carga de uma empilhadeira de pellets.

Subestação

Esta área possuirá 90 m², sendo constituída em estrutura de concreto armado apoiado em fundação direta com fechamento em alvenaria. O gerador será utilizado somente em casos emergenciais, assim, não existirá grande quantidade de combustível armazenado. Deste modo, os o óleo diesel será armazenados sobre pallets de contenção.

f) Taxa de impermeabilização e as soluções de permeabilidade

Conforme consta na tabela 2, a taxa de permeabilidade do projeto é de 64,01%. Toda a operação dos armazéns será realizada no interior dos galpões em áreas cobertas e fechadas, com piso impermeável, não alterando a qualidade das águas pluviais da drenagem externa.

Haverá no empreendimento quatro locais preparados com piso impermeável e drenagem, conforme disposto na Portaria do IAP nº 251/10, para recebimento de 2 armazéns infláveis (5.310 m² e 3.900 m²) e 2 estruturados (6.191,15 m²).

Para a captação da água pluvial incidente sobre a área externa do empreendimento está prevista a implantação de calhas e canaletas de drenagem, adequadamente dimensionadas através das normas aplicáveis, que direcionarão a água pluvial para uma caixa de decantação

(impermeável) com capacidade total de 345 m³, e posteriormente para o Rio Emboguaçu-Mirim.

A limpeza dos pátios externos será realizada periodicamente através de varrição a seco, a fim de minimizar a incorporação de resíduos às águas pluviais.

g) Levantamento planialtimétrico do terreno

A região em que está inserido o terreno é de planície litorânea, com baixa e pouca variação de altitude. As cotas altimétricas variam de 5,5m nas áreas próximas ao rio Emboguaçu-Mirim a 9,5m na porção nordeste do terreno.

Esta condição foi considerada na alocação das estruturas e sistema de drenagem que compõem o terminal quando da concepção do projeto, uma vez que o nível d'água é raso e pode haver saturação do solo em algumas áreas, dependendo da dinâmica hídrica superficial e subsuperficial, condicionadas pelo regime de chuvas.

Na planta baixa de drenagem que consta no anexo pode-se observar o levantamento planialtimétrico, a disposição das estruturas do empreendimento em relação às curvas de nível, bem como o sentido e inclinação do terreno e o projeto de drenagem pluvial concebido para o terminal.

h) Tipo de solo e textura

De acordo com a EMBRAPA (1981), foi observado solo do tipo espodossolo cárbico hidromórfico no terreno e área de influência. A classificação utilizada para tal descrição foi o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SIBS, 2006). Em anexo, é apresentado o mapa pedológico.

- Espodossolo cárbico hidromórfico

São solos que apresentam tipicamente os horizontes eluvial E e horizonte B espódico com textura arenosa predominante. O horizonte B espódico constitui um horizonte mineral subsuperficial formado por acumulação iluvial de matéria orgânica e complexo organometálico de alumínio (IBGE, 2007). O caráter cárbico do solo atribui acúmulo, principalmente, de carbono orgânico e alumínio no horizonte B espódico. O solo possui boa drenagem. O caráter hidromórfico indica que o solo possui condições de excesso e/ou acúmulo de água.

Para avaliação local do solo foram executadas duas sondagens ao longo do terreno. As sondagens foram realizadas com trado manual de 4”:

- ST-01

Esta sondagem configurou um horizonte do solo de textura arenosa com evidência de hidromorfismo e cor bege com mosqueado comum em tons de cinza amarronzado e presença de horizonte eluvial E. A profundidade final foi de 1,0 m. A porosidade é moderada e a permeabilidade é boa.

- ST-02

Esta sondagem configurou um horizonte do solo de textura arenosa com evidência de hidromorfismo e cor bege com mosqueado comum em tons de cinza amarronzado. O horizonte A é do tipo fraco e a profundidade final foi de 1,0 m. A porosidade é moderada e a permeabilidade é boa.



Figura 7 – Solo observado nas sondagens ST-01 e ST-02.

i) Geologia

Conforme a MINEROPAR (2006), a área do empreendimento avaliado está sobre sedimentos recentes, que constituem sedimentos marinhos de planície costeira indiferenciados, com cordões litorâneos e sedimentos flúvio-marinhos associados a manguezais. Os sedimentos flúvio-marinhos consistem em depósitos sedimentares originados pela ação combinada de processos fluviais e marinhos. São depósitos arenosos, argilosos, ou areno-argilosos resultantes da atuação dos processos de acumulação flúvio-marinha.

Para a geotecnia, a área em que está inserido o empreendimento avaliado é classificada como zona 5 e corresponde a região litorânea do Estado do Paraná. Esta classificação considera as zonas mais afetadas por eventos naturais no Brasil. A zona 5 é constituída por rochas ígneas e metamórficas, principalmente, granitos, migmatitos, gnaisses, xistos, filitos e calcários, com altitudes que podem atingir 3.000 m, e chuvas que pode atingir 2.000 mm. Sobre estas litologias encontram-se perfis de alteração com espessuras variadas e com diferentes graus de heterogeneidade, assim como encostas com inclinações variadas até escarpas. O empreendimento está na planície litorânea, com baixa e pouca variação de altitude, configurando área sujeita a inundação e aumento da maré com elevada precipitação associada a condições

específicas de infiltração. Há, ainda, a possibilidade de ocorrência de recalques.

Ressalta-se que a zona costeira constitui-se como ambiente peculiar para ocorrência de processos erosivos porque é área de interface entre o continente e o oceano. Há, nesse meio, relações complexas nas quais os processos naturais são controlados por fatores geológicos, climáticos, bióticos, oceânicos, entre outros. Dessa forma, a zona costeira caracteriza-se como meio frágil e, muitas vezes, como área de risco natural. Em vista disso, é possível detectar riscos naturais de origem geológica como inundações, alagamentos, riscos relacionados a movimentos de massa gravitacionais e riscos relacionados a processos costeiros como erosão costeira.

j) Mapeamento das redes de água pluvial, água, esgoto, luz e telefone na área de influência

Água e esgoto

A água utilizada para o abastecimento do empreendimento será proveniente de um poço artesiano na fase de construção e para a lavagem de máquinas na fase de operação. Para o consumo humano serão disponibilizados galões de água mineral.

O empreendedor está providenciando junto à concessionária responsável as medidas necessárias para viabilizar o abastecimento de água na região do empreendimento. Em anexo constam os documentos de consulta já realizadas sobre este tema.

A água captada no poço artesiano será empregada no empreendimento para usos nos sanitários e serviços gerais. Não haverá incorporação de água diretamente no processo de mistura de fertilizantes, somente na

lavagem de pás carregadeiras, onde haverá um consumo diário de aproximadamente 0,80 m³. O consumo médio diário de água em todo o empreendimento será de 23,30 m³. Em anexo consta o processo de outorga do poço, protocolado junto ao Instituto das Águas.

Já o tratamento do esgoto será realizado através de uma estação compacta, constituída por dois tanques de polipropileno, sendo um reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB) e um filtro biológico aerado submersível (FBAS), acoplado com soprador de ar tipo “Roots”, além de uma câmara interna de decantação.

O esgoto bruto será recebido inicialmente em um separador água e óleo, onde serão retidos os sólidos grosseiros, posteriormente o esgoto será enviado para o reator anaeróbio (UASB), onde ocorrerá a digestão anaeróbia através da ação de bactérias. Logo depois, o esgoto sanitário será enviado a um reator aeróbio (RA) e um decantador secundário.

Sua instalação será aérea sobre base em concreto, possibilitando sua realocação, se eventualmente necessária. Esta estrutura é dimensionada pela empresa fornecedora com base no atendimento a uma determinada população usuária e na contribuição associada de esgoto, que pode ser calculada base nas normas técnicas da ABNT, NBR 7229:1993 e NBR 13969:1997. A vazão máxima estimada de esgoto a ser gerada no empreendimento consta em resumo na tabela a seguir:

Tabela 4 - Geração de esgoto sanitário.

	Refeitório	Administração e operação
Pessoas	-	200
Refeições	160	-
Fator de geração por pessoa ou refeição (L/dia)	25	70
Geração diária (L/dia)	4.000	14.000

Estas estimativas consideram o quantitativo de trabalhadores previstos para a fase de operação, somando-se a previsão de 40 caminhoneiros que deverão circularão diariamente na área do empreendimento em função de processo fiscal e pelo aguardo da sequência de carregamento.

O esgoto sanitário, após passar pelo tratamento primário na estação compacta, possuirá características requeridas para o lançamento no Rio Emboguaçu-Mirim, conforme parâmetros estabelecidos na CONAMA nº 430/11 e nas condicionantes da licença prévia.

Além disso, conforme estabelecido na Portaria do IAP nº 256, de 16/09/2013, o empreendedor realizará o monitoramento periódico do esgoto tratado e corpo receptor através de sua coleta e análise, a fim de elaborar a declaração de carga poluidora, que será apresentada ao IAP anualmente. Ainda segundo esta portaria a frequência de monitoramento deverá ser trimestral.

Efluente industrial

Em relação aos efluentes líquidos industriais o balanço hídrico para as etapas de processo a serem realizadas na Andali são apresentadas no diagrama a seguir.

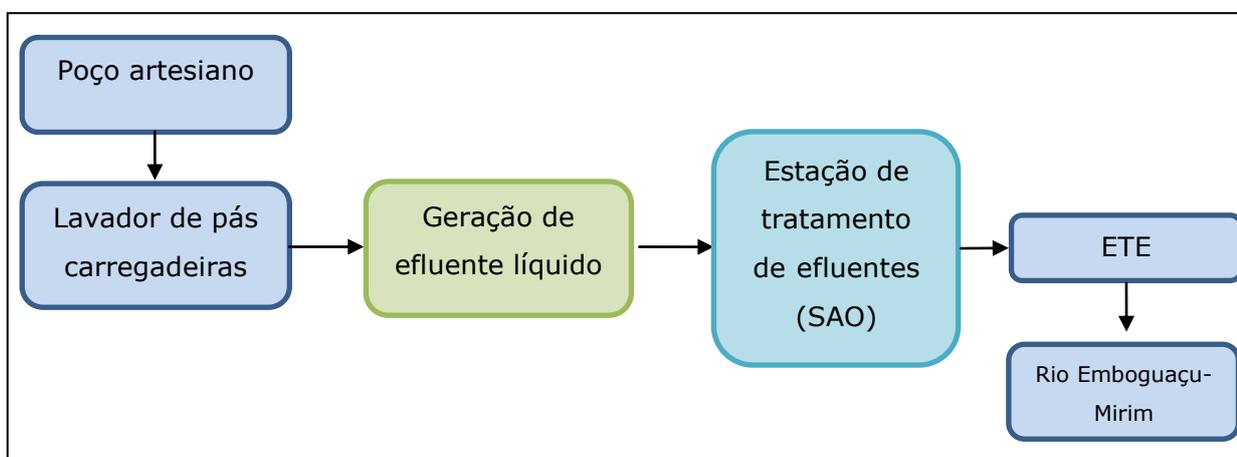


Figura 8 – Fluxograma das etapas de geração e tratamento do efluente gerado no empreendimento.

O consumo médio diário de água será de 800 litros, sendo que nem toda à água utilizada no processo de lavagem das pás carregadeiras será enviada para estação de tratamento de efluentes, pois existirá algumas perdas no sistema, como evaporação e incorporação no lodo, gerando cerca de 640 L/dia de efluentes. Haverá somente a lavagem de uma pá carregadeira por dia.

Os efluentes gerados na lavagem das pás carregadeiras produzirão um volume médio de 640 litros por dia, sendo liberados diariamente de forma contínua, em uma vazão aproximada de 0,00738 L/s. A duração da descarga será de 24h por dia.

Os efluentes gerados na lavagem das pás carregadeiras serão constituídos basicamente de água com incorporação de concentrações diversas de óleos e graxas, surfactantes, nitrogênio e fósforo.

Pela própria composição dos produtos movimentados pelas pás carregadeiras, de contribuir para o desenvolvimento de plantas elevando a qualidade e a produtividade, não existem substâncias com características diferenciadas de toxicidade, com exceção dos óleos e graxas que fazem parte do mecanismo de funcionamento das pás carregadeiras. Em função desta característica o efluente detém um potencial poluidor, e receberá tratamento condizente com suas propriedades e volumes gerados.

As águas provenientes da lavagem das pás carregadeiras serão conduzidas das canaletas de drenagem da área de lavagem para um separador água e óleo – SAO (comercial), que possui a finalidade de separar os sólidos por diferença de densidade, permitindo assim atender as normas ambientais aplicáveis. Assim, o sistema implantado possuirá a função de decantar os sólidos grosseiros (areia, fertilizantes, etc), e de separar fisicamente o óleo da água. Já isento de sólidos grosseiros e óleo, a água passará pela ETE compacta. Deste modo, o efluente tratado será

lançado no Rio Emboguaçu-Mirim e o óleo poderá ser destinado a empresas especializadas em rerrefino.

O separador água e óleo será constituído de plástico de engenharia (imune à corrosão) e placas coalescentes, que proporcionarão a separação das fases, com capacidade de tratar aproximadamente 800 L/h de efluentes, além disso, na saída do sistema existirá um medidor de vazão para controlar o fluxo de escoamento do efluente tratado. Nas figuras a seguir é apresentado o modelo de SAO que será implantado no empreendimento.

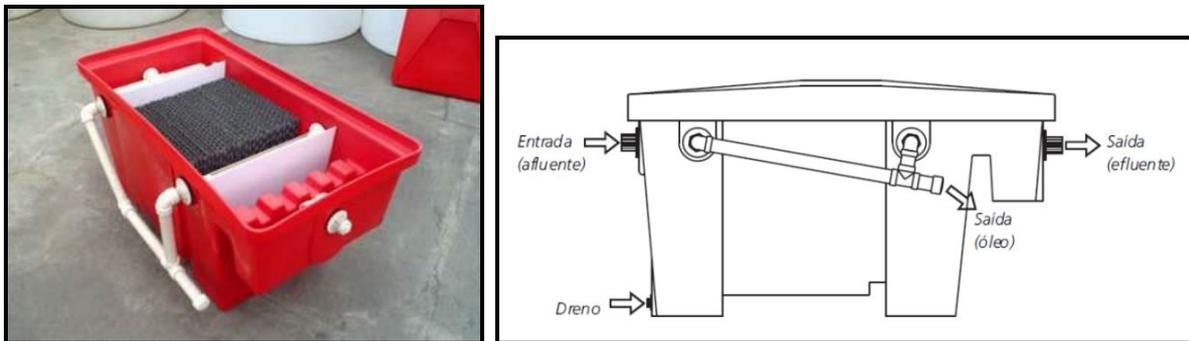


Figura 9 – Modelo de SAO a ser implantado no empreendimento.

Fonte: Alpina Ambiental, 2013.

A utilização de um separador de água e óleo contribui para a redução do lançamento de óleos e graxas nas águas, ao mesmo tempo que permite um retorno financeiro, através de revenda destes óleos (CASTRO, 2004). Deste modo, após passagem pelo sistema, o efluente, praticamente isento da fração oleosa e dentro dos padrões aplicáveis, poderá ser lançado no corpo hídrico.

Conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 430/11, Portaria IAP nº256/13 e Resolução CEMA nº 81/10, o monitoramento do sistema será realizado a partir de amostragens e análises físico-químicas do efluente tratado e corpo receptor (Rio Emboguaçu-Mirim) semestralmente, para verificação periódica da eficiência do sistema de tratamento, e

consequente atendimento à legislação e condicionantes de licença. Além disso, conforme estabelecido na Portaria IAP nº256/13 o empreendedor elaborará a declaração de carga poluidora, e apresentará ao IAP anualmente.

O efluente final apresentará concentrações reduzidas dos poluentes previamente identificados. O efluente final atenderá aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430/11, especialmente no que tange aos padrões de pH (entre 5 a 9), DBO5 (remoção de até 60%), temperatura (inferior a 40°C), nitrogênio amoniacal total (20,0 mg/L N), etc.

Os baixos teores de sais de fósforo que poderão estar presentes no efluente final não ocasionarão impactos ao sistema aquático, visto que nos rios a turbulência faz com aumente os teores de oxigênio dissolvido na água, favorecendo a interação do fósforo com os grupos funcionais, os quais controlam as transformações do fósforo particulado dos sedimentos no fósforo solúvel e vice-versa (Sharpley et al., 1992; Correll, 1998; Pant & Reddy, 2001; Koski-Vähälä & Hartikainen, 2001; McDowell et al., 2001 citados por Pellegrini, 2005).

Convém ressaltar que o impacto do fósforo oriundo dos fertilizantes demonstra ser inexpressivo quando comparado com a contribuição decorrente da atividade urbana (USP, 2013).

O efluente gerado será conduzido através de tubulações subterrâneas de drenagem até no Rio Emboguaçu-Mirim. Este corpo hídrico está inserido na Bacia Litorânea e não possui enquadramento disposto na Portaria SUREHMA nº 005/89, contudo seu afluente, o Rio Emboguaçu, possui enquadramento na classe 2. Conforme resoluções do CONAMA, para corpo hídrico sem enquadramento oficial, aplicam-se os critérios para corpo hídrico classe 2.

O empreendedor já solicitou o pedido de outorga junto ao Instituto de Águas do Paraná, a fim de garantir a sustentabilidade dos múltiplos usos do corpo hídrico (anexo).

Energia elétrica

Em relação à energia elétrica, há fornecimento na região do terreno, todavia deverá ser adequada para as necessidades do empreendimento para as fases de construção e operação. O parecer da concessionária consta em anexo.

Está prevista a instalação de uma subestação de energia elétrica que será abastecida em alta tensão, com potência instalada de 2 MVA, e um gerador, que possuirá uma reserva diária de 100 litros de óleo diesel, a ser utilizado somente em situações emergenciais.

Telefonia

Em relação à telefonia, o empreendedor está fazendo contato com as concessionárias responsáveis sobre o serviço de fibra óptica no município. Há viabilidade com capacidade garantida para 2MB, podendo ser maior.

No item 3.1.3.4 as redes de serviços também são analisadas do ponto de vista de diagnóstico local.

k) Indicação das entradas, saídas, geração de viagens e distribuição do sistema viário

O terminal receberá o produto via rodoviária, com descarga através de moegas e armazenamento dos produtos nas baias de concreto, no interior dos armazéns. Estima-se que serão produzidos cerca de 600.000 toneladas de fertilizantes ensacados por ano e 100.000 t/ano de

fertilizantes a granel. Na figura 10 apresenta-se o fluxograma dos processos.

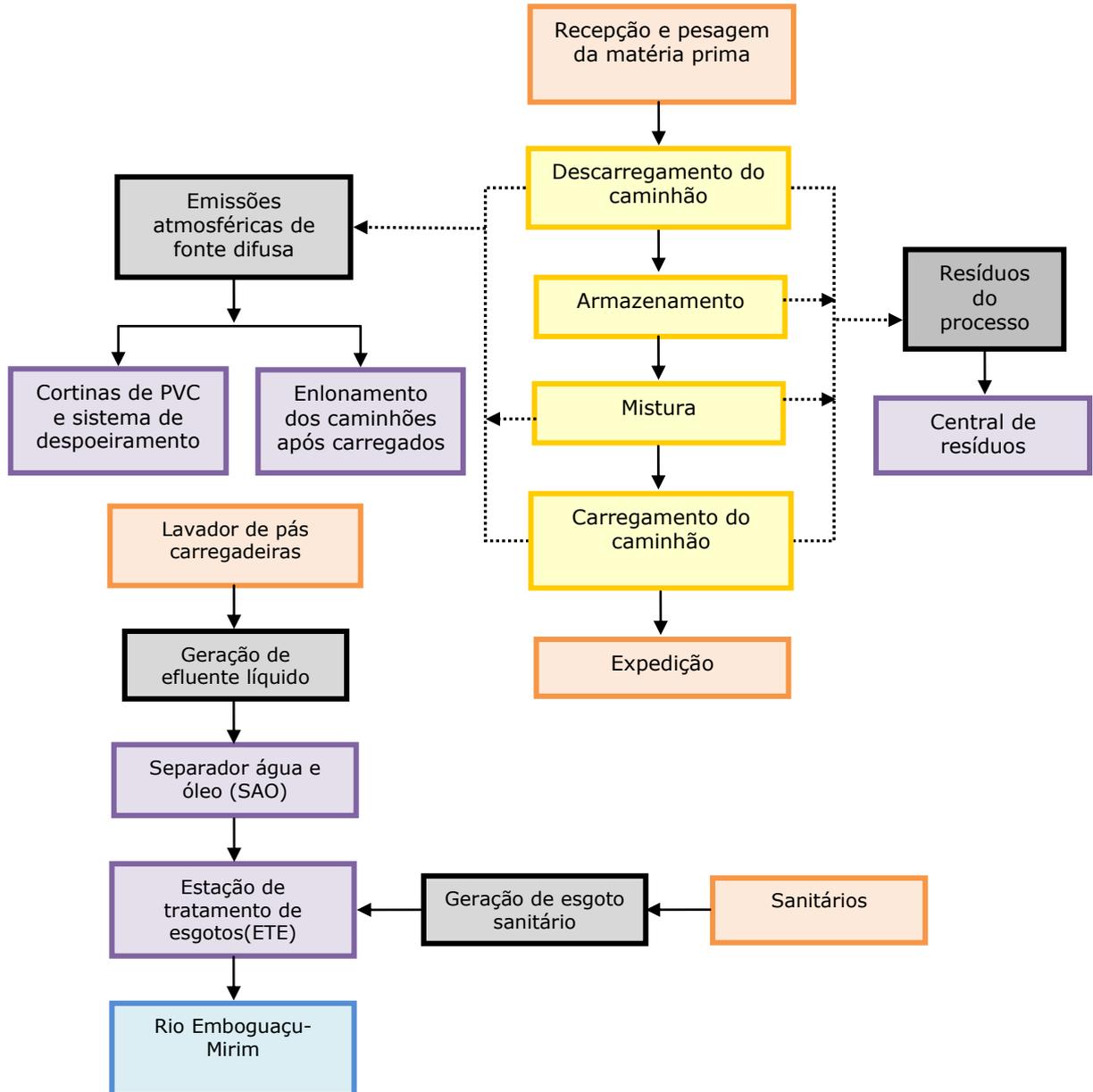


Figura 10 – Fluxograma da operação do terminal de fertilizantes.

Segundo previsões do empreendedor o carregamento diário será de 100 caminhões/dia, podendo chegar a 400 no pico de descarga de operação do navio, para atender uma demanda de 10 mil toneladas.

A recepção será realizada através da conferência dos dados e nota fiscal. Posteriormente o caminhão será direcionado à balança para a pesagem e obtenção do peso bruto. Os produtos serão recebidos através de duas moegas rodoviárias, sendo que uma moega possuirá uma posição de descarga para caminhões graneleiros e outra posição de descarga para tombador. Estas moegas possuirão elevadores de caneca e correias transportadoras que conduzirão a matéria-prima para o interior dos armazéns.

A expedição dos produtos será realizada da mesma forma que a recepção, com conferência dos dados e pesagem da carga.

A captação de caminhões será realizada pela transportadora com aproveitamento dos caminhões de granel sólido que estão em Paranaguá para descarga em outros armazéns, mediante contratação de retorno de frete. Desse modo, a distribuição de caminhões no sistema viário municipal terá rota de saída do armazém de descarga do porto e da Cooperativa mista e de transportes de fertilizantes - COOPADUBO, seguindo viagem até o Terminal de fertilizantes do Imbocuí pelo seguinte trajeto: Av. Bento da Rocha → Av. Senador Attílio Fontana → Estrada Velha de Alexandra → Estrada do Embocuí. Após a expedição, os caminhões seguirão em direção à saída do município: Estrada do Embocuí → Estrada Velha de Alexandra → Av. Senador Attílio Fontana → BR-277.

Conforme consta no projeto, está previsto o rearranjo das vias que acessam e perpassam o terreno, de modo a atender as demandas de operação sem comprometer o trânsito atual, já que as vias são utilizadas pela população. Tal adequação, que pode ser observada em detalhamento no desenho de implantação e sistema viário em anexo, deverá ser acordada com a gestão municipal considerando o disposto na legislação sobre sistema viário.

O primeiro levantamento topográfico feito no terreno data de 1967, segundo informações colhidas no Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG). Sobre esse mesmo levantamento, o ITCG elaborou a planta do terreno e respectivo memorial descritivo (anexo). Não se observa a representação da estrada do Embocuí sobre o terreno neste memorial descritivo, mas atualmente ela ocupa aproximadamente 380 m no sentido sudeste-noroeste, enquanto a Fazenda Areia Branca uma extensão de 415 m no sentido, a partir da Estrada do Embocuí na direção sudoeste-nordeste.

Para a implantação da unidade de mistura de fertilizantes, o empreendedor pretende integrar duas das três parcelas do terreno separadas por estas vias. Para tanto, será necessário desviar, relocar e alargar trechos atuais das estradas do Embocuí e Fazenda Areia Branca.

Além do rearranjo e alargamento das vias, o empreendedor propõe a implantação de nova sinalização e uma rotatória na ligação da estrada Fazenda Areia Branca com o novo traçado da Estrada do Embocuí, para criar boas condições de segurança de tráfego. A padronização do traçado de ambas as servidões, especificamente o aumento de largura das vias (23 m), atende ao planejado na lei de sistema viário para a diretriz Via Parque (P01). Embora o traçado original precise ser modificado para atender às necessidades do terminal, as demais características previstas para esta diretriz viária poderão ser mantidas. Tal melhoria possibilitará ainda a implantação de calçadas e ciclo faixas, em perfeito arrimo ao planejamento da lei do sistema viário municipal, além de melhores condições de tráfego e segurança para a população local.

Caso aprovado o projeto do empreendedor, toda a extensão do novo traçado da via localizada no terreno do empreendimento será doada ao Município a título gratuito, sendo afetado ao patrimônio público.

Na figura a seguir ilustra-se a disposição atual e pretendida para as vias de acesso ao empreendimento e no anexo consta planta baixa do novo arranjo pretendido, apresentando em detalhe a disposição e as dimensões das obras viárias a serem realizadas.

A questão do sistema viário e fluxos a serem gerados pelo empreendimento são apresentados e analisados com maior detalhamento no item 3.1.3.5.

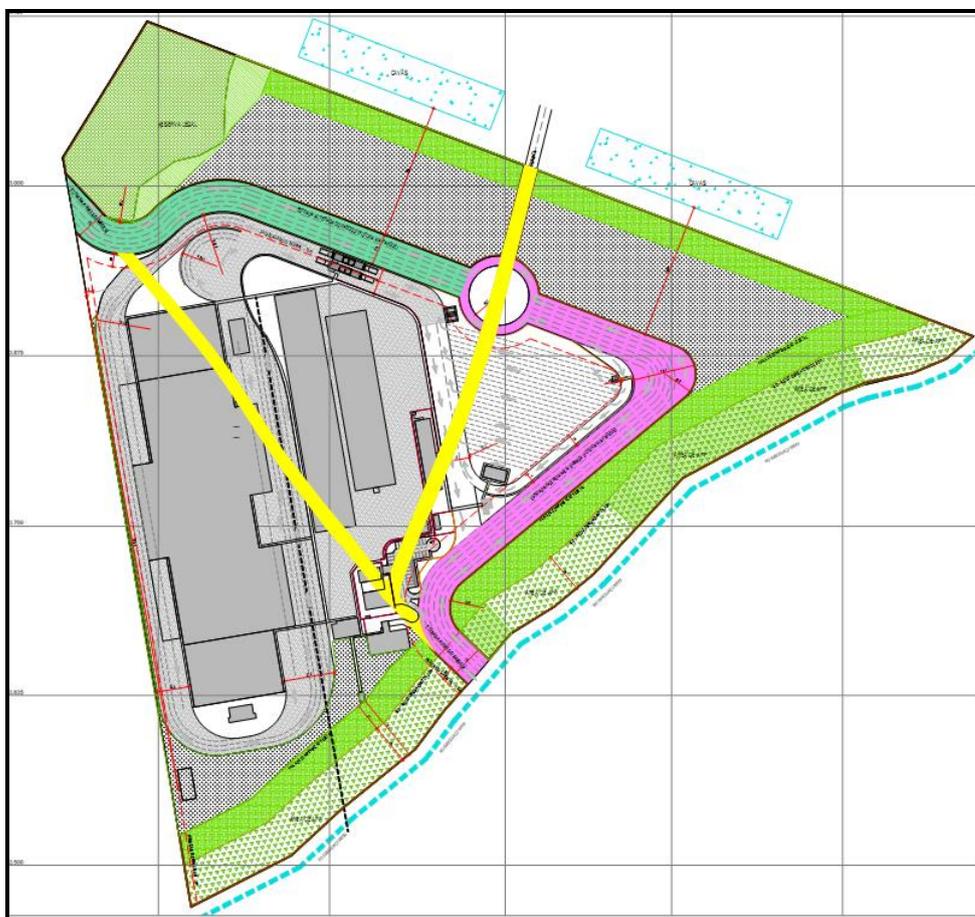


Figura 11 – Disposição atual (em amarelo) e pretendida (em verde e cor de rosa) do trecho da estrada do Embocuí sobre o terreno do empreendimento.

O terreno será duplamente cercado, com uma cerca em mourões de concreto e tela de arame hexagonal trançada e outra cerca viva a ser plantada durante a execução da obra. Para a fase de projeto executivo serão definidas as placas de sinalização e/ou lombadas, no sentido de melhorar as condições de segurança e trafegabilidade.

I) Taxa de ocupação no terreno, coeficiente de aproveitamento e o número de vagas de automóveis geradas

A taxa de ocupação do terreno será de 9,1% e o coeficiente de aproveitamento de 0,09% conforme exposto no item e) deste capítulo e pode ser observado no desenho do projeto em anexo.

Em relação ao estacionamento, para carros e motos, o mesmo será instalado no interior do terminal. Contará com controle de acesso, vagas para veículos leves, vagas para deficientes, ponto de ônibus e asfáltica em brita e de bloco intertravado. Possuirá capacidade para estacionamento de 35 carros e 20 motos, em uma área total de 1.065,40 m². Também será implantado um bicicletário com área total de 44,60 m².

Para os caminhões haverá uma área própria para estacionamento de caminhões, sendo 52 vagas em área externa do terminal e 52 em área interna, totalizando 104 vagas disponíveis. O estacionamento na área interna do pátio não irá obstruir fluxos, trânsito de pedestres e atendimentos de emergência.

Embora a previsão seja de 100 caminhões/dia, segundo experiência de operações do empreendedor, em média apenas 40% dos caminhoneiros ficam estacionados por maior tempo (cerca de 12h) do que o necessário para descarga e carga. Esse intervalo ocorre em função do processo fiscal e pelo aguardo da sequência de carregamento.

A elaboração do projeto considerou as leis complementares nº 88/2008; 67/2007 e 1912/1995 para definição das áreas de estacionamento. Essas áreas, dimensões e a relação entre quantidade de vagas obrigatórias e a serem disponibilizadas podem ser observadas na planta de implantação do projeto no anexo.

Os itens fauna urbana, flora e hidrografia são abordados no capítulo 3, a seguir.



3. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A delimitação proposta como área de influência direta ou área de vizinhança, e, portanto, área avaliada para identificação dos impactos diretos decorrentes da implantação do terminal de fertilizantes, considera aspectos relacionados à natureza da atividade a ser instalada e ao contexto socioespacial onde este se insere.

A partir da observação em campo da existência de elementos espaciais representativos nas proximidades, especialmente as condições atuais de infraestrutura urbana, sistema viário, a proximidade de áreas residenciais e a existência de empreendimentos similares, definiu-se como Área de Vizinhança (AV) o entorno do terreno selecionado, limitado a um raio de 600 metros a partir de seu ponto central.

Esta extensão foi definida considerando um entendimento prévio dos possíveis impactos diretos associados a este tipo de empreendimento, embora se reconheça que as interferências possam ser diferentes para cada elemento do ambiente e da infraestrutura urbana. Considerou-se também o disposto no planejamento territorial do município, especialmente o sistema viário e zoneamento de uso e ocupação do solo.

A representação da área de influência, denominada neste estudo de área de vizinhança - AV pode ser observada na figura a seguir.

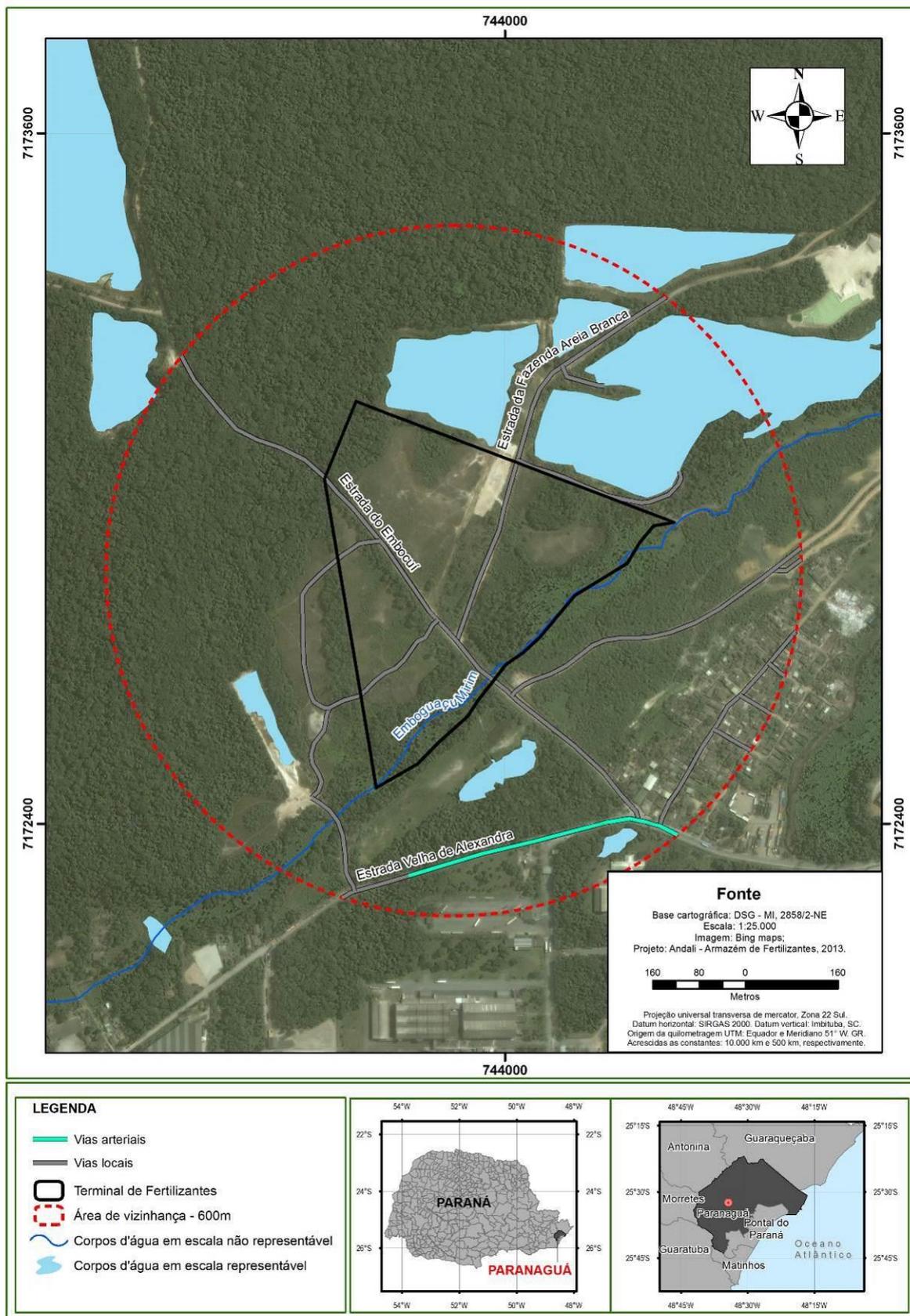


Figura 12 - Área de vizinhança do terminal de fertilizantes.

Essa delimitação circular é citada como opção metodológica por Lollo (2006) que faz referência à utilização do Sistema de Informações Geográficas na análise espacial. Define-se a área de influência como “buffer”, que considera como proposta a análise de proximidade para o objeto espacial, delimitando para tanto uma área de extensão regular.

Para a delimitação e caracterização da AV e, por conseguinte, a determinação e avaliação de impactos, estão sendo consideradas as fases de planejamento, construção e operação do empreendimento.

Entretanto, ressalta-se que para determinados fatores o contexto espacial pode ser mais abrangente, incorporando setores censitários, o bairro ou a cidade de Paranaguá.

3.1. Diagnóstico ambiental da área de influência

3.1.1. Meio físico

3.1.1.1. Caracterização do uso e ocupação do solo

São observadas na Área de Vizinhança regiões de mata preservada, áreas de pastagem abandonadas, áreas com solo exposto, cavas remanescentes da área de extração de areia, um núcleo populacional formado por domicílios urbanos e atividades comerciais varejistas de pequeno porte, um lixão com moradores em área contígua, além das vias existentes.

Pode-se afirmar que o terreno de interesse encontra-se em uma região não adensada, sendo que o núcleo populacional mais próximo está aproximadamente 300 m de distância na direção sudeste, isolado entre indústrias, empresas de logística e transporte e a área utilizada como o lixão de Paranaguá.

Ao norte, foram observadas quatro edificações (três de uso residencial e uma de uso comercial) a aproximadamente 200 m dos limites do terreno, mas em geral é cercado por cavas remanescentes de extração de areia e por vegetação. Não há vizinhos imediatos, de modo que não devem haver problemas com iluminação e ventilação.

A entrada para o lixão está a poucos metros do terreno do empreendimento e embora a área de depósito dos resíduos esteja além da AV, observa-se grande quantidade de lixo descartado nas vias próximas.



Figura 13 – Cavas e edificações ao norte do terreno do empreendimento.



Figura 14 – Entrada para o lixão de Paranaguá.



Figura 15 – Vias e vista de atividade comercial de pequeno porte na Vila Santa Maria.

A dinâmica hídrica superficial e subsuperficial é caracterizada pelo nível d'água raso. Observou-se que houve modificação na calha natural do Rio Emboguaçu-Mirim em decorrência das atividades de extração mineral, mas o aspecto visual da água existente nas cavas na AV é límpido, sendo perceptível a presença de peixes. A população faz uso das águas para piscicultura e também para banhar-se.

Foram identificados projetos de uso minerário na região, processos em fase de lavra e de pesquisa no local do empreendimento e no seu entorno, segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

Em relação à vegetação existente, a porção que recobre a maior parte do terreno se encontra totalmente alterada com fragmentos em diferentes estágios de regeneração, mas com alto grau de contaminação por espécies exóticas.

Todavia, observam-se remanescentes compostos de floresta secundária em estágio avançado de regeneração na porção norte do terreno, estendendo-se ao norte, oeste e sul da AV, entremeados por áreas de pastagem, solo exposto e áreas construídas. Observam-se pequenas alterações na sua estrutura, provenientes de interferências geradas principalmente pela pressão antrópica do entorno (ver também item 3.1.2).



Figura 16 – Vista de fragmento de floresta em estágio avançado de regeneração no terreno.



Figura 17 – Vista de remanescentes de floresta secundária em estágio médio de regeneração, alterada pela alta densidade de espécies exóticas no terreno.

Na porção sul da AV e nos arredores ao longo da estrada Velha de Alexandra, é marcante a presença de empresas associadas à atividade portuária, de modo que o empreendimento não irá causar maiores sobressaltos ou incômodos além dos que já são conhecidos pela população.

De todo modo, será percebido, já que não há edificações de porte nas áreas imediatas ao terreno e a movimentação de veículos não é significativa na via que lhe dá acesso a partir da estrada velha de Alexandra, para além do tráfego associado ao lixão.



Figura 18 – Empresas localizadas na AV e entorno imediato: (Brasil Foods, Delta Adubos, Paiaguás Armazenagem)

Os principais elementos e usos observados em campo estão localizados no mapa de uso e ocupação do solo no anexo. Na tabela a seguir apresenta-se a representatividade de cada classe de uso existente.

Tabela 5 – Áreas por tipologia de uso do solo na área de influência/área de vizinhança do terminal de fertilizantes.

Classe	Área (ha)	Proporção %
Área construída	7,24	6,4
Pastagem abandonada	13,25	12,1
Solo exposto	2,7	2,4
Água	12,2	10,8
Estrada	2,65	2,3
Floresta em estágio inicial	6,73	6
Floresta em estágio médio	23,23	20,5

Classe	Área (ha)	Proporção %
Floresta em estágio avançado	44,67	39,5
Total	113,07	100

Em síntese, conforme as diretrizes de planejamento municipal e o que se observa em campo, pode-se afirmar que a região do empreendimento é destinada à expansão urbana, principalmente para fins de ocupação por atividades ligadas ao porto, embora se observem ainda significativas porções de vegetação e residências entre as empresas já existentes.

Originalmente esta área era configurada nos anos 1950 por chácaras tradicionais, sendo que a expansão urbana passou a interferir a partir dos anos 1970, especialmente em função da deposição de lixo. Já na década de 1990 a instalação de algumas indústrias foi outro fator importante de alterações especiais, que inclusive provocou a realocação de famílias e a incorporação da área ao espaço urbano. Passaram a coexistir então, indústrias, antigos chacareiros em lotes já bastante reduzidos e as famílias que trabalham na catação do lixo, moradores da Vila Santa Maria (SOUZA, 2011).

Como cenário futuro, vale destacar o encerramento das atividades do lixão mediante a instalação do aterro sanitário que já dispõe de licença ambiental para ser instalado no distrito de Alexandra, estando em fase de processo licitatório para a construção (PARANAGUÁ, 2013) e o projeto de ampliação da atividade portuária através do Porto do Embocuí/Emboguaçu, já abordado no item c) no capítulo 2.

As mudanças nesta região vêm acompanhadas de alterações no mercado imobiliário, com valorização crescente à medida em que as diretrizes de ocupação forem se efetivando para as melhorias de infraestrutura associada às atividades portuárias e com a instalação de outros empreendimentos.

Em relação ao patrimônio natural e cultura, destaca-se que a atividade portuária desempenha importante papel na paisagem urbana e está relacionada às características históricas e culturais de Paranaguá. Destacam-se como elementos representativos, o conjunto arquitetônico histórico do centro da sede municipal, concentrando-se principalmente às margens do rio Itiberê, em direção ao centro da sede e a cultura caiçara, que mantém suas características culturais, especialmente na Ilha dos Valadares.

Sobre as manifestações culturais, considerados patrimônio imaterial da cultura, destacam-se o artesanato e as festas populares (festa da tainha e do pescador, auto de natal, carnaval de rua, o fandango, a festividades de santos. Também há feira para caminhoneiros.

Tendo em vista a importância de Paranaguá na formação histórica do Estado, muitos são os bens tombados em seu território, principalmente na área urbana. Em 2009, o Conselho Consultivo do IPHAN tombou o Centro Histórico de Paranaguá como patrimônio nacional, abrangendo todo o conjunto arquitetônico e urbanístico, incluindo desde a Igreja de São Benedito, na Rua Conselheiro Sinimbu, até a Rua Visconde Nácar, inclusive a antiga Rua da Praia.

Na tabela a seguir são listados os bens que se encontram no município, em sua maioria, relacionados ao conjunto arquitetônico histórico que concentra-se em direção e no centro da cidade. Observa-se que não há patrimônio histórico cultural localizado na AV do empreendimento, e mesmo no entorno, sendo os mais próximos distantes cerca de 6 km do terreno.

Tabela 6 – Bens tombados no Município de Paranaguá.

Inscrição Patrimônio tombado	Órgão	Endereço	Distância aproximada do terreno
Colégio dos Jesuítas de Paranaguá, atual Museu de Arqueologia e Artes Populares	IPHAN/SPHAN	R. XV de Novembro	6,8 km
Antigo Colégio dos Jesuítas	Governo do Estado do Paraná	R. XV de Novembro	6,8 km
Fortaleza de Paranaguá ("Nossa Senhora dos Prazeres")	IPHAN	Praia da Fortaleza	21,8 km
Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres	Governo do Estado do Paraná	Ilha do Mel	21,8 km
Igreja da Ordem Terceira de São Francisco das Chagas	IPHAN	R. XV de Novembro, esquina com Rua Presciliano Correa	6,9 km
Igreja da Terceira Ordem de São Francisco das Chagas	Governo do Estado do Paraná	R. XV de Novembro, esquina com R. Presciliano Correa	6,9 km
Igreja de São Benedito	IPHAN	R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Crucifixo Processional	Governo do Estado do Paraná	Igreja da Irmandade de São Benedito, R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Igreja Irmandade de São Benedito	Governo do Estado do Paraná	R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Imagem Nossa Senhora da Candelária	Governo do Estado do Paraná	Igreja da Irmandade de São Benedito, R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Imagem Nossa Senhora do Rosário	Governo do Estado do Paraná	Igreja da Irmandade de São Benedito, R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Imagem Santa Efigênia	Governo do Estado do Paraná	Igreja da Irmandade de São Benedito, R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Imagem Santa Luiza	Governo do Estado do Paraná	Igreja da Irmandade de São Benedito, R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Imagem São Benedito	Governo do Estado do Paraná	Igreja da Irmandade de São Benedito, R. Conselheiro Sinimbu	6,1 km
Antiga Alfândega de Paranaguá	Governo do Estado do Paraná	Praça Ubaldino do Amaral	6,5 km
Casa Elfrida Lobo	Governo do Estado do Paraná	R. Dr. Leocádio no cruzamento com a R. Fernando Simas	6,5 km
Casa onde moraram Brasília Itiberê e Monsenhor Celso	Governo do Estado do Paraná	Praça da Matriz	6,4 km
Casa sitiada na Praça Monsenhor Celso, 106	Governo do Estado do	Praça Monsenhor Celso N.º 106	6,4 km

Inscrição Patrimônio tombado	Órgão	Endereço	Distância aproximada do terreno
	Paraná		
Estação Ferroviária de Paranaguá	Governo do Estado do Paraná	Av. Arthur de Abreu	6,8 km
Fonte Velha	Governo do Estado do Paraná	R. Pêssego Júnior	6,1 km
Igreja Nossa Senhora do Santíssimo Rosário – Matriz de Paranaguá	Governo do Estado do Paraná	Centro	6,4 km
Ilha do Mel	Governo do Estado do Paraná	Baía de Paranaguá	23,5 km
Instituto de Educação Dr. Caetano Munhoz da Rocha	Governo do Estado do Paraná	R. João Eugênio, esquina com Rua Comendador Correia Júnior	6,7 km
Jazigo da Família Correa	Governo do Estado do Paraná	Cemitério Municipal de Paranaguá	5,8 km
Originais da obra Memória Histórica	Governo do Estado do Paraná	R. XV de Novembro N.º 603	6,6 km
Prédio da Prefeitura Municipal (Antigo Palácio Visconde de Nácar)	Governo do Estado do Paraná	R. Visconde de Nácar	7,1 km
Setor Histórico de Paranaguá	Governo do Estado do Paraná/IPHAN – Patrimônio Nacional	Área Central (abrangendo todo o conjunto arquitetônico e urbanístico)	6,9 km
Porção territorial da Serra do Mar	Governo do Estado do Paraná	-	-

Fonte: SEEC, 2013; IPHAN, 2009

É preciso ressaltar também o patrimônio associado às populações primitivas, materializado especialmente nos sambaquis existentes no município e o patrimônio natural, visto que a região litorânea é objeto de tombamentos e abriga diversas unidades de conservação.

Há uma série de sítios arqueológicos identificados e que sinalizam a possibilidade de existência de outras ocorrências. Em relação ao empreendimento, o mais próximo está localizado a 1,12 km, conforme tabela a seguir que relaciona seu estado de conservação.

Tabela 7 – Sambaquis cadastrados no município de Paranaguá.

Nome	Estado de conservação	Distância aproximada do empreendimento
Ponte Ferroviária	Destruído	11,02 km
Barra do Rio Jacareí	Bom em 1949	10,87 km
Igreja do Rio das Pedras	Destruído	
Ilha das Pedras	Pesquisado	9,94 km
Histórico da Ilha de Guararema I	Pesquisado	5,05 km
Rio das Pedras	Destruído	8,94 km
Porto Maurício	Pesquisado	7,31 km
Barra Leste do Rio das Pedras	Bom em 1949	5,87 km
Ilha do Teixeira	Parcialmente destruído	8,80 km
Ilha das Pedras I	Bom em 1949	9,28 km
Ilha das Pedras II	Bom em 1949	8,85 km
Ilha das Pedras III	Bom em 1949	8,76 km
Ilha das Pedras IV	Bom em 1949	8,70 km
Ilha das Pedras V	Bom em 1949	8,56 km
Toral	Pesquisado	6,53 km
Macedo	Pesquisado	4,86 km
Camati	Destruído	4,98 km
Rio Veríssimo I	Destruído	4,94 km
Rio Veríssimo II	Destruído	4,80 km
Rio Veríssimo III	Destruído	5,27 km
Emboguaçu Mirim I	Parcialmente destruído	1,12 km
Emboguaçu Mirim II	Parcialmente destruído	1,76 km
Emboguaçu I	Destruído	2,83 km
Emboguaçu II	Parcialmente destruído	2,91 km
Emboguaçu III	Destruído	3,24 km
Emboguaçu IV	Destruído	3,47 km
Porto dos Padres	Destruído	4,37 km
Ilha das Cobras	Pesquisado	15,52 km
Morro do Miguel	Bom em 1974	26,19 km
Praia do Miguel	Bom em 1974	26,93 km
Morro do Meio	-	26,39 km
Canal do Norte	-	22,82 km
Ilha da Cotinga I	-	11,57 km
Ilha da Cotinga II	-	11,81 km
Guaraguaçu C	-	8,76 km
Foz do Guaraguaçu	-	8,91 km
Papagaios	-	13,89 km
Maciel	-	18,13 km
Atingidos I	-	8,15 km
Atingidos II	-	8,13 km
Atingidos III	-	8,51 km
Correias I	-	5,97 km
Correias II	-	5,38 km
Correias III	-	5,67 km
Caçada	-	15,90 km
Retiro	-	21,41 km
Riozinho	-	10,65 km
Amparo	Bom em 1988	10,20 km
Pingo I	-	11,70 km
Pingo II	-	12,21 km

Nome	Estado de conservação	Distância aproximada do empreendimento
Pingo III	-	12,61 km
Pingo IV	-	13,12 km
Guaraguaçu D	-	8,74 km
Afluente do Guaraguaçu I	-	8,01 km
Afluente do Guaraguaçu II	-	8,29 km
Afluente do Guaraguaçu III	-	8,44 km
Correias IV	-	8,87 km
Embucu I	-	3,37 km
Embucu II	-	3,73 km
Ilha de Guararema II	Bom em 1986	4,98 km

Fonte: Boletim Paranaense de Geociências, 1994; e COLIT, 2004.

Considerando o potencial arqueológico da região, procedeu-se pesquisa específica, com prospecção arqueológica no terreno do empreendimento. O processo está tramitando no IPHAN conforme relatado anteriormente, mas as conclusões da equipe especialista é de que a área não apresenta potencial arqueológico. O relatório da investigação está no anexo.

3.1.2. Meio biológico

3.1.2.1. Caracterização

a) Fauna

A modificação na cobertura vegetal originalmente estabelecida na planície do litoral do Paraná, antes caracterizada pela presença exuberante da Floresta Ombrófila Densa, e que atualmente encontra-se reduzida a fragmentos em função da expansão urbana desordenada além das atividades industriais, tem impacto direto na perda da variabilidade de espécies da fauna local.

Inúmeras populações decrescem na medida em que são reduzidas as fontes alimentares provenientes de partes florais, os locais para nidificação, no caso das aves e abrigo para aquelas espécies cujo hábito é estritamente arborícola ou dependente de vegetação íntegra para suprir suas necessidades. Muitas espécies que evoluíram em florestas contínuas

na maioria das vezes não dispõem de características ecológicas que lhes permitam sobreviver em fragmentos florestais.

Alguns grupos sentem tais impactos de maneira mais acentuada, como é o caso dos mamíferos de grande porte (*Panthera onca*, *Puma concolor*) que necessitam de extensas áreas de vegetação íntegra para desenvolvimento regular dos fatores reprodutivos e de busca por recursos alimentares. As alterações de habitat, de qualquer magnitude, contribuem para desequilíbrio da cadeia alimentar, onde os indivíduos chamados topo de cadeia, são imediatamente afetados, pois se reduz gradativamente a oferta de presas de pequeno e médio porte cujas fontes alimentares provêm estritamente dos recursos florísticos (frutos, folhas e grãos).

A avaliação da biodiversidade é importante para a conservação das espécies, sendo fundamental a compreensão dos mecanismos envolvidos no seu processo de redução.

Assim sendo, o estabelecimento de comparação entre a composição da fauna em áreas de floresta ombrófila densa preservada, fragmentada e degradada (em função dos núcleos urbanos e propriedades agropecuárias e plantas industriais), é de suma importância para observar a perda gradativa da riqueza específica com ocorrência nesta importante formação vegetal, destacando os principais grupos, mastofauna, avifauna, herpetofauna e ictiofauna.

Ictiofauna

Áreas estuarinas são conhecidas pela grande riqueza de espécies, sendo a ictiofauna uma importante parcela da biodiversidade observada nesses ambientes. A variação sazonal na abundância de peixes em habitat estuarino é um resultado da variação sazonal de fatores ambientais (salinidade e chuva) em conjunto com variáveis biológicas (reprodução e recrutamento) (BARLETTA et al. 2008).

Das 1.226 espécies marinhas conhecidas para o Brasil (FROESE & PAULY, 2012), aproximadamente 500 espécies ocorrem na costa paranaense (ABILHOA & DUBOC, 2004), e cerca de 140 espécies ocorrem nas baías de Guaratuba e Paranaguá (CÔRREA, 1987).

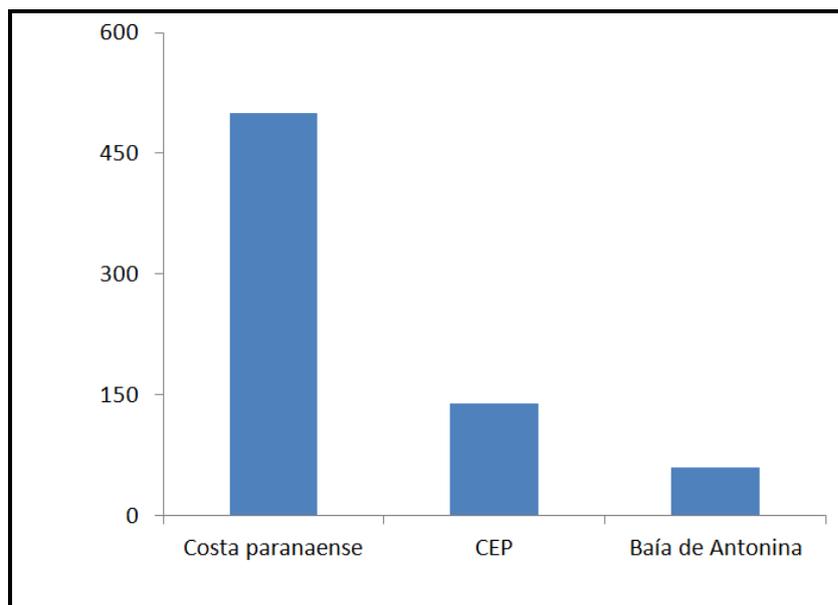


Figura 19 – Relação entre o número absoluto de espécies de peixes registradas para a costa paranaense (ABILHOA & DUBOC, 2004), CEP – Complexo Estuarino de Paranaguá (CÔRREA, 1987) e Baía de Antonina (SPACH et al., 2006; SOUZA, 2007; RCA, 2010).

A ictiofauna registrada é constituída por um conjunto de espécies residentes, que são aquelas que completam todo o seu ciclo de vida nestes ambientes; de espécies estuarino-dependentes, que são espécies

marinhas que dependem dos estuários e da foz dos rios para reprodução e/ou desenvolvimento; de espécies dulcícolas, que são espécies de água doce com capacidade osmoreguladora que lhes permite entrar e sair dos estuários e de espécies catádromas e anádromas, que são espécies que migram da água doce para águas marinhas ou vice-versa. A presença de espécies marinhas e dulcícolas está relacionada com a variação do gradiente de salinidade, tanto pela entrada de água doce oriunda dos rios, como de água salgada proveniente das marés. A diversidade de modos de vida está relacionada ao fato desses ambientes serem dinâmicos, continuamente submetidos a trocas nas suas propriedades físicas e químicas, onde a água do mar é misturada com a água doce da drenagem continental.

Em estudo realizado por Felix (2006) na baía de Paranaguá foram coletados 5740 exemplares da ictiofauna pertencentes a 47 taxa distribuídos em 23 famílias. As espécies mais dominantes foram *Atherinella brasiliensis* (peixe-rei), *Trachinotus falcatus* (sereia-de-pluma), *Sphoeroides testudineus* (baiacu pintado), *Eucinostomus melanopterus*, *Anchoa parva* (manjuba) e *Menticirrhus littoralis* (papa-terra). Estas informações corroboram parcialmente com os dados obtidos por Santos (2002) em estudo em dois subtrechos da Baía de Paranaguá (Sucuriú e baguaçu), com registros de *Atherinella brasiliensis*, *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus*, dentre outras.

Herpetofauna

Com relação aos répteis estima-se que existam cerca de 154 espécies até o presente momento no Paraná (BERNILS; MOURA-LEITE; MORATO, 2004). Para a região litorânea sabe-se da ocorrência de 27 espécies divididas em 3 ordens, 4 sub-ordens e 12 famílias. A família com maior número de espécies registradas é Colubridae (12 espécies), Cheloniidae (4) e Viperidae (2).

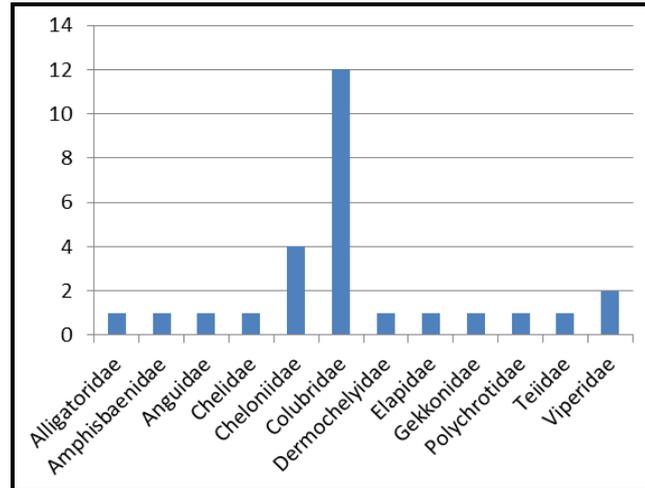


Tabela 8 – Número de espécies por família de répteis com registro na região litorânea.

Das espécies registradas, oito (8) apresentam hábitos terrícolas, com destaque para *Tupinambis merianae* (lagarto teiú), *Bothrops jararaca* (jararaca) e *Bothrops jararacuçu* (jararacuçu). As espécies anteriormente citadas possuem em comum o fato de ocorrerem tanto em áreas florestadas, como restingas e áreas abertas. Do total de espécies, seis (6) delas apresentam hábitos semi-arborícolas o que reduz a sua ocorrência em áreas fortemente antropizadas, com exceção para a lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*). As demais espécies apresentam maior associação a florestas, como é o caso de *Chironius exoletus* (cobra-cipó), *Dipsas indica* (dormideira) e *Spilotes pullatus* (caninana).

A lista das espécies de répteis com ocorrência na região do litoral paranaense é apresentada no anexo.

Quanto aos anuros registra-se um total de 34 espécies divididas em 5 famílias, sendo Hylidae e Leptodactylidae as que apresentam maior número de espécies, com 19 e 9 diferentes espécies respectivamente.

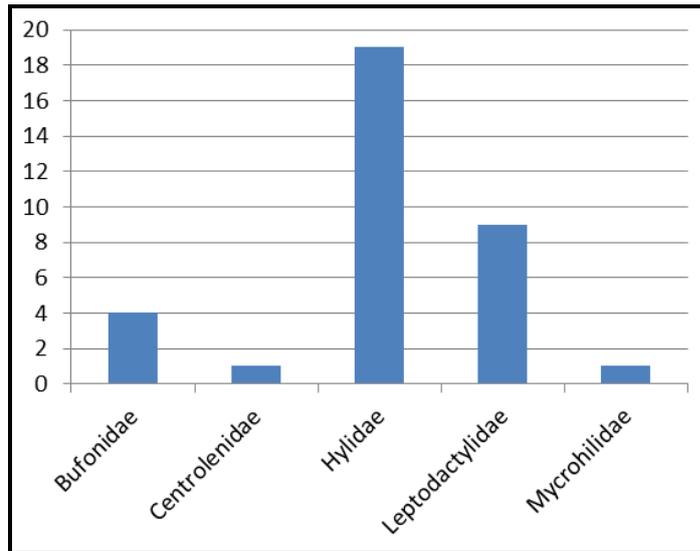


Figura 20 – Número de espécies por diferentes famílias de anuros.

Considerando a diversidade de espécies por tipo de ambiente, do total levantado 17 são preferencialmente de áreas florestadas, destacando as pererecas *Hyla hilax* e *Scinax litoralis* e as rãs *Physalaemus aff. olfersii*, *Adenomera bokermanii*. Em áreas abertas, do total de espécies estimadas 14 ocorrem preferencialmente neste tipo de ambiente. As espécies de destaque são os sapos *Bufo ictericus* e *Bufo aff. crucifer*, a perereca verde *Hyla albomarginata* e a rã *Leptodactylus notoaktites*. Apenas 3 espécies são comuns tanto a ambientes florestais como áreas abertas, este é o caso de *Hyla berthalutzea*, *Ptyllomedusa distincta* e *Leptodactylus ocellatus*. Considerando o status destas espécies, do total levantado 27 constituem espécies comuns e 5 indivíduos considerados raros com destaque para a perereca-grande (*Osteocephalus langsdorffii*) e a perereca-de-vidro (*Hyalinobatrachium uranoscopum*).

No anexo apresenta-se a lista completa das espécies estimadas, de acordo com dados secundários, com ocorrência na área de influência do empreendimento.

Avifauna

A avifauna com ocorrência na área de influência é bastante diversificada em função do mosaico paisagístico e a proximidade a ambiente estuarino e marinho. Representantes muito frequentes e abundantes na região são o biguá *Phalacrocorax brasilianus*, trinta-reis real *Thalasseus maximus*, atobá *Sula leucogaster*, tesourão *Fregata magnificens* e os mandriões *Stercorarius sp*, conforme levantamento de Gomes (2010) no complexo estuarino de Paranaguá. No anexo apresenta-se a lista das demais espécies da avifauna com ocorrência na área de estudo destacando os tipos de ambientes associados.

Mastofauna

Estima-se que ocorram cerca de 60 espécies de mamíferos, em toda área de influência indireta. Estas espécies estão distribuídas em 11 ordens e 28 famílias. Destas famílias, as que possuem maior número de espécies são Didelphidae, Phyllostomidae, Felidae e Cricetidae (figura 21). Sendo que, Didelphidae, Phyllostomidae e Cricetidae são compostas por animais de pequeno porte, e com ciclos reprodutivos mais curtos.

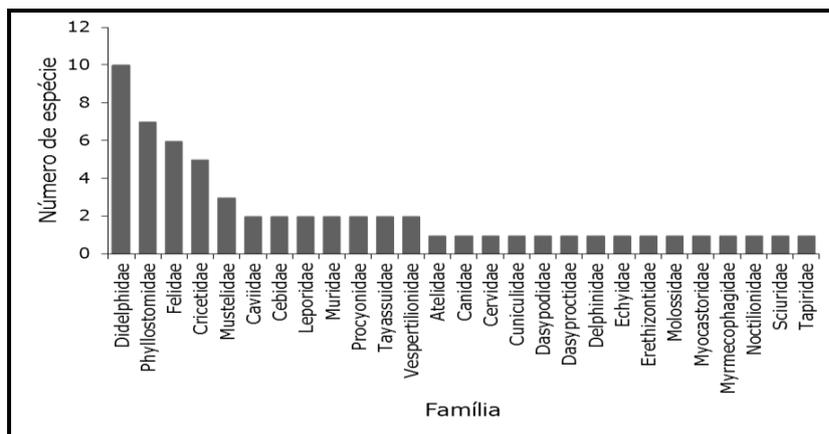


Figura 21 – Relação do número de espécies por família estimadas, para a região litorânea do Paraná.

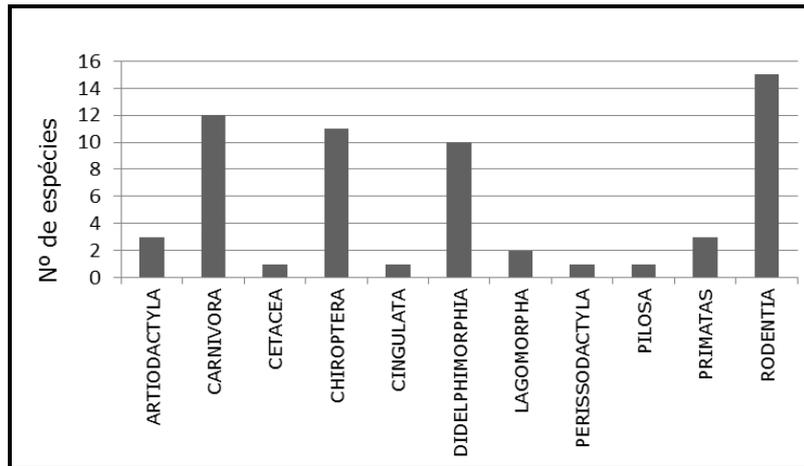


Figura 22 – Relação do número de espécies por ordens.

A lista com as espécies com ocorrência esperada para a região é apresentada na tabela no anexo.

Na área de influência especialmente, tem-se uma redução drástica na diversidade biológica para todos os grupos mencionados anteriormente. Obviamente sofrem mais os grupos diretamente associados a ambientes florestais. Considerando a seletividade imposta no ambiente pela antropização, poucas espécies tiveram a capacidade adaptativa de reverter tal situação em condições favoráveis a sua sobrevivência. Este é o caso de espécies de maior plasticidade ecológica e dieta generalista, tidas como sinantrópicas pela associação a presença humana como roedores urbanos *Rattus rattus* (rato-comum), *Mus musculus* (camundongo), *Rattus norvegicus* (ratazana), marsupiais como o gambá (*Didelphis sp*). Alguns mamíferos em seu processo evolutivo tornaram-se tolerantes a antropização, porém em menor nível quando comparado aos animais sinantrópicos. Este é o caso de *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Nasua nasua* (quati) e *Guerlinguetus ingrami* (serelepe).

Em relação à avifauna, a redução da cobertura vegetal e estabelecimento de áreas urbanas e peri-urbanas contribuíram para redução drástica da diversidade de espécies. A destruição de ambientes naturais e a consequente fragmentação podem limitar o potencial de dispersão e

colonização de espécies (PRIMACK, 1993), como também provocar desequilíbrios ecológicos nas comunidades presentes, incluindo a redução de espécies especialistas e a permanência de espécies generalistas (D'ANGELO ET AL., 1998).

Neste cenário registram-se espécies como *Crotophaga ani* (anu preto), *Turdus rufiventris* (sabiá), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Passer domesticus* (pardal), *Furnarius rufus* (joão de barro), *Aphantochroa sp.* (beija-flor), *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Tyrannus savana* (tesoura), *Troglodytes musculus* (corruíra), a rolinha *Columbina talpacoti* e as pombas do gênero *Columba*.

Quanto à herpetofauna as espécies de maior destaque relacionadas a ambientes antropizados, apresentam tolerância podendo ocorrer até mesmo em áreas urbanizadas e agrícolas, como o caso da lagartixa exótica (*Hemidactylus mabouia*), os anfíbios *Scniax fuscovarius*, *Rhinella sp.*, *Hypsiboas sp.* e *Physalaemus cuvieri* e o lagarto teiú *Tupinambis merianae*. Outras espécies importantes que também ocorrem em ambientes antropizados são aquelas consideradas peçonhentas, como a jararaca *Bothrops jararaca*, a cascavel *Crotalus durissus* e as corais *Micrurus sp.*

b) Flora

Foi realizada uma visita à área proposta para a instalação do empreendimento com a finalidade de caracterização da vegetação existente, além de pesquisas bibliográficas a respeito da cobertura original da região e levantamento de imagens de satélite do terreno e área de influência. Para a avaliação qualitativa da vegetação, foi realizado o levantamento florístico através do caminhamento por toda a área do imóvel. A estimativa do potencial madeireiro foi feita para o licenciamento prévio e aprimorada para o licenciamento de instalação e requerimento de

autorização florestal. Ao longo do processo de licenciamento urbanístico foram feitas alterações de projeto, alternando as áreas de supressão anteriormente informadas como se verá adiante.

No levantamento realizado para diagnóstico da área foram instaladas 5 parcelas retangulares, com dimensões de 10 x 20m e área de 200 m², conforme a figura a seguir.

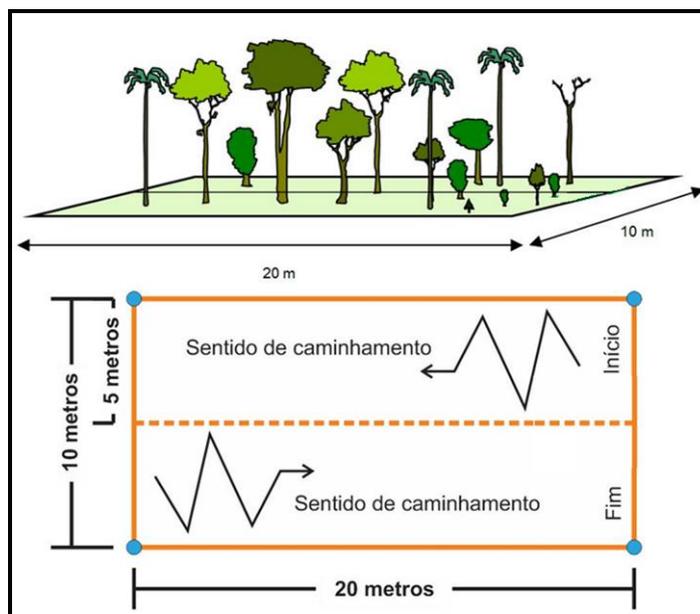


Figura 23 - Croqui do formato de parcela instalado nos pontos amostrais da flora.

Variáveis coletadas e equipamentos

As seguintes informações e variáveis das parcelas implantadas foram coletadas:

- **CAP:** circunferência à altura do peito (medida a 1,3 m de altura) de todas as árvores acima de 15,7 cm de circunferência, com o uso de fita métrica;
- **Ht:** altura total de todas as árvores acima do CAP mínimo, em metro;
- **Hc:** altura comercial de todas as árvores acima do CAP mínimo, em metro;

- Identificação botânica das espécies acima do CAP mínimo;
- Observações gerais.

Segundo Sanquetta *et al.* (2006), o número de unidades amostrais a serem instaladas em uma floresta depende do grau de variabilidade da população, sendo importante sempre aferir a intensidade amostral com base no limite de erro especificado e numa probabilidade definida. De um modo geral, para florestas naturais geralmente emprega-se 80% de probabilidade e 20% de erro.



Figura 24 - Atividades realizadas nas parcelas: registro dos dados em campo e medição do CAP.

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo novo manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012), além da resolução do CONAMA nº 02, de 18/03/1994, anteriormente citada.

A fitofisionomia vegetal de ocorrência natural na região é a floresta ombrófila densa. É a fitofisionomia mais rica e complexa dentre as que compõem o bioma Mata Atlântica, com a maior parte de seus remanescentes localizados em encostas na serra do mar. Sua vegetação está intimamente atrelada ao clima, caracterizado pela distribuição de

chuvas homogêneas, podendo-se admitir a ausência de períodos de seca. Pode ser subdividida em outras formações, de acordo com a geografia que está associada. A seguir, é feita uma breve descrição dessas subdivisões.

Floresta Ombrófila Densa Aluvial: De ocorrência nos terraços antigos das planícies quaternárias, é a “mata ciliar” que ocorre ao longo dos cursos d’água. Os indivíduos apresentam rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares. Ocorrem associados com palmeiras, lianas e epífitas, em grande número. As espécies características da região amazônica são *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. e *Tapirira guianensis* Aubl., esta última ocorrendo também em todas as bacias tropicais de qualquer latitude. Dentre as palmeiras, os gêneros *Mauritia* e *Euterpe* tem grande relevância. Nas planícies inundadas, é necessário ainda citar o Guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambes.) de ocorrência em todas as bacias brasileiras.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas: É a formação florestal que ocupa as planícies litorâneas. Apresentam uma florística bastante típica, caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus*, *Alchornea*, *Handroanthus* e pela espécie *Tapirira guianensis* Aubl. As espécies dominantes são *Calophyllum brasiliense* Cambess., a partir do Estado de São Paulo para o sul e *Ficus organensis* (Miq.) Miq., sempre ocorrendo nas planícies formadas pelo assoreamento das serras costeiras.

Floresta Ombrófila Densa Submontana: Compreende as formações florestais que ocupam a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais (depósitos coluviais) e o início das encostas da Serra do Mar, situadas entre aproximadamente 20 e 600 m. Das formações da Floresta Ombrófila Densa é a que detém maior diversidade vegetal, resultante da melhor característica de seus solos cujo dossel pode atingir até 30 metros de altura. São típicos *Ocotea catharinensis* Mez, *Sloanea guianensis*

(Aubl.) Benth., *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake, *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb. (RODERJAN, 2002).

Floresta Ombrófila Densa Montana: O alto dos planaltos e das serras situados entre 600 e 2.000 m de altitude, na Amazônia, são ocupados por uma formação florestal que recebe o nome de Floresta Ombrófila Densa Montana. Esta formação é correspondente, na Região Sul do País, às que se situam de 400 a 1.000 m, apresentando ocorrência regular de geadas. Na Amazônia, tomam-se como exemplos as Vochysiaceae *Erismia* e *Vochysia*, dois gêneros que dominam na formação Montana, cobrindo uma submata dominados pela Arecaceae (Palmae) do gênero *Bactris* e pelas Cycadales do gênero *Zamia* (considerado fóssil vivo), além de uma regeneração de plântulas do estrato arbóreo. No sul, destaca-se a presença do gênero *Podocarpus* ocorrendo associado com Lauraceae dos gêneros *Ocotea* e *Nectandra*.

Floresta Ombrófila Densa Alto Montana: Formação florestal de porte reduzido devido as condições pedológicas e climáticas da região onde ocorre: cumes e topos de montanhas. Associações vegetais simplificadas, com presença de forte endemismo. Conhecidas também como “matas nebulares” devido ao alto nível de umidade constante, muitas vezes coberto quase que intermitentemente por neblina. No sul, as endêmicas *Tabebuia catarinenses* A. H. Gentry, *Weinmannia humilis* Engl. e *Clethra uleana* Sleumer são de notada relevância (RODERJAN, 2002).

A área de estudo está situada a uma cota inferior a 10 metros de altitude em relação ao nível do mar, além de possuir um corpo hídrico adjacente ao limite de sua face sul, portanto, originalmente poderiam existir as seguintes subdivisões da Floresta Ombrófila Densa: Terras Baixas e Aluvial.

A vegetação remanescente no terreno é composta por um mosaico de fragmentos vegetacionais de sucessão secundária da fisionomia-ecológica supracitada e em diferentes níveis de alteração e/ou conservação. Este mosaico de vegetação em sua maior parte é representado por fragmentos de vegetação em estágios iniciais de sucessão secundária altamente contaminados por espécies exóticas (figura 25).

Outro aspecto importante que deve ser considerado na avaliação é a proximidade com o lixão do Município de Paranaguá, que faz fronteira com o terreno. Essa proximidade acarreta em degradação dos fragmentos de vegetação do terreno devido ao acúmulo de lixo em praticamente toda a extensão da propriedade.

A figura a seguir demonstra o aspecto da vegetação em dois fragmentos que não foram alvo de parcelas. Isso se justifica pelo tipo de vegetação que recobre essas áreas: no primeiro caso, temos a ocorrência do gênero *Bambusa* sp. e no segundo, a ocorrência quase que exclusiva das espécies exóticas invasoras *Psidium guajava* (goiaba) e *Syzygium cumini* (guapê), ficando assim a supressão dessa vegetação livre de exigência de autorização florestal. Para demonstrar a frequência dessas espécies, na imagem panorâmica, as setas em vermelho indicam indivíduos de goiaba, e a seta amarela indica um indivíduo de jambolão.

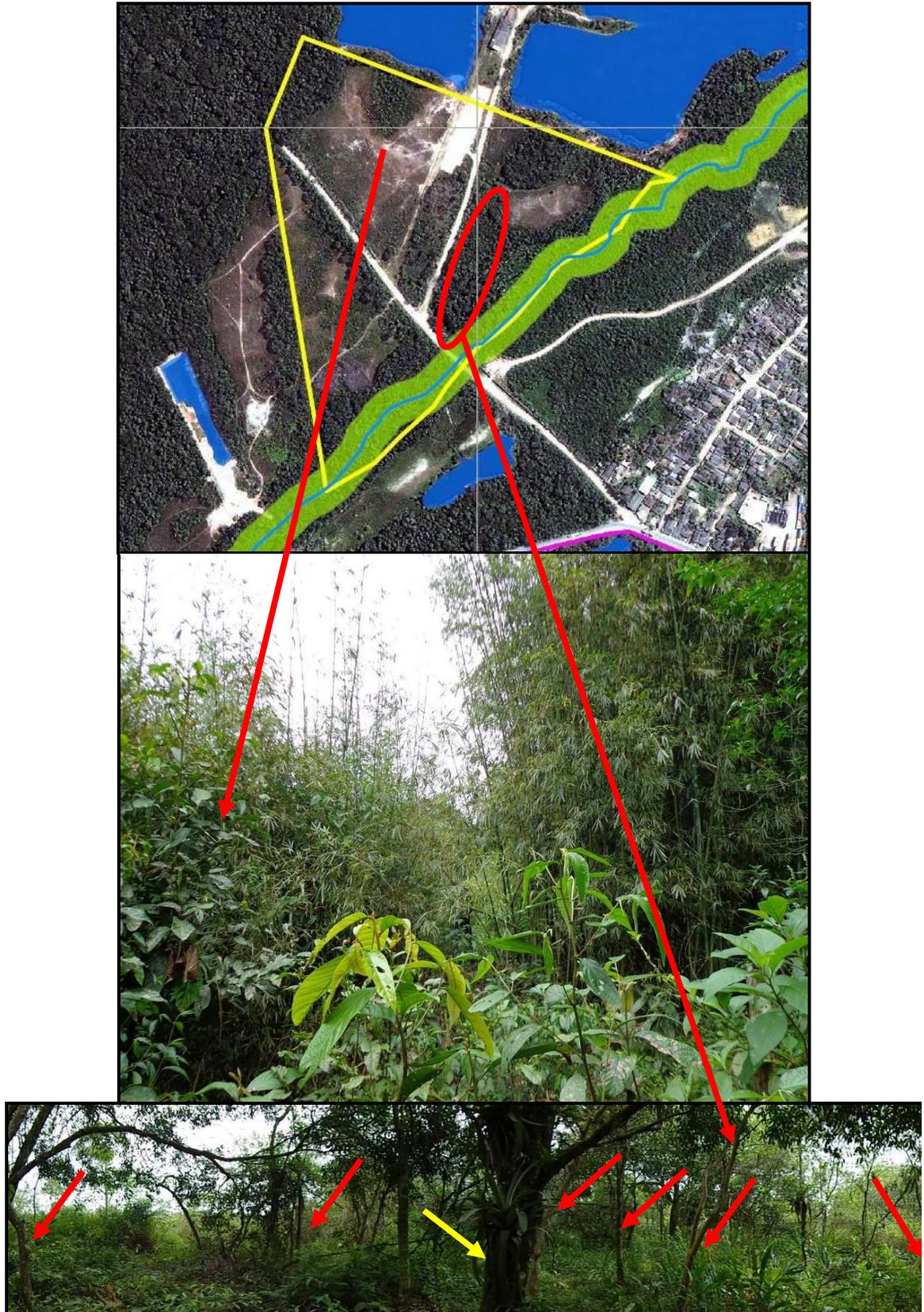


Figura 25 – Vegetação de dois fragmentos do terreno que não foram alvo de amostragem devido à alta contaminação por espécies exóticas.



Figura 26 – Alta densidade de indivíduos da espécie exótica e invasora *Syzygium cumini* (guapê).

O fragmento de vegetação remanescente localizado na face norte/noroeste do terreno é composto por uma floresta secundária em estágio avançado de regeneração, com pequenas alterações na sua estrutura, interferências geradas principalmente pela pressão antrópica do entorno. A APP é composta por vegetação secundária, parte em estágio médio e parte em estágio inicial de regeneração, ambas com diferentes níveis de degradação.

Não existirá supressão de vegetação neste fragmento florestal em melhor estado de conservação ilustrado na figura a seguir.



Figura 27 – Aspecto da vegetação em melhor estado de conservação e que será preservada.

A tabela a seguir contém todas as espécies visualizadas e mensuradas no levantamento florestal:

Tabela 9 – Lista de espécies encontradas no levantamento florestal.

Família	Nome científico	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	embiú
	<i>Xylopia aromatica</i>	pimenta-de-macaco
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	caúna
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	caroba
Callophyllaceae	<i>Callophyllum brasiliense</i>	guanandi
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i>	coração-de-bugre
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i>	-
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá
	<i>Pera glabrata</i>	tabocuva
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i>	jacaranda-lombriga
	<i>Mimosa bimucronata</i>	maricá
Lauraceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i>	canela-raposa
	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela-ferrugem
	<i>Ocotea pulchella</i>	canela-lageana
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	jacatirão
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	capixim
Myrtaceae	<i>Marlierea racemosa</i>	-
	<i>Myrcia fallax</i>	coração-tinto
	<i>Myrcia hatschbachii</i>	-
	<i>Myrcia racemosa</i>	guamirim
	<i>Myrcia sp.</i>	guamirim
	<i>Psidium guajava</i>	goiaba
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	maria-mole
Primulacaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca
Rubiaceae	<i>Psychotria brachypoda</i>	pimenteira-miúda
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	tintureiro
Styracaceae	<i>Styrax glabratus</i>	-

As imagens a seguir demonstram algumas das espécies encontradas na área onde se pretende implantar o terminal de fertilizantes. A grande maioria desses indivíduos pertence ao grupo de espécies arbóreas denominado “pioneiras”, que são aquelas que colonizam e preparam o

ambiente para espécies de outro grupo - secundárias ou tardias - dando assim continuidade no processo sucessional.



Figura 28 - Expressão da vegetação no terreno.

Nota: A - tapiá (*Alchornea triplinervia*); B - jacarandá-lombriga (*Andira anthelmia*); C - caroba (*Jacaranda micrantha*); D - pimenta-de-macaco (*Xylopia aromatica*).

A construção do terminal implicará na supressão de exemplares da flora nativa da subformação denominada terras baixas, pertencente à fitofisionomia Floresta Ombrófila Densa, além de espécies exóticas. Considerando a nova concepção de projeto, houve aumento de áreas a serem suprimidas, conforme comparação listada na tabela a seguir. A supressão de dará em uma área de 4,71 hectares (23% da área do terreno), que abrange apenas 2,26 ha de floresta em estágio médio, sendo o restante classificado como estágio inicial com predomínio de espécies exóticas.

Tabela 10 - Resumo da supressão considerando os projetos elaborados

	Projeto antigo	Projeto novo
Supressão em estágio médio (ha)	1,38	2,26
Supressão em estágio inicial (ha) (predomínio de espécies exóticas*)	2,61	2,45
Total (ha)	3,99	4,71

* Vegetação exótica e invasora com predomínio do gênero *Bambusa* sp. e espécies arbóreas como *Psidium guajava* (goiabeira) e *Syzygium cumini* (guapê).

Mesmo com o aumento de área a ser suprimida, pode-se afirmar que o impacto na vegetação não será significativo, não existindo perda expressiva de biodiversidade já que grande parte da vegetação do imóvel encontra-se alterada pela introdução, invasão e disseminação de espécies exóticas com alto poder de competição e estabelecimento.

A supressão das espécies exóticas pode ser considerada positiva, pois estas espécies dificultam o estabelecimento e regeneração natural da vegetação nativa.

No anexo consta o mapa com indicação das áreas a serem suprimidas.

A compensação pela supressão em estágio médio de regeneração secundária está sendo proposta na vegetação remanescente do terreno, através de um plantio de enriquecimento na APP remanescente, baseando-se nas premissas estabelecidas pela legislação vigente de compensação em área com as mesmas características ecológicas e na mesma microbacia hidrográfica.

Com a supressão de 4,7 ha, será mantida uma área de 6,74 ha vegetação no terreno. Somados a essa área, adicionais 2,26 ha representam 30% de vegetação destinada para o cumprimento da Lei da Mata Atlântica. A tabela a seguir apresenta o quadro-resumo de áreas suprimidas e

preservadas (tabela 11) e em anexo consta o mapa com a área proposta para a compensação.

Tabela 11 – Quadro-resumo das áreas de supressão, compensação e remanescentes.

Tipologia	Área (ha)
Área total do terreno	19,99
Vegetação Secundária - Estágio Médio	8,22
Vegetação Secundária - Estágio Inicial	3,67
Lei da Mata Atlântica - (30% da área de vegetação em estágio médio)	2,47
Supressão em estágio inicial	2,45
Supressão em estágio médio	2,26
Compensação por supressão – plantio de enriquecimento	3,18
Total a ser suprimido*	4,71
Total a ser preservado	7,18

*somatória de área de vegetação em estágio médio e inicial.

O plantio compensatório será realizado em uma área de 3,18 ha na APP do rio e no entorno das lagoas existentes em terreno adjacente. O projeto de plantio compensatório já foi previamente protocolado junto com TAC – Termo de Ajuste de Conduta nº 11.768.473-3 de 22/02/2013.

A compensação proposta consiste, nas áreas com cobertura vegetal em estágio médio, em enriquecimento da riqueza florística através da importação de novas espécies ao fragmento florestal já existente.

Enriquecer florestas secundárias incide em aumentar, através do plantio, a quantidade de espécies de árvores e outras plantas em determinada área, contribuindo para o incremento da biodiversidade e para a aceleração na regeneração da floresta. O plantio de enriquecimento consiste na introdução de espécies dos estágios finais de sucessão nas áreas-alvo de restauração florestal. A utilização desse método é recomendada quando a vegetação já presente na área apresenta baixa diversidade de espécies.

Parte da área proposta para a compensação por supressão da vegetação através de enriquecimento por plantio de espécies nativas é caracterizada

como Floresta Ombrófila Mista das terras baixas em estágio médio de regeneração secundária. A tabela 12 a seguir apresenta o uso do solo da área proposta para compensação, que inclui também áreas em estágio inicial, pastagem e solo exposto.

Tabela 12 - Uso do solo da área proposta para compensação.

Tipologia	Área (Ha)
Estágio Médio	2,329
Estágio inicial	0,424
Pastagem	0,317
Solo exposto	0,116
Total	3,186

A classificação da vegetação em diferentes estágios de regeneração foi realizada a partir de parâmetros fitossociológicos propostos na Resolução CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994. Com base em alguns desses parâmetros, a vegetação se enquadra como estágio médio de regeneração secundária. Entretanto, a vegetação apresenta características que justificam enriquecimento com espécies nativas.

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, a riqueza florística da área também deve ser levada em consideração para se caracterizar uma comunidade ecológica. Para o fragmento de vegetação arbóreas existente no terreno do empreendimento, foram identificadas apenas 31 espécies diferentes. Esse valor pode ser considerado baixo para uma comunidade em estágio médio de regeneração. Além disso, a área classificada como estágio médio apresenta contaminação por espécies exóticas.

Desta maneira, levando em consideração que o enriquecimento de biodiversidade na APP do córrego e em áreas do entorno caracterizadas como estágio médio de regeneração secundária trará significativos benefícios ecológicos, possibilitando inclusive a formação no futuro de um corredor ecológico entre fragmentos de vegetação do entorno, e que este enriquecimento não desonera o empreendimento quanto ao atendimento

da legislação municipal que define APP's e a necessidade de sua recomposição em áreas consideradas descaracterizadas, mantém-se a proposta de que a compensação pela supressão de vegetação seja realizada na forma de plantio de enriquecimento nos remanescentes de vegetação em estágio médio e na área de preservação permanente do córrego existente no limite leste do terreno.

Considera-se ainda que ocorrerá preservação de vegetação em área superior aos 30% determinados legalmente, e que o projeto do empreendimento vem sendo continuamente aperfeiçoado para redução de impactos ambientais, maximizando a preservação de áreas verdes e apresentando medidas compensatórias e de regularização que garantem pleno atendimento à legislação ambiental aplicável.

No que se refere às lagoas que fazem limite com o terreno ao norte, resultantes do acúmulo de água em cavas de extração de areia, o disposto no art. 4 da Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) é de que não possuem área de preservação permanente, uma vez que sua gênese é relacionada a ações antrópicas:

Consta na Lei que:

§1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.

Entretanto, o código municipal de meio ambiente de Paranaguá faz referência às áreas de preservação permanente conforme disposto no código florestal revogado - Lei nº 4.771/1965, no qual áreas de preservação permanente eram previstas ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais.

Tendo em vista as mudanças no código federal, porém sem atualização do código municipal sobre o assunto, o distanciamento do projeto em relação às cavas foi objeto de discussão entre as equipes técnicas da prefeitura e da consultora ambiental, no âmbito do licenciamento urbanístico e ambiental.

O empreendedor readequou o projeto inicial para considerar a opção mais restritiva, qual seja, a prevista pelo código municipal. As áreas construídas do projeto inicial foram recuadas a uma distância de 100 metros das cavas existentes, ainda que o entendimento de área de preservação permanente possa ser questionado e/ou revisto se houver atualização do código municipal sobre o tema. Em parte deste distanciamento é previsto plantio decorrente da compensação prevista, como se pode observar na planta de implantação do projeto. Desta forma, não é prevista ocupação futura do terreno na área do recuo dos 100 m das cavas, a qual receberá recomposição florestal de acordo com a legislação ambiental municipal vigente.

3.1.3. Meio antrópico

3.1.3.1. Identificação de comunidades tradicionais

O Município de Paranaguá, conforme as informações disponíveis nos sites da Fundação Cultural Palmares e do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências - ITCG, não possui nenhuma comunidade quilombola certificada.

A comunidade indígena, que tem suas terras demarcadas, localizada mais próxima ao empreendimento é a da Ilha da Cotinga, a 9,8 km de distância. De origem Guarani, as terras demarcadas totalizam 1.701 ha, compostas por duas ilhas, separadas por um pequeno canal: a Ilha da Cotinga e a Ilha Rasa da Cotinga.

Não foram identificadas outras comunidades tradicionais próximas ao empreendimento, de modo que não há influências do empreendimento sobre estas comunidades.

3.1.3.2. Identificação de dados socioeconômicos

Paranaguá possui o maior contingente populacional do litoral do Paraná, com 140.469 habitantes segundo os resultados do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mas segundo estimativas recentemente divulgadas, atualmente a população seria de 148.232 habitantes (IBGE, 2013).

Com área territorial de 826,7 km², a densidade demográfica municipal foi de 169,92 habitantes por km² em 2010. Vale ressaltar que devido às suas condições ambientais, o território de Paranaguá apresenta significativas restrições à ocupação humana. Considerando que o índice de urbanização é de 98,8%, a densidade média municipal não reflete a densidade da área urbana, que alcança índices muito superiores em alguns bairros (acima dos 8 mil hab./km²).

O conjunto de domicílios em Paranaguá atingiu 46,5 mil unidades em 2010, estando basicamente concentrados na área urbana (94%). Do total, 12,5% foram classificados como não ocupados (de uso ocasional ou vagos).

Especificamente para a região do empreendimento, pôde-se estimar o quantitativo de população assentada na AV a partir das informações do Censo Demográfico de 2010 desagregadas por setor censitário, embora os limites de referência não coincidam e extrapolem a AV para os três setores que abrangem o terreno, conforme pode-se observar na figura a seguir.

Na tabela 11 estão relacionadas para cada um dos setores da AV: área; classificação do IBGE em relação ao tipo de situação urbana; população residente; densidade demográfica (DD) e; número de domicílios:

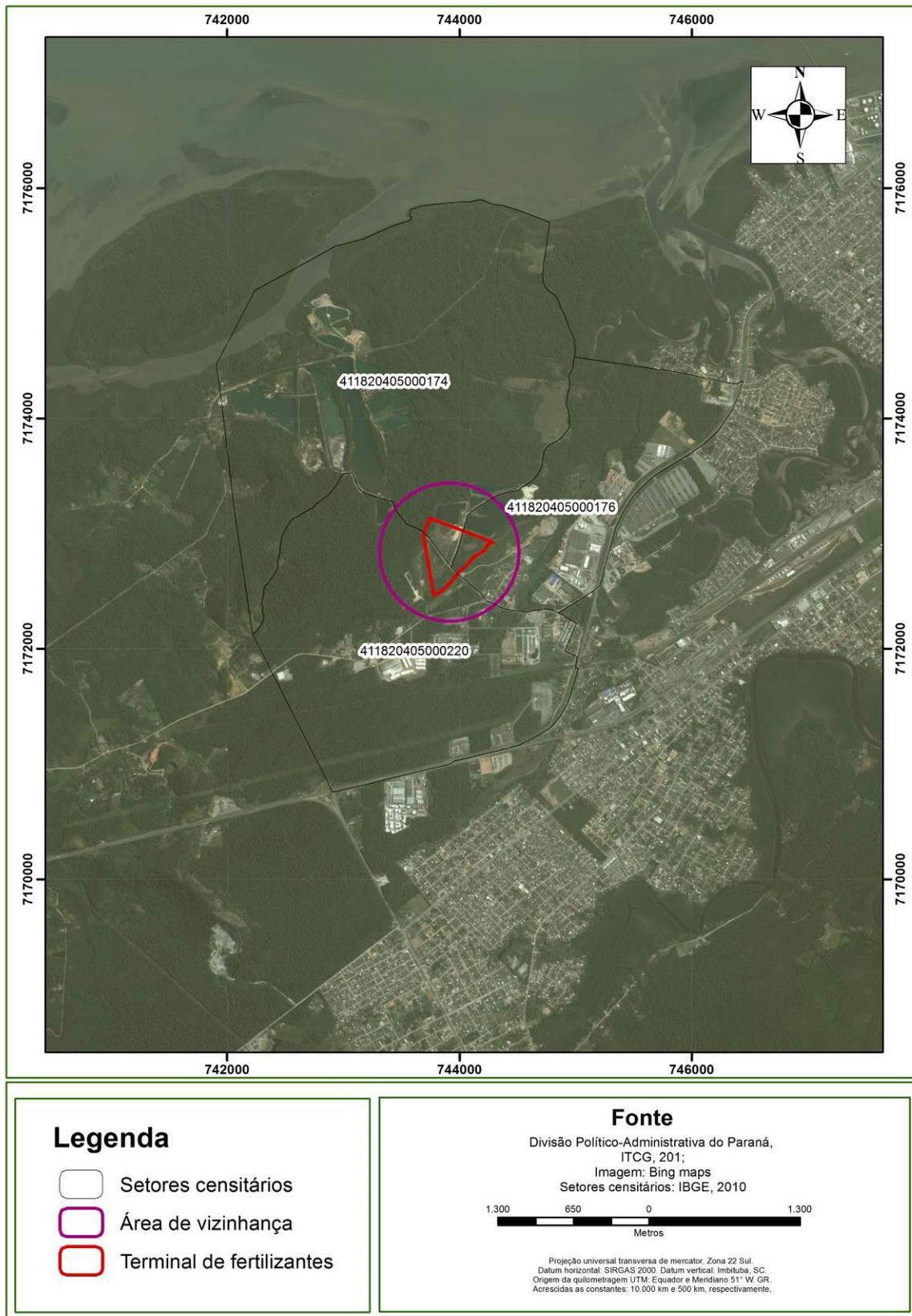


Figura 29 - Setores censitários da área de influência/AV.

Tabela 13 – Classificação, área, população residente e número de domicílios dos setores censitários que abrangem a AV.

Código	411820405000174	411820405000176	411820405000220
Situação	área não-urbanizada de cidade ou vila	área urbanizada de cidade ou vila	área urbanizada de cidade ou vila
Área total	6,96 km ²	2,58 km ²	4,6 km ²
% na AV	4,2%	13,6%	10,4%
População residente	15	724	547
DD (hab./km ²)	2,39	311,22	130,42
Nº de domicílios	7	194	173
Nº de domicílios ocupados	3	176	147
Média de moradores por domicílio	5	4,1	3,7

Fonte: IBGE, 2010.

Embora a AV ocupe menos de 10% da área total dos setores (1,13 km² dos 14,21 km²), as informações divulgadas possibilitam identificar as características de adensamento e perfil populacional na região do empreendimento, além de determinadas informações sobre os serviços e infraestrutura urbana existentes como se verá adiante.

Os setores possuem área territorial extensa em relação aos setores urbanos de modo geral, justamente por apresentarem baixa densidade demográfica. Todavia, destaca-se o setor que abriga a Vila Santa Maria, (411820405000176) núcleo populacional mais próximo do empreendimento que, excetuando-se às áreas não ocupadas do setor que se insere, apresenta elevada densidade e em alguns trechos com precárias condições de habitabilidade. Os outros setores têm densidades inferiores à média municipal, especialmente o classificado como área não-urbanizada, que tem apenas 15 habitantes e DD de 2,39 hab./km².

O total de população residente nestes setores é de 1.286 pessoas, que residem em 326 domicílios. A média de moradores por domicílio ocupado é superior à municipal, de 3,94 enquanto a de Paranaguá é 3,45.

A maioria dos domicílios inseridos nessa região é caracterizada por baixos níveis de renda. Considerando o rendimento per capita até um salário mínimo, enquadram-se mais de 75% dos domicílios dos setores para os quais a informação foi disponibilizada (tabela 14).

Tabela 14 - Domicílios com rendimento nominal mensal domiciliar per capita, nos setores censitários da AV - 2010.

Classes de rendimento nominal mensal	Código do setor censitário	
	411820405000176	411820405000220
Até 1 salário mínimo	154	108
Mais de 1 a 2 salários mínimos	13	25
Mais de 2 a 3 salários mínimos	3	7
Mais de 3 a 5 salários mínimos	2	3
Mais de 5 salários mínimos	0	0
Sem rendimento	4	4
Total de domicílios ocupados	176	147

Fonte: IBGE, 2010.

Em relação ao perfil da população em termos de gênero, observa-se o predomínio de homens entre os moradores em todos os setores. Sobre a faixa etária da população, observa-se que a maioria está em idade ativa (61% têm entre 15 e 64 anos), mas que a razão de dependência apresenta níveis elevados, principalmente no setor onde está a Vila Santa Maria, indicando o predomínio de crianças e adolescentes, economicamente dependentes (tabela 15).

Tabela 15 – Perfil da população nos setores censitários da AV em termos de gênero e estrutura etária

Código do setor	411820405000174	411820405000176	411820405000220
População feminina	6	381	278
População masculina	9	343	269
Razão de masculinidade	150	90	96
População jovem (0 a 14 anos)	-	288	179
População adulta (15 a 64 anos)	-	423	350
População idosa (65 anos e mais)	-	13	18
Razão de dependência	-	0,71	0,56

Fonte: IBGE, 2010.

Associando os números de razão de dependência aos baixos níveis de renda predominantes e ao padrão construtivo das residências, pode-se afirmar que parte significativa da população da AV encontra-se em situação de vulnerabilidade social. É a situação observada na Vila Santa Maria, que tem por característica marcante estar localizada ao lado do lixão do município, sendo o elemento advindo desse local é provedor do sustento de algumas famílias (SOUZA, 2011).

Entretanto, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Paranaguá – indicador comumente utilizado para avaliar as condições de vida da população tendo como parâmetros aspectos da saúde, educação e renda da população, é considerado alto: 0,750². É 32º melhor índice dentre os 399 municípios do Paraná, destacando-se a longevidade como o melhor aspecto analisado.

² Elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), trata-se de um ajuste metodológico do IDH global, considerando os dados dos censos demográficos. O IDH divide os municípios em faixas de desenvolvimento, com índice variando de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total): entre zero e 0,4999 muito baixo; entre 0,500 e 0,599 baixo; entre 0,600 e 0,699 médio; entre 0,700 e 0,799 alto; acima de 0,800 muito alto.

Tabela 16 - Índice de Desenvolvimento Humano de Paranaguá.

Informação	Índice
Ranking nacional	551
Ranking por unidade da federação	32
Índice de esperança de vida – longevidade (IDHM-L)	0,852
Índice de educação (IDHM-E)	0,676
Índice de renda (IDHM-R)	0,733
IDH - M	0,750

Fonte: FJP - Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013 PNUD, IPEA, FJP

Em relação à economia municipal, pode-se afirmar que as atividades portuárias desempenham papel importante no escoamento da produção gerada no Paraná e em outros estados da federação. O PIB municipal em 2010 foi de R\$ 7,2 bilhões, com destaque para a participação dos impostos, que com 50,5% superou a arrecadação dos serviços e indústria, com 28% e 21,2% respectivamente. A atividade agropecuária por sua vez é inexpressiva, de apenas 0,3%, compatível com a população rural existente e predominância de pequenas propriedades.

Em relação ao número de estabelecimentos, predominam aqueles dedicados à prestação de serviços e comércio. São 2.474 unidades, correspondendo a 89,6% do total. Todavia, pode-se dizer que a maior parte dos estabelecimentos é de pequeno porte, pois são poucos os empreendimentos que dispõem de 100 ou mais empregados, segundo levantamento da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (cerca de 2%).

Em 2010, a taxa de desemprego era de 9%, ao passo que a média do estado era de 5%. Das 60.828 pessoas ocupadas, 55% estavam empregadas com carteira assinada pelo empregador. Os setores do comércio (20%), transportes (13,8%) e indústria de transformação (8,49%) são os principais empregadores (IBGE, 2010).

A importância das atividades portuárias no município pôde ser evidenciada em estudo recente da APPA, que indicou que o porto empregava cerca de

16 mil trabalhadores (AEN, 2010). Em 2010 este número representava 48% do mercado formal de trabalho do município. São, assim, as atividades portuárias fundamentais para a dinâmica do mercado de trabalho do município e para a geração de renda.

Em relação à taxa de motorização, considerando a população de 2010 e a frota de veículos para este ano, eram 0,32 veículos por pessoa. Do total de 44.545 veículos, 51,8% eram automóveis e 24,5% motocicletas. Considerando a frota de 2012, de 52.629 veículos, houve aumento de 18% em dois anos. Tendo a estimativa recente de população divulgada, a taxa de motorização é de 0,35 (DENATRAN, 2010 e 2012).

Sobre os imóveis do entorno do empreendimento, procedeu-se uma pesquisa para saber os valores praticados atualmente por meio de contato telefônico e sites de imobiliárias do município. Este tipo de levantamento é realizado considerando que a implantação de determinados empreendimentos pode causar influências no preço do solo.

Na tabela a seguir estão relacionados exemplos de imóveis à venda e para alugar encontrados nos bairros adjacentes já que nas proximidades imediatas da AV não foram encontradas ofertas. Em geral os imóveis disponíveis estão a mais de dois km de distância do empreendimento:

Tabela 17 - Pesquisa imobiliária de residências, lotes, áreas comerciais – venda e locação, próximo do local do empreendimento

IMOBILIÁRIA	DESCRIÇÃO	FOTOS
<u>Débora Imóveis</u>	Kitinete em alvenaria com 01 dormitório, sala, cozinha, banheiro, lavanderia, churrasqueira. Rua Madri, Parque Agari – Paranaguá – PR 2.300m do empreendimento Valor de Aluguel: R\$420,00	

IMOBILIÁRIA	DESCRIÇÃO	FOTOS
<u>Débora Imóveis</u>	<p>Casa com 02 dormitórios, sala, copa, cozinha, wc social, área de serviço, lavanderia e garagem. Rua Rubens Santana Tavares, 377, Vila dos comerciários – Paranaguá. 2.900m do empreendimento Valor de locação R\$650,00</p>	
<u>Mansur Imóveis</u>	<p>Residência 130² no conjunto Nilson Neves Ref. VC 307. Paranaguá PR 2.800m do empreendimento Valor de Venda: R\$170.000,00</p>	Sem foto
<u>Particular</u>	<p>Terreno medindo 12m de comprimento por 10m de largura, de fundos e com entrada individual, murado. Rua dos Macucos – Jardim Esperança 3.700m do empreendimento Valor de Venda: R\$17.000,00</p>	Sem foto
<u>HDI Imóveis</u>	<p>Casa em alvenaria com 2 quartos, sala, cozinha, banheiro, lavanderia e edícula. Rua Toledo Emboguaçu – Jardim Esperança 3.600m do empreendimento Valor de Venda: R\$160.000,00</p>	Sem foto
<u>HDI Imóveis</u>	<p>Terreno residencial sem documentação medindo 9x15 Valor de Venda: R\$25.000,00 3.700m do empreendimento</p>	
<u>HDI Imóveis</u>	<p>Lote medindo 25x 180 com uma casa em alvenaria contendo uma suíte, sala, cozinha, lavanderia e garagem. Rua Sabino Tripodi 74, (antiga estrada velha da Alexandra) 3.000m do empreendimento Valor de Venda: R\$80.000,00</p>	
<u>HDI Imóveis</u>	<p>Casa de alvenaria, contendo 3 quartos, suíte, sala, cozinha, área de serviço e garagem. Área total 160,00m² e área útil 120m². Rua Herminio Valinas nº 439 3.800m do empreendimento Valor de Venda: R\$170.000,00</p>	

IMOBILIÁRIA	DESCRIÇÃO	FOTOS
<u>HDI Imóveis</u>	<p>Casa de alvenaria, contendo 3 quartos, , sala, 2 cozinhas, sendo uma industrial, área de serviço, 2 banheiros, churrasqueira e garagem. Terreno de 20x30. Rua Ytuzi Takayama 04, parque São João Paranaguá PR 2.400m do empreendimento Valor de Venda: R\$200.000,00</p>	
<u>HDI Imóveis</u>	<p>Casa de alvenaria contendo 4 quartos, cozinha, 2 banheiros, garagem coberta para 2 carros Rua Ceará nº 30 Vila do Povo Paranaguá PR 2.000m do empreendimento Valor de Venda: R\$70.000,00</p>	
<u>Imobiliária Central</u>	<p>Casa em alvenaria Contendo:2 dormitórios, sala ampla, banheiro, cozinha, lavanderia e entrada para carro. Rua Belmiro Sebastião Marques, 129 Vila dos comerciários 2.400m do empreendimento Valor de Venda: R\$105.000,00</p>	
<u>Imobiliária Central</u>	<p>Casa frente. Terreno com escritura. Contém 04 quartos, 2 banheiros, garagem para dois carros. Imóvel de 205m² e terreno de 546m². Rua Dlhi 889, Vila Agari Paranaguá PR. 2.000m do empreendimento Valor de Venda: R\$150.000,00</p>	

Possivelmente a implantação do Terminal do Imbocuí provoque alguma valorização da área, processo que é inerente ao aumento da ocupação. Deve se considerar, entretanto, que toda a pré-disposição da área em crescimento pode gerar automaticamente esta valorização, não podendo atribuir a somente um empreendimento uma alteração de demanda e oferta.

Embora a presença do lixão e a falta de infraestrutura urbana ainda se façam presente os arredores do terreno, a área está definida no planejamento urbano como Zona de Desenvolvimento Econômico, devendo caracterizar à áreas a parcelamentos grandes com atividades econômicas e ou industriais, geralmente associadas ao porto e com valorização contínua.

Todavia, este impacto de crescimento e valorização imobiliária poderá ser verificado de modo efetivo somente ao longo das fases de instalação e ocupação do mesmo e na medida em que houver imóveis disponíveis no mercado.

3.1.3.3. Caracterização dos equipamentos públicos comunitários

Paranaguá possui 126 estabelecimentos de ensino no total, sendo 2 destes de ensino superior e o atendimento à saúde é realizado em 70 estabelecimentos entre postos e unidades básicas de saúde, hospitais, centros de especialidade e unidades de apoio, diagnose e terapia, além de 85 consultórios isolados.

Há duas escolas na Área de Vizinhança do empreendimento: a Escola Municipal Professora Maria Trindade Silva, localizada na Colônia Santa Rita e o Centro Municipal de Educação Infantil Nossa Senhora de Guadalupe, na Vila Santa Maria.



Figura 30 – Escola municipal Prof. Maria Trindade da Silva.



Figura 31 – Centro municipal de educ. Infantil Nossa Sra. de Guadalupe.

Não há equipamentos de segurança e de saúde na AV. As unidades de atendimento de saúde, como postos, hospitais, centros de especialidade e consultórios variados, entre outros equipamentos estão a no mínimo 2 km de distância, dispostos em áreas mais urbanizadas. O mesmo acontece com os equipamentos de segurança pública. O município dispõe de delegacias da Receita Federal, Polícia Federal, Polícia Civil, postos de bombeiros, cujas estruturas distantes a no mínimo 2 km do terreno.

A localização das escolas e da área do lixão em relação à AV e terreno do empreendimento pode ser observada no mapa de uso do solo apresentado no anexo.

Não deve haver influência do empreendimento nos níveis de serviço nestes equipamentos uma vez que a atividade desenvolvida não provocará migração, sendo que a oferta por vagas de emprego deverá ser absorvida por moradores locais, incluindo trabalhadores que já são colaboradores da Andali na unidade fabril já existente.

3.1.3.4. Caracterização dos sistemas e equipamentos públicos urbanos

Em relação aos equipamentos e serviços de infraestrutura urbana na AV, observou-se que há iluminação pública nas vias, mas que a estrutura de drenagem é limitada, inexistente na estradas próximas ao terreno e limitada nas demais, não sendo observadas bueiros e bocas de lobo.



Figura 32 – Ponto de ônibus em trecho pavimentado da estrada velha de Alexandra.



Figura 33 – Estrada da Fazenda Areia Branca em trecho próximo ao terreno de interesse.

Quanto ao disponibilizado para os domicílios, há informações por setor censitário também provenientes do Censo Demográfico de 2010. Todavia há dados de características gerais de infraestrutura apenas para os setores urbanizados da AV, de modo que os números expostos referem-se a 323 dos 326 domicílios ocupados, conforme lista-se na tabela 18.

Tabela 18 – Características gerais dos domicílios ocupados nos setores censitários que abrangem a AV.

Setor censitário	411820405000176 (Santa Maria)	411820405000220
Nº de domicílios	176	147
Energia elétrica	de companhia distribuidora	146
	outras fontes	0
Abastecimento	por rede geral	117

Setor censitário		411820405000176	411820405000220
		(Santa Maria)	
de água	de poço ou nascente na propriedade	11	29
	outra forma	15	1
Esgotamento sanitário	rede geral ou pluvial	18	58
	fossa séptica	4	10
	fossa rudimentar	10	73
	vala	123	5
Coleta de lixo	por serviço de limpeza	91	136
	caçamba de serviço de limpeza	3	7
	queimado na propriedade	12	13
	enterrado na propriedade	4	0
	jogado em terreno baldio ou logradouro	33	0
	outro destino	32	1

Fonte: IBGE, Agregado por setores censitários, 2010.

Os números revelam que quase a totalidade destes domicílios (98,5%) têm energia elétrica e que abastecimento de água é feito pela rede geral em 76% deles. Ressalta-se que conforme parecer da CAB Águas de Paranaguá não há viabilidade para as necessidades do empreendimento, que prevê a implantação de poço artesiano, conforme exposto anteriormente.

As condições de esgotamento sanitário são inadequadas na maioria dos domicílios, com 65,3% de destinação em valas (128) ou fossas rudimentares (83). No setor onde localiza-se a Vila Santa Maria a situação é mais precária, com 75% de destinação em valas (123) e fossas rudimentares (10), enquanto no outro setor este percentual é de 53%, com atendimento por rede em 39%.

Em relação aos resíduos, 70% dos domicílios os dispõe para coleta municipal que é destinada para o lixão municipal. O acesso é feito pela estrada do Embocuí, que tem resíduos espalhados nas margens. As áreas de despejo são próximas das moradias da Vila Santa Maria, nas imediações da AV.



Figura 34 – Confluência das vias que estão no terreno - Embocuí e Fazenda Areia Branca.

3.1.3.5. Caracterização do sistema de transportes e circulação

Os estudos sobre o sistema viário foram elaborados considerando a legislação municipal de Paranaguá já mencionada (Plano Diretor, zoneamento e sistema viário).

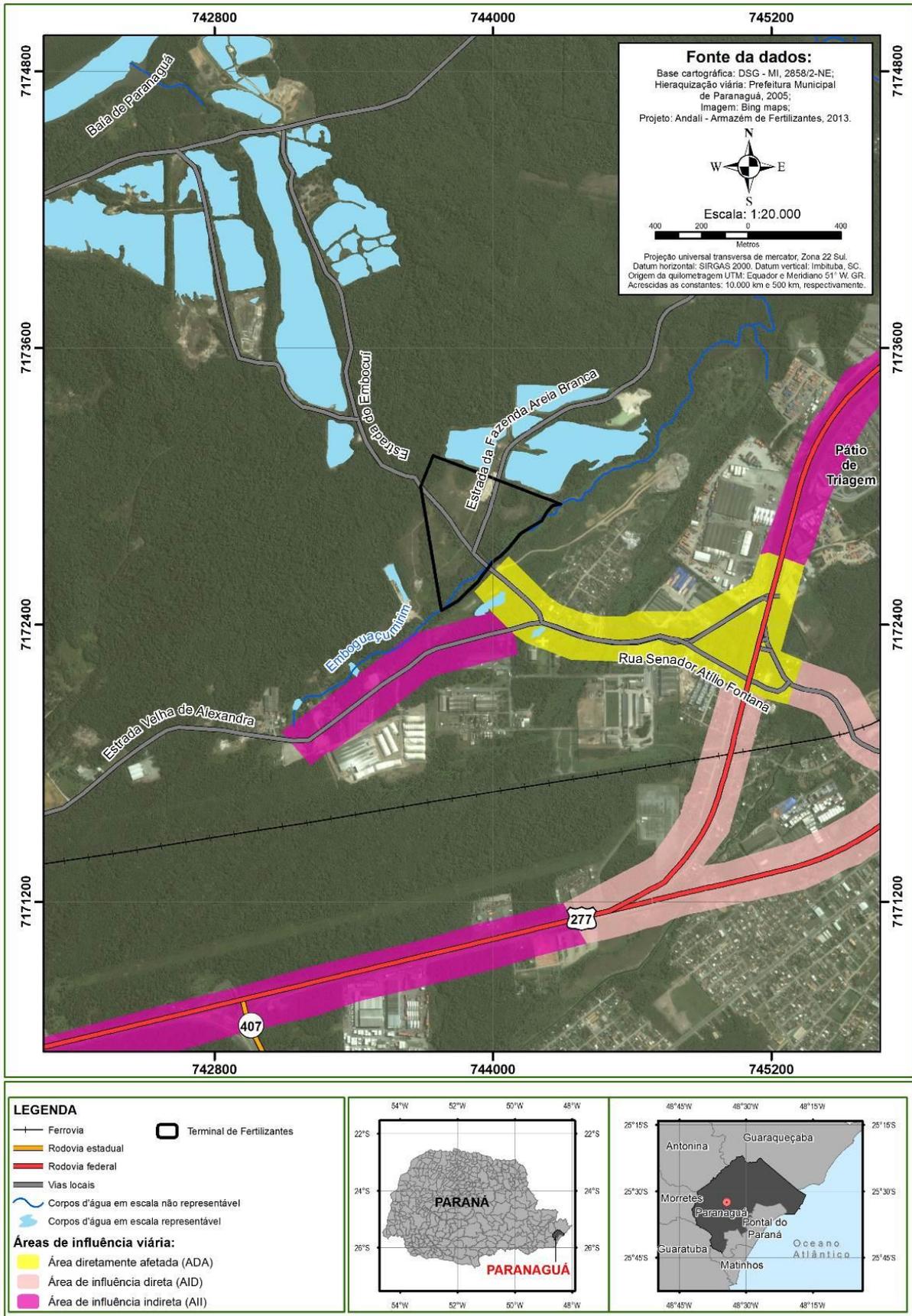
Delimitação da área de influência viária

Para os estudos sobre o sistema viário, delimitou-se como área de diretamente afetada pelo empreendimento, a Estrada do Embocuí, (principal acesso), entre a Estrada da Fazenda Areia Branca e a Estrada Velha de Alexandra, a Estrada Velha de Alexandra, Avenida Senador Atílio Fontana e acessos para a BR-277. Se for mantido este acesso único ao empreendimento, todo o tráfego gerado pelo mesmo será canalizado para estas vias.

Como área de influência direta para o tráfego gerado pelo empreendimento, adotou-se o trecho da Avenida Senador Atílio Fontana, entre a BR-277 e a Avenida Ayrton Senna; pelo trecho da BR-277, entre a confluência com a Avenida Ayrton Senna e a Avenida Senador Atílio Fontana e pelo trecho da Avenida Ayrton Senna entre a confluência com a BR-277 até a Rua Colômbia.

A área de influência indireta por sua vez, é composta pelas demais vias do município de Paranaguá e rodovias de acesso ao mesmo, principalmente, trecho da Estrada Velha de Alexandra, a chegada da BR-277 até a confluência com Avenida Ayrton Senna e o trecho da BR-277 para acesso ao pátio de estacionamento e ao porto Dom Pedro II.

Estas áreas estão representadas na figura a seguir:



Oferta de transporte, estrutura institucional e aspectos gerais do sistema viário e de transportes.

A principal rodovia de acesso a Paranaguá é a BR-277, que liga o município a todo o interior do Paraná, e há duas rodovias estaduais, a PR-508 e a PR-407, que realizam a ligação de Paranaguá com outros municípios do Litoral Paranaense. A BR-277 é uma rodovia de primeira classe em pista dupla, operada em regime de concessão pela Ecovia.

Alternativamente, o empreendimento pode ser alcançado, para quem vem do sul do Brasil, pela Rodovia BR-101, a partir de Garuva/SC, seguindo pelas PR-412 e PR-508, passando por Guaratuba e Matinhos até atingir a BR-277. Este traçado tem limitações na travessia da Baía de Guaratuba, que é operada por *ferry boat*.

Outro acesso com limitação é a partir da BR-116, pelas PR-410 e PR-411 até Morretes e depois pela PR-408 até a BR-277. O primeiro trecho é conhecido como Estrada da Graciosa e não permite o tráfego de veículos de carga.

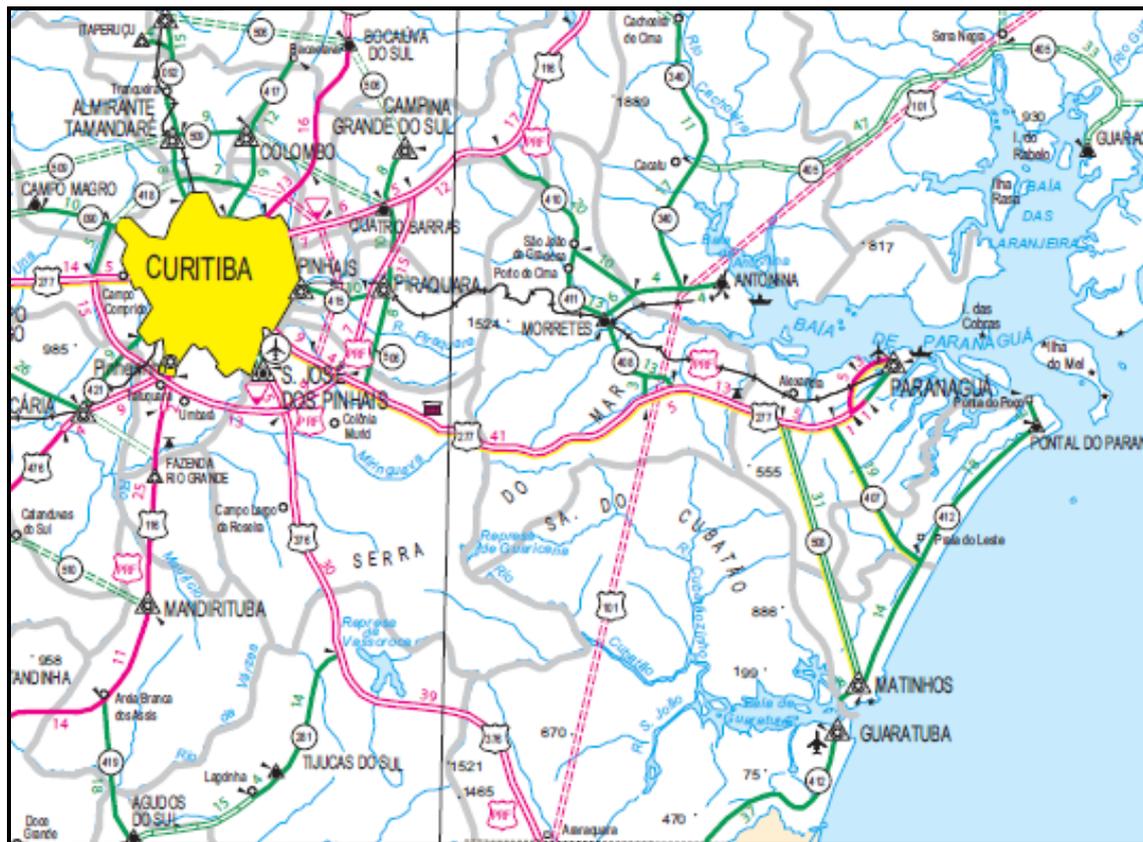


Figura 36 - Acessos rodoviários à Paranaguá (Mapa rodoviário do Paraná- DNIT 2002).

Pela BR-277, a partir de Curitiba, é possível acessar todo o sistema rodoviário nacional pelas seguintes rodovias:

- BR-116 norte a São Paulo e todo o norte do país;
- BR-116 sul à Santa Catarina e Rio Grande do Sul;
- BR-376/101 à Santa Catarina e Rio Grande do Sul;
- BR-476 ao sul e sudoeste do Paraná;
- BR-376/277 oeste todo o norte e oeste do Paraná e Estado do Mato Grosso;

O município conta também com ferrovia Curitiba-Paranaguá, para o transporte de carga e turístico de passageiros.

A região do empreendimento pode ser acessada a partir da BR-277 nos dois sentidos, isto é, ou vindo de Curitiba ou vindo do Porto Dom Pedro II.

Deve-se tomar a Avenida Senador Attílio Fontana (pavimentada), estrada velha de Alexandra (trechos pavimentados) e depois pela via conhecida como estrada do Embocuí (não pavimentada).

Em relação ao transporte público, a AV é servida por transporte escolar e transporte coletivo municipal, cujo serviço é prestado por empresa do ramo. A Estrada do Embocuí e a Estrada da Fazenda Areia Branca não são servidas por linhas regulares de transporte coletivo. Há linhas que trafegam em horários regulares na Estrada Velha de Alexandra: Linha 12 – Alexandra Estrada Velha, que faz oito viagens por dia entre 06h30 e 19h em cada sentidos. Nos sábados, domingos e feriados realiza sete viagens em cada sentido nos mesmos horários. Duas outras linhas tem seu ponto final na Estrada Velha de Alexandra, nas proximidades da BRF (Sadia): Linha 01 – Santa Helena que realiza 31 viagens nos dias de semana entre 05h30 e 00h30, 22 viagens nos sábados e 16 viagens nos domingos e feriados e Linha 22 – Vizinhança que realiza 25 viagens nos dias de semana, entre 5h45 e 23h30, 18 viagens nos sábados e 14 viagens nos domingos e feriados.

Estas linhas de transporte coletivo servem às empresas ali instaladas bem como à Vila Santa Maria, cuja rua principal desemboca da Estrada Velha de Alexandra próximo à entrada da Estrada do Embocuí.

Observou-se que é bastante usual o deslocamento através de bicicletas.

No que se refere à classificação do sistema viário, a Lei Complementar Municipal nº 64/2007 “Dispõe sobre o Sistema Viário Básico do Município de Paranaguá, e adota outras providências”, define a classificação viária no município. O Anexo I desta lei nomina e descreve as vias classificadas.

Das vias que dão acesso ao empreendimento, as seguintes estão assim classificadas:

"01. Vias Estruturais:

E04 – Composta pela Avenida Senador Atílio Fontana (trecho popularmente conhecido como Estrada Velha de Alexandra) e a via diretriz proposta para implantação de acesso à Zona de Expansão Portuária, de acordo com a Lei do Plano Diretor e Lei de Zoneamento de Ocupação e Uso do solo."

O Art. 7º da Lei define:

"I - Vias Estruturais – vias com altos volumes de tráfego que promovem a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano, estruturando a acessibilidade e a mobilidade urbana";

No Art. 10, que estabelece as dimensões mínimas para implantação e adequação das vias:

II - Vias Estruturais – caixa de via mínima de 28 (vinte e oito) metros;

§1º - Deve ser elaborado estudo de viabilidade técnico-econômica e de impactos urbanístico e ambiental, para definição do melhor traçado para a implantação das Vias Estruturais, do ramal Ferroviário de acesso à Zona de Interesse Portuário (ZIP) e à Zona de Interesse de Expansão Portuária (ZIEP), bem como para implantação das demais vias, conforme diretrizes dos Anexos I e II da presente lei.

Esta via, pela diretriz do Anexo II (mapa do sistema viário) da Lei Complementar Municipal Nº 64/2007 segue o encaminhamento da Estrada Velha de Alexandra até após a entrada da empresa Delta Adubos, onde entraria à esquerda, fazendo um contorno na área onde se pretende instalar o empreendimento, cruzando toda a área da Zona de Interesse de Expansão Portuária - ZIEP e, depois, seguindo mais ou menos pela Estrada da Fazenda da Areia Branca e entrando na Zona de Interesse

Portuário – ZIP. Também é possível observar a proposta do novo ramal ferroviário que sairia do tronco principal nos fundos da empresa Delta Adubos, passaria entre esta e a BRF (Sadia) e seguiria em paralelo à diretriz da Via Estrutural, cruzando toda a ZIEP e entrando na ZIP junto ao litoral.

Esta via, quando efetivamente implantada, será um possível novo acesso ao empreendimento, fazendo uma ligação direta com a BR-277, sem passar pelo entroncamento com a Avenida Ayrton Senna, pelo acesso ao atual pátio de triagem e acesso ao Porto Dom Pedro II pela Avenida Bento Rocha.

Dentro da ADA e AID, a Avenida Senador Atílio Fontana, no trecho entre a BR-277 e a Estrada Velha de Alexandra, recebe a classificação de Via Arterial, que conforme a lei nº 64/2007 é definida como:

"II - Vias Arteriais – vias ou trechos de vias com significativo volume de tráfego e com a função de fazer a ligação entre bairros, de bairros com os centros ou ainda com os municípios vizinhos";

No mesmo Art. 10, que estabelece as dimensões mínimas para implantação e adequação das vias define:

"III - Vias Arteriais – caixa de via mínima de 23 (vinte e três) metros;"

A Estrada do Embocuí, entre a Av. Atílio Fontana e a Zona de Recuperação Ambiental Dois (ZRA 2), está classificada como Via Parque P01:

VI - Via Parque – via de ligação entre áreas de parques ou em proximidades de parques, com características especiais no que diz respeito a sua implantação, manutenção, operação de tráfego, na qual é proibido o tráfego e circulação de veículos pesados, com a finalidade de minimizar os impactos ao meio em que está instalada.

No Anexo I da referida Lei Municipal, está particularizada, por sua vez, a descrição deste trecho da Estrada do Embocuí:

P01 – Via a ser implantada, tendo início na Via Arterial A09 (Av. Sen. Atílio Fontana), estendendo-se até a Zona de Recuperação Ambiental Dois (ZRA 2), de acordo com a Lei de Zoneamento de Uso e ocupação do solo, e seguindo diretrizes e traçado viário estabelecidos por esta lei.

No Art. 10 da L.C. 64/2005 também é definida a caixa da via para a via Parque:

VII - Vias Parque – caixa de via mínima de 23 (vinte e três) metros;

A Estrada Velha de Alexandra é pavimentada até a entrada da BRF (Sadia), 150 metros além do entroncamento com a Estrada do Embocuí. Neste trecho, possui pista de rolamento com largura de sete metros, calçada em um dos lados e acostamento desestruturado do outro lado.

A Avenida Senador Atílio Fontana, entre a Estrada Velha de Alexandra e a alça de acesso para a BR-277, tem sete metros de largura, pavimento em asfalto, em mal estado de conservação, possuindo uma faixa de circulação em cada sentido. Há uma calçada descontínua em um dos lados. Como há trechos sem calçada, os pedestres são forçados a circular pela pista, principalmente em dias chuvosos, quando formam poças d'água ao longo da lateral da pista, dada a ausência de drenagem ao longo de toda a via.

No trecho entre a alça de acesso à BR-277 e a Avenida Ayrton Senna, a Avenida Senador Atílio Fontana possui 10 metros de largura em dois sentidos de circulação e calçadas em ambos os lados.



Figura 37 – Vista de trecho da Av. Sen. Atílio Fontana e passagem sob a BR-277.

Esta via arterial passa sob a BR-277 em dispositivo tipo galeria, com duas passagens de 4,5 metros de largura cada e com altura de 4,6 metros.

Na passagem sob a estrada de ferro, a galeria também é dupla, mas com 4,0 metros de largura e com 4,6 metros de altura.

Em ambas as travessias, não há estrutura para passagem dos pedestres, que só conseguem fazer a travessia quando não há tráfego veicular na pista. Em ambas as travessias também não há dispositivo de drenagem de águas pluviais, o que dificulta ainda mais a travessia de pedestres pelo empocamento de águas.

A Avenida Senador Atílio Fontana tem ainda, como limitador, a ponte sobre o Rio Emboguaçu, no trecho entre a Estrada de Ferro e a BR-277. Este possui 14 metros de extensão, com largura de oito metros, o que permite a passagem de duas correntes de tráfego, mas não possui passeio para pedestres.



Figura 38 - Av. Sen. Atílio Fontana entre a Av. Ayrton Senna e a Estrada de Ferro (esq.) e Ponte sobre o Rio Emboguaçu (dir.)



Figura 39 - Av. Sen. Atílio Fontana entre a BR-277 e Estrada Velha de Alexandra

A Estrada do Embocuí e a Estrada da Fazenda Areia Branca têm pistas de rolamento sem pavimentação com sete metros de largura e sem calçadas.



Figura 40 - Estrada Velha de Alexandra entre a Estrada do Embocuí e a BRF (Sadia) e bifurcação da Estrada da Fazenda da Areia Branca à direita.

De modo geral, o sistema viário na AV é carente em termos de infraestrutura e regularização, especialmente nas vias da Vila Santa Maria e nas que perpassam pelo terreno do empreendimento e lhe dão acesso: Estrada do Embocuí e Fazenda Areia Branca. Estas vias não têm logradouro, são estreitas e não apresentam sinalização, pavimentação, calçadas e/ou ciclovia. Apesar disto, encontram-se em boas condições de trafegabilidade.

Nos trechos pavimentados da estrada velha de Alexandra e da Av Senador Attílio Fontana, que serão utilizadas como rota dos caminhões do Terminal de fertilizantes Imbocuí observam-se trechos esburacados e sem calçadas. São vias utilizadas diariamente por caminhões que atendem uma série de empresas relacionadas com as atividades portuárias instaladas nesta região.

Especificamente na estrada do Embocuí, o tráfego de caminhões é proveniente da existência do lixão, que também atrai carroceiros. A estrada também é utilizada por moradores da região, para acessar as propriedades, os areais existentes e empreendimentos de lazer, especialmente um comércio de pequeno porte e um parque utilizado para eventos.

Quanto ao Uso e Ocupação do Solo, o empreendimento está totalmente incluso na ZDE – Zona de Desenvolvimento Econômico, conforme já mencionado.



Figura 41 – Vista da estrada do Embocuí (esq.) e Via na Vila Santa Maria (dir.).

Distribuição das viagens

O tipo do empreendimento a ser implantado, realizará viagens com origem e destinos certos, basicamente restritas aos trajetos entre os portos, de onde virão os insumos, e o terminal. Como haverá processamento destes insumos e a sua posterior embalagem, haverá uma segunda viagem entre o terminal e seu destino final.

Está previsto, conforme já mencionado, o processamento de 600.000 toneladas por ano de fertilizante ensacado e 100.000 toneladas por ano de fertilizante a granel. Tais volumes geram aproximadamente 100 viagens de caminhão por dia útil (caminhões de 25 toneladas). Espera-se que em dias de pico, no processo de descarga de um navio, este fluxo possa chegar a 400 caminhões por dia, quando há uma demanda de 10.000 toneladas por dia.

A área administrativa e operacional terá a seu dispor um estacionamento com capacidade de 35 automóveis e 20 motocicletas e é esperado que

este estacionamento gere um fluxo igual a sua capacidade nos momentos de entrada e saída do expediente. Também estará disponível aos colaboradores um bicicletário.

As bicicletas e motocicletas por serem veículos pequenos não são consideradas nas metodologias de cálculo de capacidade viária.

Deve-se considerar que o recebimento e armazenamento de matéria prima operará de segunda a segunda, 24 horas por dia em três turnos de trabalho. Os turnos são das 07h40 às 16h00, das 16h00 às 00h00 e das 00h00 às 07h40.

O tráfego gerado estimado em 100 caminhões por dia será distribuído nestes períodos de trabalho, resultando em um fluxo horário médio de 4 caminhões por hora.

Em casos excepcionais para atendimento da demanda de descarga de navios, estimada em 10.000 toneladas, haverá um fluxo de 400 caminhões por dia. Nestas condições o fluxo horário será de 17 veículos por hora.

Para o pessoal operacional e administrativo o expediente será normal em um turno de oito horas.

O produto armazenado e processado será enviado ao mercado consumidor através de caminhões que trazem grãos do interior para exportação pelo porto, o chamado "frete de retorno". A frota típica deste tipo de caminhões é composta por bitrens de 7 eixos, com capacidade variando entre 25 e 50 toneladas. O caminhão típico tem capacidade de carregamento de 37 toneladas e este foi o valor considerado no cálculo.

Assim as 700.000 toneladas/ano que serão processadas serão enviadas ao interior em 18.919 viagens. Considerando os dias úteis do ano, o movimento médio de saída será de 80 caminhões por dia.

Considerando que a expedição ocorre também nas 24 horas, haverá um fluxo médio de 3,3 caminhões por hora entrando e saindo dos portões em direção ao interior do país. Novamente a favor da segurança, para efeito de cálculo este valor foi arredondado para quatro veículos por hora.

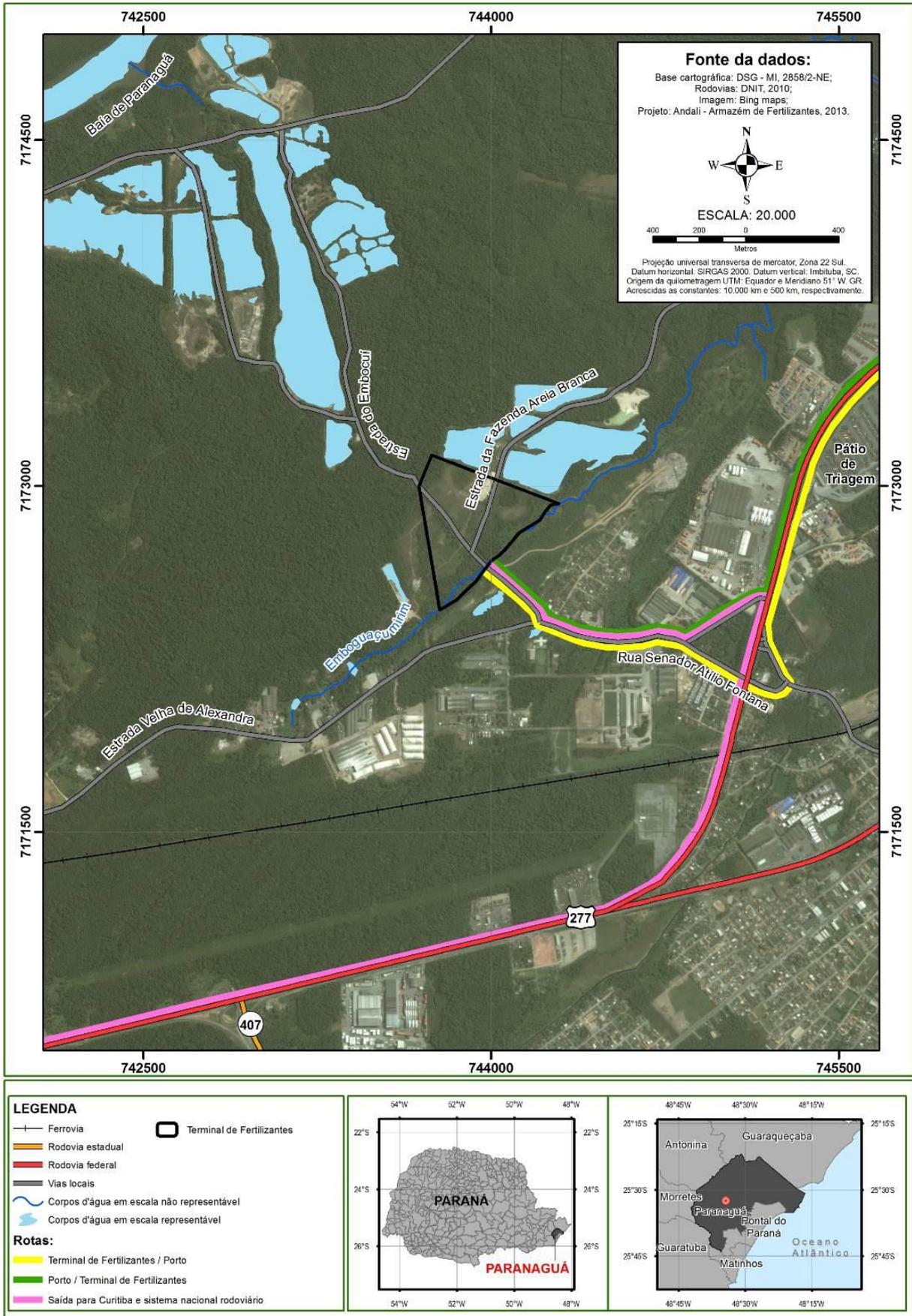
Definição das vias de acesso

As vias da ADA e AID viária estão no caminho que os produtos a serem transportados, armazenados e embalados percorrerão entre o porto e o terminal e entre este e o consumidor.

Os insumos ao serem desembarcados do navio são carregados em caminhões que saem do porto pela Avenida Bento Rocha e segue por esta até a BR-277, entrando à direita na Avenida Senador Atílio Fontana, e por esta até a Estrada Velha de Alexandra e finalmente pela Estrada do Embocuí chegam ao terminal.

No retorno ao porto ou ao pátio da COOPADUBO, os caminhões seguem pela Estrada do Embocuí até a Estrada Velha de Alexandra, por esta até a Avenida Senador Atílio Fontana, por esta até BR-277 e finalmente pela Avenida Bento Rocha até o destino.

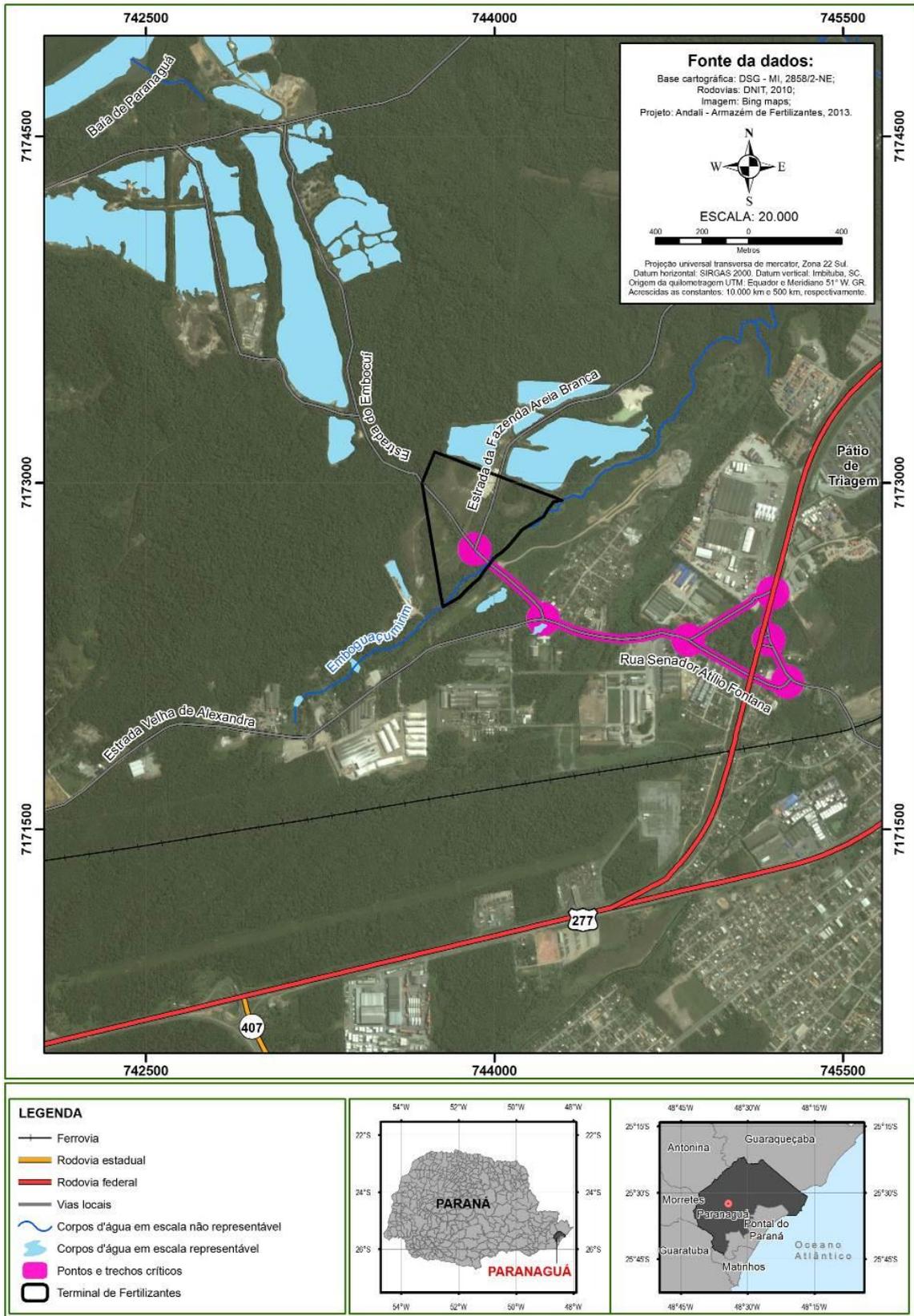
Para o movimento de acesso à rodovia BR-277 e na sequência ao sistema rodoviário nacional, os veículos saem pela Estrada do Embocuí, entram à esquerda na Estrada Velha de Alexandra, depois à esquerda nesta mesma via até chegar na BR-277 seguindo à direita em direção à Curitiba. Estas rotas estão representadas na figura a seguir:



Delimitação e estudo de áreas e pontos críticos: levantamento da situação atual e cálculo da capacidade

Dada a concentração dos movimentos entre o porto e o terminal e entre este e o acesso à BR-277 foram considerados pontos e trechos críticos para o sistema viário, as vias que compõe estes acessos e suas interseções, conforme mostra a figura a seguir.

As pesquisas foram executadas tendo como base estes pontos críticos e as informações sobre a distribuição de viagens do empreendimento. Desse modo, qualquer impacto que a geração de viagens pelo empreendimento possa gerar, será sobre estas vias e cruzamentos. Tendo em vista que o esgotamento da capacidade pode ser o principal impacto que pode ocorrer sobre o sistema viário, considerou-se a necessidade do cálculo desta capacidade nas interseções e nos trechos de vias entre elas.



Para análise das situações sem e com o empreendimento foram consideradas as mesmas interseções onde foram realizadas as pesquisas de tráfego e os trechos de vias que ligam estes “nós”.

- Estrada do Embocuí x Estrada da Fazenda da Areia Branca
- Estrada do Embocuí x Estrada Velha de Alexandra
- Estrada Velha de Alexandra x Rua Sen. Atílio Fontana
- Rua Sen. Atílio Fontana x Acesso à BR-277
- Acesso à BR-277 x BR-277
- Estrada Velha de Alexandra x BR-277
- Estrada do Embocuí, entre a Estrada da Fazenda da Areia Branca e a Estrada Velha de Alexandra;
- Estrada Velha de Alexandra entre a Estrada do Embocuí e a Avenida Senador Atílio Fontana;
- Avenida Senador Atílio Fontana entre a Estrada Velha de Alexandra e o acesso à BR-277;
- Estrada Velha de Alexandra entre a Avenida Senador Atílio Fontana e a BR-277; e
- Via de acesso a BR-277 entre a Avenida Senador Atílio Fontana e a BR-277.

Os segmentos da Estrada do Embocuí, Estrada Velha de Alexandra e da Avenida Senador Atílio Fontana que estão na área de influência do empreendimento possuem uma pista de rolamento de sete metros de largura, sendo duas faixas de circulação, uma em cada sentido. Pelo método de Webster & Cobbe (Traffic Signals – 1966), estas larguras fornecem uma capacidade de 1.837 Unidades de Carros de Passeio - UCP's por hora e por sentido.

Este fluxo de saturação só pode ser considerado para vias pavimentadas em condições normais de pavimentação, com acostamentos e/ou calçadas. Sendo assim, pela situação atual – vias sem pavimentação, nem

definição de meio-fio e calçadas, a capacidade deve ser considerada com abaixo de 1.000 veículos por hora.

Para avaliar os movimentos já existentes na malha viária da ADA, foram realizadas pesquisas de tráfego através de contagem volumétrica classificada, com volumes acumulados de 15 em 15 minutos, entre 07h e 19h nos dias 4, 5 e 6 de fevereiro de 2014.

As interseções onde foram realizadas as pesquisas foram as mesmas relacionadas como pontos críticos (figura 43).

Nas tabelas a seguir estão os valores dos fluxos acumulados de 15 em 15 minutos em veículos: automóveis, ônibus e caminhões. Não são computados volumes de bicicletas e de motocicletas, uma vez que estes veículos não são considerados na metodologia utilizada para o cálculo da capacidade.

Tabela 19 - Fluxos da interseção da Estrada do Embocuí x Estrada Fazenda Areia

Branca

CRUZAMENTO..... Estrada do Embocuí X Estrada da Fazenda da Areia Branca

DATA..... 04/02/2014 - Terça-Feira

TEMPO..... Bom

CATEGORIA	FLUXOS						T O T A L
	1	2	3	4	5	6	
Faixa Horária							
07:00 - 07:15	0	0	0	1	1	0	2
07:15 - 07:30	0	0	0	0	0	0	0
07:30 - 07:45	0	2	0	0	1	0	3
07:45 - 08:00	0	1	1	1	1	0	4
08:00 - 08:15	0	1	2	0	1	0	4
08:15 - 08:30	1	0	3	0	0	1	5
08:30 - 08:45	0	1	2	2	0	0	5
08:45 - 09:00	1	0	1	0	1	0	3
09:00 - 09:15	0	4	1	2	1	0	8
09:15 - 09:30	0	2	0	1	2	0	5
09:30 - 09:45	0	3	2	1	0	0	6
09:45 - 10:00	0	2	1	2	3	0	8
10:00 - 10:15	0	1	1	3	2	0	7
10:15 - 10:30	0	1	2	1	2	0	6
10:30 - 10:45	0	1	1	0	2	0	4
10:45 - 11:00	0	0	1	2	0	0	3
11:00 - 11:15	0	0	3	3	1	0	7
11:15 - 11:30	0	1	1	1	3	0	6
11:30 - 11:45	0	3	0	0	2	0	5
11:45 - 12:00	0	1	0	0	2	0	3
12:00 - 12:15	0	1	5	0	0	0	6
12:15 - 12:30	0	0	1	1	0	0	2
12:30 - 12:45	0	0	0	0	1	0	1
12:45 - 13:00	0	0	0	0	1	0	1
13:00 - 13:15	0	1	2	1	0	0	4
13:15 - 13:30	0	5	0	0	1	0	6
13:30 - 13:45	0	1	0	1	0	0	2
13:45 - 14:00	0	0	3	0	0	0	3
14:00 - 14:15	0	2	1	4	1	0	8
14:15 - 14:30	0	1	2	0	3	0	6
14:30 - 14:45	0	0	4	1	1	0	6
14:45 - 15:00	0	0	1	2	1	0	4
15:00 - 15:15	0	1	5	3	2	0	11
15:15 - 15:30	0	3	1	1	3	0	8
15:30 - 15:45	0	1	2	2	1	0	6
15:45 - 16:00	0	2	3	4	2	0	11
16:00 - 16:15	0	0	5	2	5	0	12
16:15 - 16:30	0	2	2	2	2	0	8
16:30 - 16:45	0	4	2	0	1	0	7
16:45 - 17:00	1	5	3	2	2	0	13
17:00 - 17:15	0	1	2	0	2	0	5
17:15 - 17:30	0	5	1	3	0	0	9
17:30 - 17:45	0	3	2	1	4	0	10
17:45 - 18:00	0	4	2	0	0	0	6
18:00 - 18:15	0	1	2	1	2	0	6
18:15 - 18:30	0	0	2	0	0	0	2
18:30 - 18:45	0	3	3	0	0	0	6
18:45 - 19:00	0	3	4	0	0	0	7
TOTAL	3	73	82	51	60	1	270

Tabela 20 - Fluxos da interseção da Estrada do Embocuí x Estrada Velha de Alexandra.

CRUZAMENTO..... Estrada do Embocuí X Estrada Velha de Alexandra
DATA..... 05/02/2014 - Quarta-Feira
TEMPO..... Bom

CATEGORIA	FLUXOS						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Faixa Horária							
07:00 - 07:15	0	13	27	3	2	0	45
07:15 - 07:30	0	11	36	1	3	0	51
07:30 - 07:45	0	13	25	1	1	0	40
07:45 - 08:00	0	14	40	0	2	0	56
08:00 - 08:15	0	14	34	6	4	0	58
08:15 - 08:30	0	11	15	3	3	0	32
08:30 - 08:45	0	21	19	4	3	0	47
08:45 - 09:00	0	11	14	4	4	0	33
09:00 - 09:15	0	7	10	2	1	0	20
09:15 - 09:30	0	18	15	4	4	0	41
09:30 - 09:45	0	8	10	4	5	0	27
09:45 - 10:00	0	14	16	3	1	0	34
10:00 - 10:15	0	21	12	6	3	0	42
10:15 - 10:30	0	10	9	3	5	1	28
10:30 - 10:45	0	17	13	1	3	0	34
10:45 - 11:00	0	17	10	6	3	0	36
11:00 - 11:15	1	20	18	1	5	0	45
11:15 - 11:30	0	18	15	4	6	0	43
11:30 - 11:45	0	20	13	3	4	0	40
11:45 - 12:00	0	26	13	3	3	0	45
12:00 - 12:15	0	28	18	3	2	0	51
12:15 - 12:30	0	22	12	1	1	0	36
12:30 - 12:45	0	15	11	7	3	0	36
12:45 - 13:00	0	10	14	1	4	1	30
13:00 - 13:15	0	14	21	5	0	1	41
13:15 - 13:30	0	10	24	2	3	0	39
13:30 - 13:45	0	11	14	5	3	0	33
13:45 - 14:00	0	11	15	1	3	0	30
14:00 - 14:15	0	21	19	6	2	0	48
14:15 - 14:30	0	12	13	7	5	0	37
14:30 - 14:45	0	13	10	4	2	0	29
14:45 - 15:00	1	16	22	7	2	0	48
15:00 - 15:15	0	16	15	8	11	0	50
15:15 - 15:30	0	13	13	7	4	0	37
15:30 - 15:45	0	15	19	2	7	1	44
15:45 - 16:00	0	17	15	7	6	1	46
16:00 - 16:15	0	16	14	3	8	0	41
16:15 - 16:30	0	28	11	4	5	0	48
16:30 - 16:45	0	21	10	9	3	0	43
16:45 - 17:00	1	24	5	5	5	0	40
17:00 - 17:15	1	19	8	2	7	0	37
17:15 - 17:30	0	25	13	7	5	0	50
17:30 - 17:45	0	21	18	5	7	0	51
17:45 - 18:00	0	21	16	5	5	0	47
18:00 - 18:15	0	14	8	0	5	0	27
18:15 - 18:30	0	21	12	1	2	0	36
18:30 - 18:45	0	26	13	6	4	0	49
18:45 - 19:00	1	16	6	5	1	0	29
TOTAL	5	800	753	187	180	5	1.930

Tabela 21 - Fluxos da interseção da Estrada Velha de Alexandra x Av. Senador Atílio Fontana.

CRUZAMENTO..... Estrada Velha de Alexandra x Rua Senador Atílio Fontana

DATA..... 06/02/2014 - Quinta-Feira

TEMPO..... Bom

CATEGORIA	FLUXOS						T O T A L
	1	2	3	4	5	6	
Faixa Horária							
07:00 - 07:15	4	17	34	3	4	0	62
07:15 - 07:30	5	28	33	1	3	1	71
07:30 - 07:45	8	29	45	0	3	4	89
07:45 - 08:00	3	24	58	8	0	2	95
08:00 - 08:15	2	34	50	13	3	7	109
08:15 - 08:30	5	36	34	4	2	4	85
08:30 - 08:45	4	40	31	4	1	1	81
08:45 - 09:00	3	19	25	3	2	7	59
09:00 - 09:15	8	34	26	5	3	6	82
09:15 - 09:30	2	15	17	3	1	5	43
09:30 - 09:45	5	21	25	10	4	0	65
09:45 - 10:00	4	27	18	3	0	3	55
10:00 - 10:15	5	23	24	5	1	3	61
10:15 - 10:30	3	27	29	8	2	4	73
10:30 - 10:45	2	26	27	5	1	1	62
10:45 - 11:00	5	25	26	8	0	3	67
11:00 - 11:15	8	32	14	5	4	7	70
11:15 - 11:30	2	20	30	4	5	13	74
11:30 - 11:45	1	34	27	3	1	8	74
11:45 - 12:00	6	35	24	2	3	7	77
12:00 - 12:15	2	47	29	2	2	3	85
12:15 - 12:30	3	29	16	4	3	6	61
12:30 - 12:45	3	23	24	2	2	4	58
12:45 - 13:00	8	33	23	5	4	1	74
13:00 - 13:15	8	26	27	5	2	5	73
13:15 - 13:30	2	23	32	5	2	4	68
13:30 - 13:45	5	18	32	7	1	1	64
13:45 - 14:00	1	28	41	4	1	0	75
14:00 - 14:15	3	30	41	6	2	5	87
14:15 - 14:30	5	27	31	7	2	6	78
14:30 - 14:45	6	24	36	6	4	6	82
14:45 - 15:00	3	28	26	6	6	6	75
15:00 - 15:15	7	29	37	6	2	5	86
15:15 - 15:30	6	32	30	11	9	6	94
15:30 - 15:45	2	20	22	3	7	10	64
15:45 - 16:00	16	33	32	4	2	6	93
16:00 - 16:15	6	43	35	6	4	6	100
16:15 - 16:30	6	36	24	4	8	6	84
16:30 - 16:45	7	30	23	8	7	4	79
16:45 - 17:00	4	43	29	4	2	7	89
17:00 - 17:15	4	42	24	1	2	5	78
17:15 - 17:30	9	48	35	6	2	6	106
17:30 - 17:45	4	46	23	4	6	4	87
17:45 - 18:00	3	43	26	5	3	2	82
18:00 - 18:15	5	41	29	0	2	6	83
18:15 - 18:30	4	34	33	1	0	5	77
18:30 - 18:45	6	24	13	1	0	6	50
18:45 - 19:00	7	34	19	2	3	1	66
T O T A L	230	1.460	1.389	222	133	218	3.652

Tabela 22 - Fluxos da interseção da Estrada Velha de Alexandra x BR-277

CRUZAMENTO..... Estrada Velha de Alexandra X BR-277

DATA..... 04/02/2014 - Terça-Feira

TEMPO..... Bom

CATEGORIA	FLUXOS						T O T A L
	1	2	3	4	5	6	
Faixa Horária							
07:00 - 07:15	20	3	5	26	23	3	80
07:15 - 07:30	5	7	7	77	58	4	158
07:30 - 07:45	5	3	5	92	58	8	171
07:45 - 08:00	1	6	10	79	58	6	160
08:00 - 08:15	5	6	7	84	91	22	215
08:15 - 08:30	4	2	12	47	45	2	112
08:30 - 08:45	5	7	3	82	71	9	177
08:45 - 09:00	3	5	5	68	50	12	143
09:00 - 09:15	1	15	7	94	81	19	217
09:15 - 09:30	4	22	8	83	47	23	187
09:30 - 09:45	1	13	4	97	86	13	214
09:45 - 10:00	1	9	21	76	48	9	164
10:00 - 10:15	3	3	6	85	67	16	180
10:15 - 10:30	4	3	4	88	72	7	178
10:30 - 10:45	4	3	3	50	42	11	113
10:45 - 11:00	0	4	2	68	42	40	156
11:00 - 11:15	9	9	5	75	80	10	188
11:15 - 11:30	4	8	3	106	90	17	228
11:30 - 11:45	3	8	4	87	90	12	204
11:45 - 12:00	7	9	0	89	95	7	207
12:00 - 12:15	8	12	4	84	84	6	198
12:15 - 12:30	5	10	8	77	66	5	171
12:30 - 12:45	1	2	9	67	71	4	154
12:45 - 13:00	1	4	7	66	78	5	161
13:00 - 13:15	1	8	7	71	77	12	176
13:15 - 13:30	4	4	2	81	47	5	143
13:30 - 13:45	1	4	8	82	81	15	191
13:45 - 14:00	1	8	9	75	93	9	195
14:00 - 14:15	2	5	3	75	99	7	191
14:15 - 14:30	3	13	4	75	88	9	192
14:30 - 14:45	6	7	4	85	88	14	204
14:45 - 15:00	5	12	4	67	103	10	201
15:00 - 15:15	5	11	6	121	97	11	251
15:15 - 15:30	4	4	9	77	70	3	167
15:30 - 15:45	1	10	6	102	93	13	225
15:45 - 16:00	4	7	4	68	75	13	171
16:00 - 16:15	3	7	7	76	104	16	213
16:15 - 16:30	8	16	7	85	101	15	232
16:30 - 16:45	3	9	10	87	105	10	224
16:45 - 17:00	4	7	3	91	94	3	202
17:00 - 17:15	6	8	3	99	104	6	226
17:15 - 17:30	3	11	4	89	101	5	213
17:30 - 17:45	6	13	1	105	115	4	244
17:45 - 18:00	4	7	4	117	95	7	234
18:00 - 18:15	4	15	3	99	116	7	244
18:15 - 18:30	8	9	5	88	104	4	218
18:30 - 18:45	5	20	6	109	95	2	237
18:45 - 19:00	8	15	5	105	80	3	216
T O T A L	203	403	273	3.976	3.818	473	9.146

Tabela 23 - Fluxos da interseção da alça de acesso x BR-277

CRUZAMENTO..... Acesso à BR-277 X BR-277

DATA..... 05/02/2014 - Quarta-Feira

TEMPO..... Bom

CATEGORIA	FLUXOS						T O T A L
	1	2	3	4	5	6	
Faixa Horária							
07:00 - 07:15	192	105	24	63	39	153	576
07:15 - 07:30	339	102	33	102	33	225	834
07:30 - 07:45	348	138	48	105	57	270	966
07:45 - 08:00	264	120	66	69	72	249	840
08:00 - 08:15	372	117	42	135	120	240	1026
08:15 - 08:30	324	138	114	114	63	256	1009
08:30 - 08:45	192	126	99	81	90	435	1023
08:45 - 09:00	306	123	105	108	51	288	981
09:00 - 09:15	268	111	54	132	60	271	896
09:15 - 09:30	300	87	90	93	96	270	936
09:30 - 09:45	330	90	78	84	51	225	858
09:45 - 10:00	285	171	48	153	54	279	990
10:00 - 10:15	288	141	75	108	90	270	972
10:15 - 10:30	168	120	75	150	57	297	867
10:30 - 10:45	285	93	75	102	96	300	951
10:45 - 11:00	252	93	57	99	72	273	846
11:00 - 11:15	297	141	129	126	84	495	1272
11:15 - 11:30	237	129	36	111	72	360	945
11:30 - 11:45	357	111	63	123	66	339	1059
11:45 - 12:00	306	114	93	156	78	321	1068
12:00 - 12:15	330	111	81	144	57	348	1071
12:15 - 12:30	219	150	66	150	30	303	918
12:30 - 12:45	234	111	30	87	27	228	717
12:45 - 13:00	210	117	33	153	36	273	822
13:00 - 13:15	168	159	43	138	15	231	754
13:15 - 13:30	297	126	27	156	18	180	804
13:30 - 13:45	261	138	33	171	30	246	879
13:45 - 14:00	258	174	15	96	6	330	879
14:00 - 14:15	213	195	66	174	21	261	930
14:15 - 14:30	258	165	42	102	48	300	915
14:30 - 14:45	249	147	15	138	51	282	882
14:45 - 15:00	171	198	36	120	15	297	837
15:00 - 15:15	270	141	63	118	27	504	1123
15:15 - 15:30	235	135	39	108	9	417	943
15:30 - 15:45	297	174	60	144	12	375	1062
15:45 - 16:00	156	171	12	189	12	285	825
16:00 - 16:15	312	117	72	102	24	252	879
16:15 - 16:30	261	186	42	189	9	471	1158
16:30 - 16:45	219	132	39	147	12	280	829
16:45 - 17:00	333	144	27	141	42	411	1098
17:00 - 17:15	276	93	60	93	15	436	973
17:15 - 17:30	231	114	54	135	36	339	909
17:30 - 17:45	354	111	96	72	42	385	1060
17:45 - 18:00	300	177	69	108	66	384	1104
18:00 - 18:15	204	129	132	114	48	499	1126
18:15 - 18:30	207	144	126	66	72	435	1050
18:30 - 18:45	207	66	150	57	54	402	936
18:45 - 19:00	192	81	87	127	51	394	932
T O T A L	12.632	6.276	3.019	5.753	2.286	15.364	45.330

Tabela 24 - Fluxos da interseção da alça de acesso x Av. Senador Atílio Fontana

CRUZAMENTO..... Rua Senador Atílio Fontana X Acesso à BR-277

DATA..... 06/02/2014 - Quinta-Feira

TEMPO..... Bom

CATEGORIA	FLUXOS						T O T A L
	1	2	3	4	5	6	
Faixa Horária							
07:00 - 07:15	9	12	9	12	15	39	96
07:15 - 07:30	78	48	72	73	27	84	382
07:30 - 07:45	93	54	105	69	36	90	447
07:45 - 08:00	54	72	162	132	78	132	630
08:00 - 08:15	90	93	135	84	135	81	618
08:15 - 08:30	108	61	81	108	72	132	562
08:30 - 08:45	150	81	114	141	57	66	609
08:45 - 09:00	33	123	63	162	57	78	516
09:00 - 09:15	102	84	81	123	93	54	537
09:15 - 09:30	69	54	79	174	108	84	568
09:30 - 09:45	87	72	60	132	105	93	549
09:45 - 10:00	88	84	66	156	90	96	580
10:00 - 10:15	51	72	73	171	129	72	568
10:15 - 10:30	54	93	96	72	48	111	474
10:30 - 10:45	51	81	63	129	48	102	474
10:45 - 11:00	60	90	75	135	90	174	624
11:00 - 11:15	111	108	66	192	81	54	612
11:15 - 11:30	66	54	108	201	111	102	642
11:30 - 11:45	105	87	60	138	57	120	567
11:45 - 12:00	78	120	75	138	132	72	615
12:00 - 12:15	135	111	69	105	123	66	609
12:15 - 12:30	54	66	60	111	90	60	441
12:30 - 12:45	33	78	60	75	42	72	360
12:45 - 13:00	75	60	69	105	63	69	441
13:00 - 13:15	42	102	48	87	81	120	480
13:15 - 13:30	24	87	87	117	81	66	462
13:30 - 13:45	48	54	96	88	51	105	442
13:45 - 14:00	66	99	123	108	81	114	591
14:00 - 14:15	57	78	111	75	57	78	456
14:15 - 14:30	42	96	90	63	87	123	501
14:30 - 14:45	57	60	78	102	63	123	483
14:45 - 15:00	45	114	96	105	90	63	513
15:00 - 15:15	72	117	90	93	96	69	537
15:15 - 15:30	96	132	48	96	75	93	540
15:30 - 15:45	48	57	78	141	103	120	547
15:45 - 16:00	72	132	105	84	60	123	576
16:00 - 16:15	117	97	84	93	102	105	598
16:15 - 16:30	94	141	81	103	81	66	566
16:30 - 16:45	66	117	39	156	96	60	534
16:45 - 17:00	54	141	105	78	57	78	513
17:00 - 17:15	87	117	78	99	75	111	567
17:15 - 17:30	84	102	57	111	108	102	564
17:30 - 17:45	93	114	81	100	105	72	565
17:45 - 18:00	66	132	96	147	111	57	609
18:00 - 18:15	72	141	72	99	102	33	519
18:15 - 18:30	69	78	99	78	87	75	486
18:30 - 18:45	45	87	54	84	51	24	345
18:45 - 19:00	51	99	66	126	33	51	426
T O T A L	3.401	4.352	3.863	5.371	3.820	4.134	24.941

Para aferição do horário de pico no conjunto de cruzamentos considerados dentro da ADA, computou-se na tabela 25 a soma dos volumes de tráfego de todos os cruzamentos de 15 em 15 minutos e também a acumulação

na hora cheia, que suaviza a variação dos 15 minutos e evidencia a hora de maior volume de tráfego.

Na figura 44, consta o gráfico em que se evidencia a hora do pico considerando os volumes em veículos por hora.

Considerando que na área em estudo há circulação expressiva de caminhões, foi realizada a acumulação dos veículos em Unidades de Carro de Passeio – UCP, onde automóveis e caminhonetes tem peso um e ônibus e caminhões se atribui um fator de equivalência de 3. Quando há fluxos horários de veículos pequenos diferente dos fluxos dos veículos de carga o horário de pico tende a ser diferente para as categorias.

Na figura 45 conta o gráfico com os volumes em UCP's. Nota-se uma pequena diferença, com um pico mais acentuado no horário no entorno das 11h, quase tão grande quanto o pico da tarde. Mas a hora de maior movimento ainda é a mesma considerada quando a cumulação é em veículos, isto é, das 17h15 às 18h15.

Nas tabelas a seguir estão os detalhes das contagens de veículos nos seis cruzamentos, totalizados em veículos, de 15 em 15 minutos, entre as 07h00 e 19h00.

Tabela 25 - Resumo dos volumes de todos os cruzamentos em veículos.

Faixa Horária	CRUZAMENTOS						TOTAL	HORÁRIO
	1	2	3	4	5	6		
07:00 - 07:15	2	45	62	80	129	26	344	
07:15 - 07:30	0	51	71	158	182	102	564	
07:30 - 07:45	3	40	89	171	211	112	626	
07:45 - 08:00	4	56	95	160	194	172	681	2215
08:00 - 08:15	4	58	109	215	219	161	766	2637
08:15 - 08:30	5	32	85	112	216	127	577	2650
08:30 - 08:45	5	47	81	177	217	134	661	2685
08:45 - 09:00	3	33	59	143	210	111	559	2563
09:00 - 09:15	8	20	82	217	189	118	634	2431
09:15 - 09:30	5	41	43	187	191	130	597	2451
09:30 - 09:45	6	27	65	214	183	127	622	2412
09:45 - 10:00	8	34	55	164	205	134	600	2453
10:00 - 10:15	7	42	61	180	202	134	626	2445
10:15 - 10:30	6	28	73	178	182	100	567	2415
10:30 - 10:45	4	34	62	113	194	105	512	2305
10:45 - 11:00	3	36	67	156	176	132	570	2275
11:00 - 11:15	7	45	70	188	269	135	714	2363
11:15 - 11:30	6	43	74	228	203	139	693	2489
11:30 - 11:45	5	40	74	204	230	132	685	2662
11:45 - 12:00	3	45	77	207	225	145	702	2794
12:00 - 12:15	6	51	85	198	239	145	724	2804
12:15 - 12:30	2	36	61	171	194	111	575	2686
12:30 - 12:45	1	36	58	154	154	89	492	2493
12:45 - 13:00	1	30	74	161	179	115	560	2351
13:00 - 13:15	4	41	73	176	170	114	578	2205
13:15 - 13:30	6	39	68	143	179	116	551	2181
13:30 - 13:45	2	33	64	191	192	113	595	2284
13:45 - 14:00	3	30	75	195	182	141	626	2350
14:00 - 14:15	8	48	87	191	192	110	636	2408
14:15 - 14:30	6	37	78	192	195	110	618	2475
14:30 - 14:45	6	29	82	204	182	112	615	2495
14:45 - 15:00	4	48	75	201	172	117	617	2486
15:00 - 15:15	11	50	86	251	227	119	744	2594
15:15 - 15:30	8	37	94	167	203	117	626	2602
15:30 - 15:45	6	44	64	225	224	121	684	2671
15:45 - 16:00	11	46	93	171	179	127	627	2681
16:00 - 16:15	12	41	100	213	176	132	674	2611
16:15 - 16:30	8	48	84	232	227	131	730	2715
16:30 - 16:45	7	43	79	224	176	126	655	2686
16:45 - 17:00	13	40	89	202	231	124	699	2758
17:00 - 17:15	5	37	78	226	223	131	700	2784
17:15 - 17:30	9	50	106	213	199	137	714	2768
17:30 - 17:45	10	51	87	244	238	147	777	2890
17:45 - 18:00	6	47	82	234	248	151	768	2959
18:00 - 18:15	6	27	83	244	255	139	754	3013
18:15 - 18:30	2	36	77	218	231	118	682	2981
18:30 - 18:45	6	49	50	237	218	93	653	2857
18:45 - 19:00	7	29	66	216	218	110	646	2735
TOTAL	270	1.930	3.652	9.146	9.730	5.892	30.620	30.620

Tabela 26 - Resumo dos volumes de todos os cruzamentos em UCP.

Faixa Horária	CRUZAMENTOS						U C P	H O R Á R I O
	1	2	3	4	5	6		
07:00 - 07:15	12	171	261	351	576	96	1467	
07:15 - 07:30	0	195	291	681	834	382	2383	
07:30 - 07:45	12	165	363	804	966	447	2757	
07:45 - 08:00	16	174	363	690	840	630	2713	9320
08:00 - 08:15	18	240	435	1008	1026	618	3345	11198
08:15 - 08:30	15	132	375	465	1009	562	2558	11373
08:30 - 08:45	18	234	387	843	1023	609	3114	11730
08:45 - 09:00	12	159	291	663	981	516	2622	11639
09:00 - 09:15	39	90	393	1065	896	537	3020	11314
09:15 - 09:30	21	204	198	930	936	568	2857	11613
09:30 - 09:45	27	117	312	1086	858	549	2949	11448
09:45 - 10:00	39	165	252	807	990	580	2833	11659
10:00 - 10:15	27	183	277	894	972	568	2921	11560
10:15 - 10:30	27	141	345	897	867	474	2751	11454
10:30 - 10:45	16	141	327	513	951	474	2422	10927
10:45 - 11:00	15	162	363	738	846	624	2748	10842
11:00 - 11:15	30	213	345	861	1272	612	3333	11254
11:15 - 11:30	21	177	378	1101	945	642	3264	11767
11:30 - 11:45	18	174	354	936	1059	567	3108	12453
11:45 - 12:00	12	180	345	966	1068	615	3186	12891
12:00 - 12:15	18	222	366	870	1071	609	3156	12714
12:15 - 12:30	12	138	240	777	918	441	2526	11976
12:30 - 12:45	6	153	243	741	717	360	2220	11088
12:45 - 13:00	3	123	306	741	822	441	2436	10338
13:00 - 13:15	15	180	333	753	754	480	2515	9697
13:15 - 13:30	21	141	273	603	804	462	2304	9475
13:30 - 13:45	9	126	261	817	879	442	2534	9789
13:45 - 14:00	9	120	345	858	879	591	2802	10155
14:00 - 14:15	30	204	378	924	930	456	2922	10562
14:15 - 14:30	24	168	369	913	915	501	2890	11148
14:30 - 14:45	22	108	399	975	882	483	2869	11483
14:45 - 15:00	18	207	369	981	837	513	2925	11606
15:00 - 15:15	48	210	403	1176	1123	537	3497	12181
15:15 - 15:30	36	180	471	810	943	540	2980	12271
15:30 - 15:45	27	189	309	1131	1062	547	3265	12667
15:45 - 16:00	45	192	466	792	825	576	2896	12638
16:00 - 16:15	54	174	484	1029	879	598	3218	12359
16:15 - 16:30	36	204	390	1137	1158	566	3491	12870
16:30 - 16:45	27	183	372	1074	829	534	3019	12624
16:45 - 17:00	57	168	393	936	1098	513	3165	12893
17:00 - 17:15	27	141	354	1018	973	567	3080	12755
17:15 - 17:30	33	210	453	1000	909	564	3169	12433
17:30 - 17:45	36	207	375	1080	1060	565	3323	12737
17:45 - 18:00	18	180	336	1090	1104	609	3337	12909
18:00 - 18:15	18	99	348	1059	1126	519	3169	12998
18:15 - 18:30	9	153	351	981	1050	486	3030	12859
18:30 - 18:45	19	219	213	1032	936	345	2764	12300
18:45 - 19:00	21	123	276	954	932	426	2732	11695
T O T A L	1.093	8.139	16.531	42.551	45.330	24.941	138.585	138.585

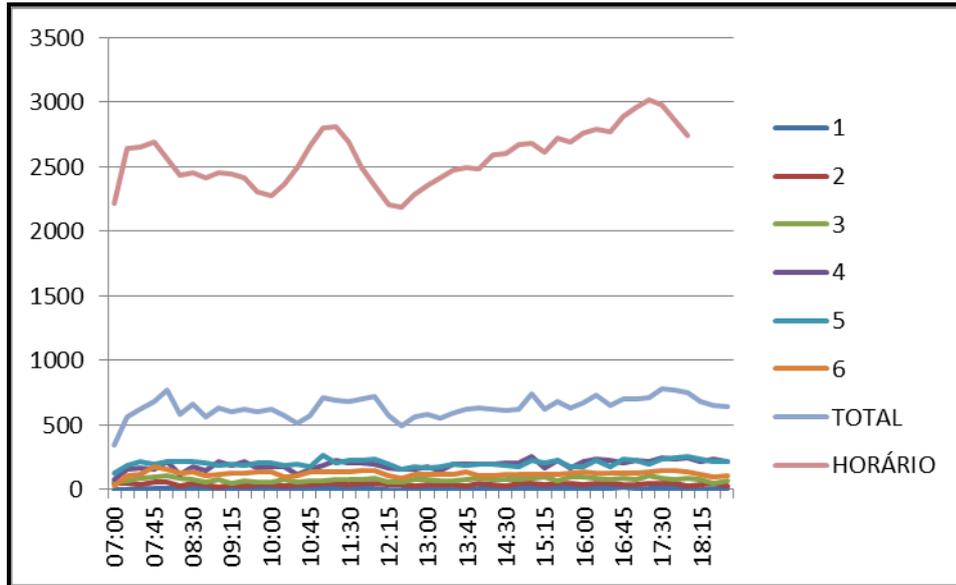


Figura 44 - Gráfico dos volumes em veículos.

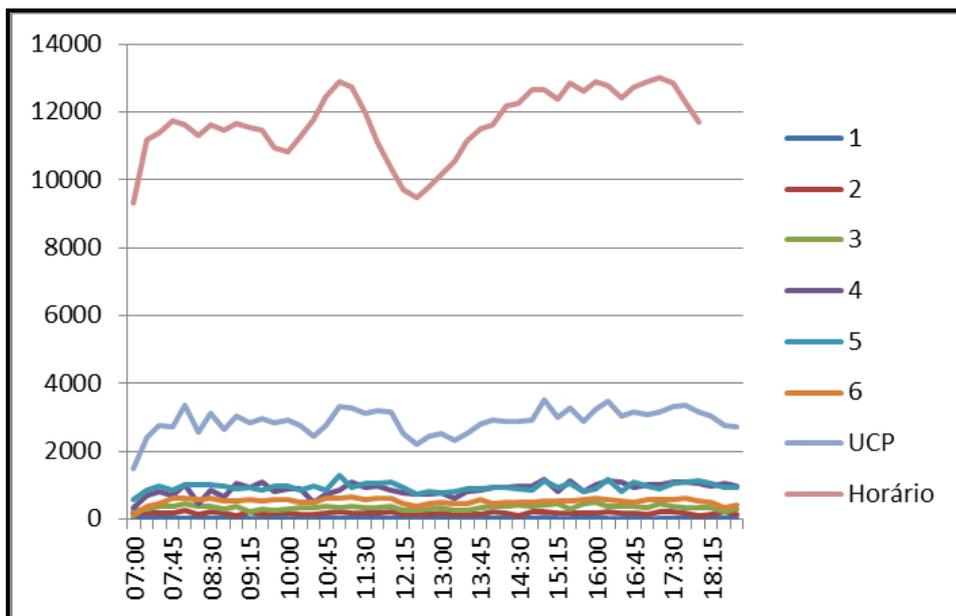


Figura 45 - Gráfico dos volumes em UCP.

A capacidade de uma via como um todo é dada pela capacidade de seu ponto mais restrito. Este ponto ocorre geralmente nos cruzamentos, onde a capacidade de escoamento é limitada pelas regras de circulação e preferência, e/ou pelo tempo dos semáforos. Na ADA, há seis interseções, sendo que somente a interseção da Estrada Velha de Alexandra com a BR-277 é sinalizada com placas de "PARE". As outras (Estrada da Fazenda da Areia Branca com Estrada do Embocuí, Estrada do Embocuí com a Estrada

Velha de Alexandra e Estrada Velha de Alexandra com a Avenida Senador Atílio Fontana, Rua Senador Atílio Fontana x Estrada Velha de Alexandra e Alça de Acesso à BR-277 x BR-277), são regulamentadas pelas regras de circulação, já que não há sinalização implantada.

Para a análise da capacidade destas interseções, foi utilizado o método preconizado pelo “Capítulo 17 – Interseções Não Sinalizadas” do HCM - Highway Capacity Manual 2000.

O método do Capítulo 17 considera todas as configurações operacionais do cruzamento, e o seu funcionamento depende do entendimento claro das regras pelo motorista que está na via secundária. O motorista deve aguardar o aparecimento de um intervalo nas correntes de tráfego da via principal que lhe permita entrar na corrente desejada em segurança. São estimadas a demora e a razão Volume sobre Capacidade (V/C) para cada aproximação secundária da interseção e, destes parâmetros, é calculada a demora na interseção como um todo. O critério de estabelecimento do Nível de Serviço leva em consideração esta demora (tabela 27):

Tabela 27: Nível de Serviço x Demora conforme cap. 17 / HCM – Highway Capacity Manual - 2000

Nível de serviço	Demora média (s/veh)
A	<=10
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-50
F	>50

Esta metodologia utiliza como parâmetros de entrada os volumes de tráfego em veículos por hora, ajustados pelos fatores da porcentagem de veículos pesados, de hora do pico, largura da faixa de rolamento e porcentagens de conversão à esquerda e direita.

Para melhor entendimento do conceito de Nível de Serviço, passa-se à descrição de suas categorias a partir da metodologia citada:

- **Nível de Serviço A:** descreve principalmente as operações em fluxo livre à velocidade média, usualmente 90% da velocidade de projeto para a classe da via dada. Os veículos são totalmente livres para manobrar dentro da corrente de tráfego. A retenção nas interseções sinalizadas é mínima, menor que 10 segundos por veículos;

- **Nível de Serviço B:** descreve operações à velocidade média de deslocamento razoavelmente desimpedida, usualmente a 70% da velocidade de projeto para a classe da via. A habilidade de manobrar dentro da corrente de tráfego é somente levemente restrita e a retenção nas interseções sinalizadas não é significativa, variando entre 10 e 15 segundos por veículo;

- **Nível de Serviço C:** descreve operações estáveis; contudo, a habilidade de manobrar e trocar de faixa de circulação em seções intermediárias pode ser mais restrita que no Nível B, e filas mais longas, podendo contribuir para velocidades médias de deslocamentos abaixo de 50 % da velocidade de projeto para a classe da via. As demoras ficam entre 15 e 25 segundos;

- **Nível de Serviço D:** está na fronteira da faixa onde um pequeno incremento no fluxo pode causar um aumento substancial na demora e no decréscimo da velocidade de deslocamento. Este nível pode ser alcançado por sincronismo adverso, temporização inapropriada dos semáforos, volumes altos, ou uma combinação destes fatores. A velocidade média de deslocamento é cerca de 40% da velocidade de projeto e as demoras variam de 25 a 35 segundos por veículo;

- **Nível de Serviço E:** é caracterizado por demoras significativas e velocidades de deslocamentos abaixo de 33% da velocidade de projeto. Este tipo de operação é causado pela combinação de falta de sincronismo, alta densidade de semáforos, grandes volumes de tráfego, grandes demoras em interseções críticas e temporização inapropriada. A demora está entre 35 e 50 segundos por veículo;

- **Nível de Serviço F:** é caracterizado por fluxo urbano com velocidades extremamente baixas, tipicamente abaixo de um terço ou um quarto da velocidade de projeto. É provável que haja congestionamento nas interseções críticas, com grandes demoras, tipicamente acima de 50 segundos por veículo, grandes volumes e extensas filas.

As seis interseções foram analisadas com esta metodologia, utilizando-se o programa HCS+ - Highway Capacity Software Plus e considerando-se a Estrada do Embocuí preferencial em relação à Estrada da Fazenda da Areia Branca, a Estrada Velha de Alexandra preferencial em relação à Estrada do Embocuí, a Avenida Senador Atílio Fontana preferencial em relação à aproximação da Estrada Velha de Alexandra que vem da BR-277, esta preferencial em relação a Estrada Velha de Alexandra na aproximação que vem da Avenida Senador Atílio Fontana e a BR-277 preferencial em relação a alça de acesso que vem da Avenida Senador Atílio Fontana.

Embora localmente alguns cruzamentos apresentem um pico no horário da entrada da manhã, com é o caso da Estrada Velha de Alexandra com a Estrada do Embocuí e Estrada Velha de Alexandra com Avenida Senador Atílio Fontana, os cálculos foram realizados para os volumes de tráfego apurados para o para o pico da tarde, que é o pico comum para a soma de todos os volumes, conforme figuras a seguir. Nelas, estão grafados os fluxos permitidos nas interseções. A numeração do fluxo em correspondência com a tabela 25 está grafada nos círculos, o outro

número refere-se ao volume de tráfego na hora do pico. Este valor é em veículos por hora.

Tabela 28 – Resumo dos fluxos do pico da tarde para o ano 0 – Atual

Fluxos no ano 0 – atual	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	0	13	7	5	6	0
EVA x Embocuí	0	81	55	17	22	0
EVA x Atílio	21	178	113	15	18	13
EVA x BR-277	17	46	12	410	427	23
BR-277 x alça	226	123	84	107	46	354
Cruzamento 6	67	139	75	128	107	58

Para o pico da tarde, os fluxogramas são:

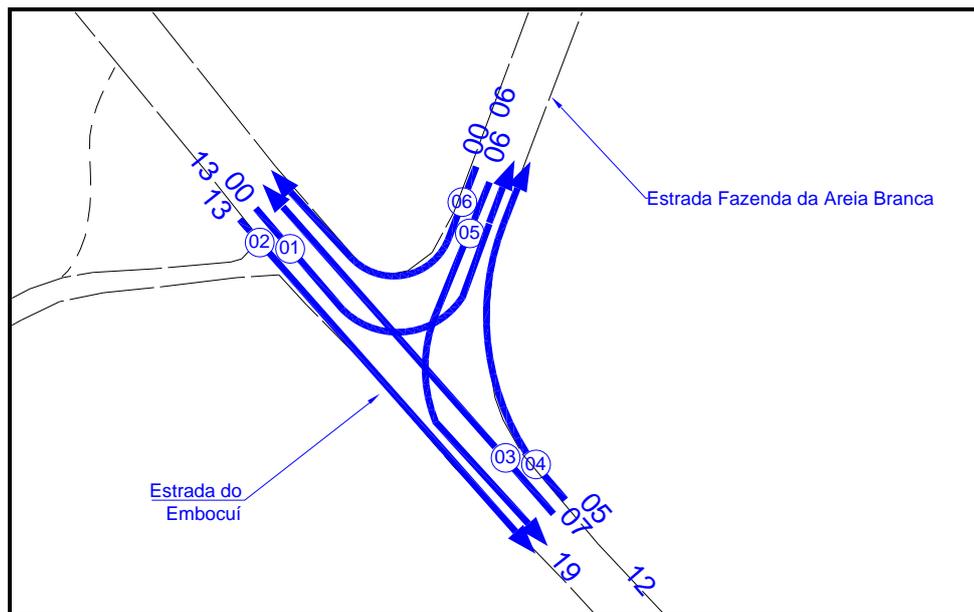


Figura 46 - Fluxograma Estrada do Embocuí x Estrada Fazenda Areia Branca - pico da tarde.

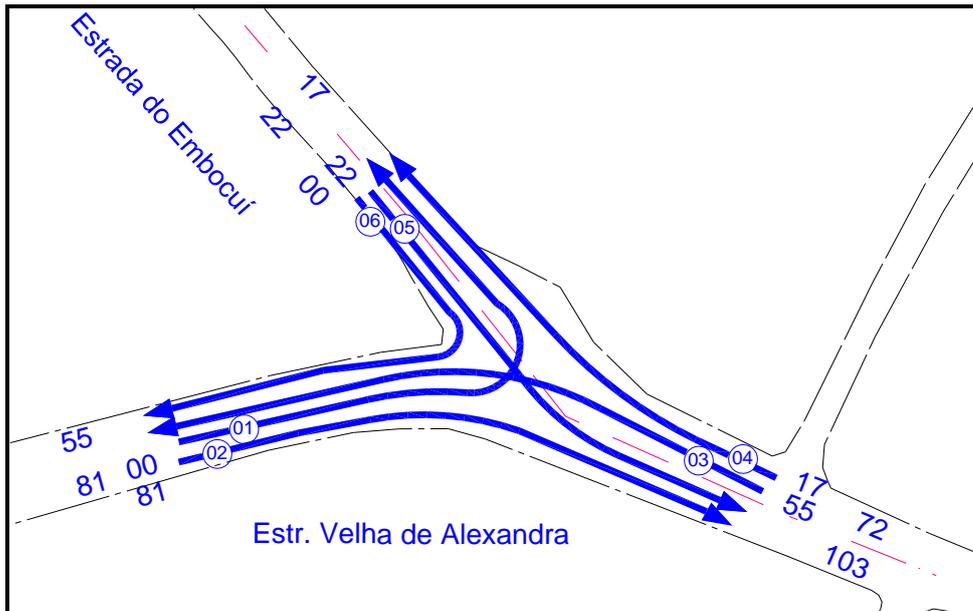


Figura 47 - Fluxograma da Estrada Velha de Alexandra x Estrada do Embocuí - pico da tarde.

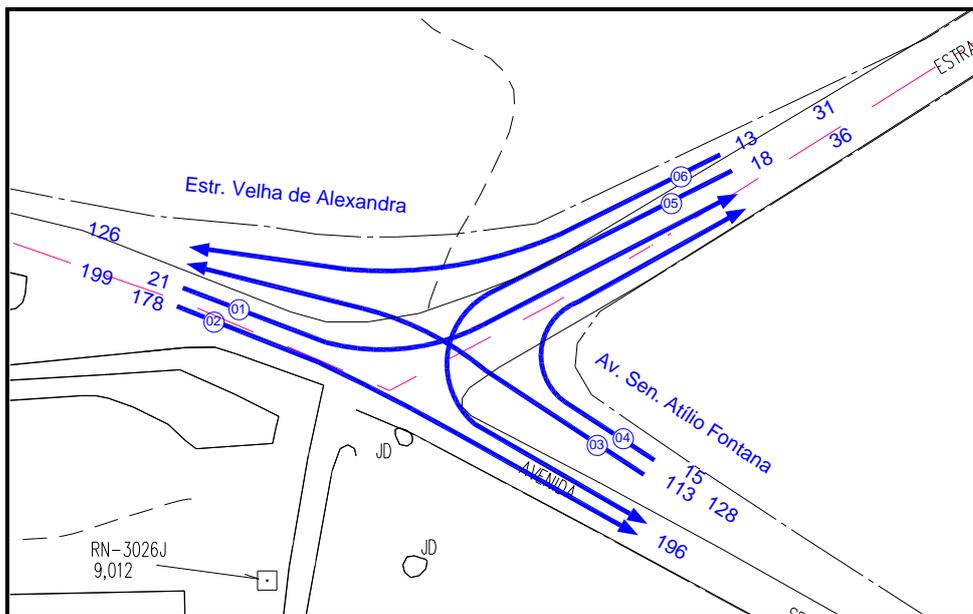


Figura 48 - Fluxograma da Estrada Velha de Alexandra x Av. Senador Atílio Fontana - pico da tarde.

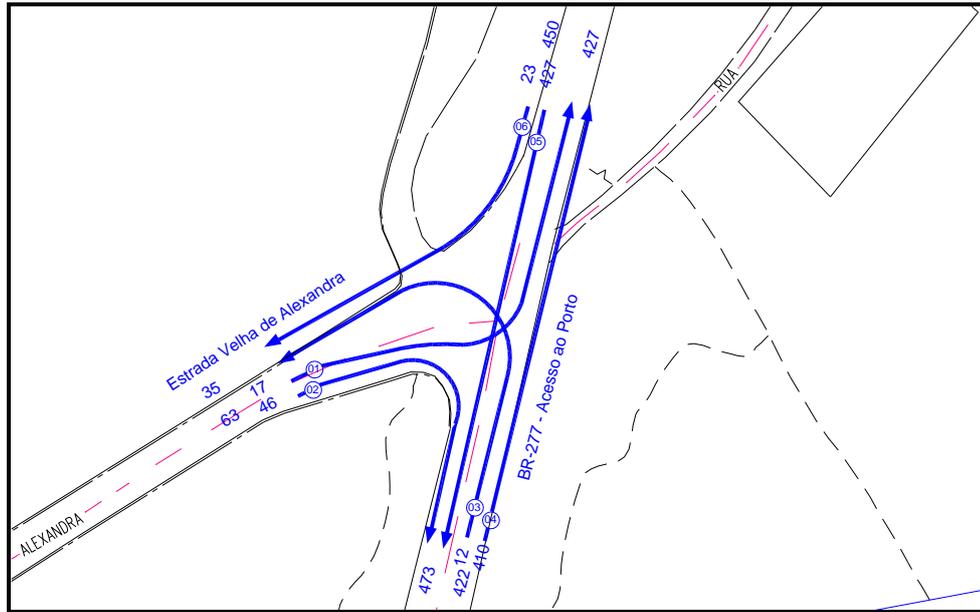


Figura 49 - Fluxograma da BR-277 x Estrada Velha de Alexandra - pico da tarde.

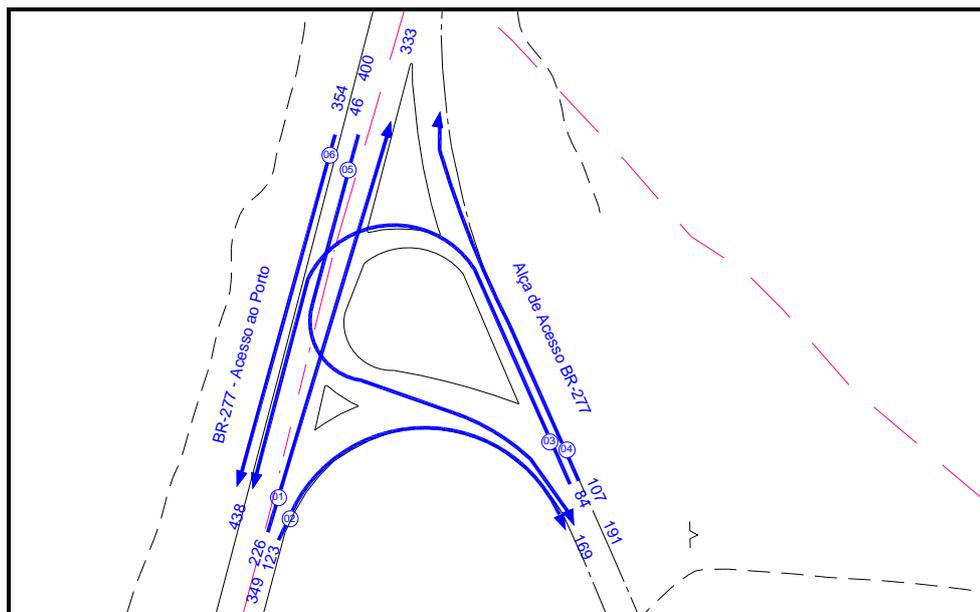


Figura 50 - Fluxograma da BR-277 x Alça de Acesso - pico da tarde.

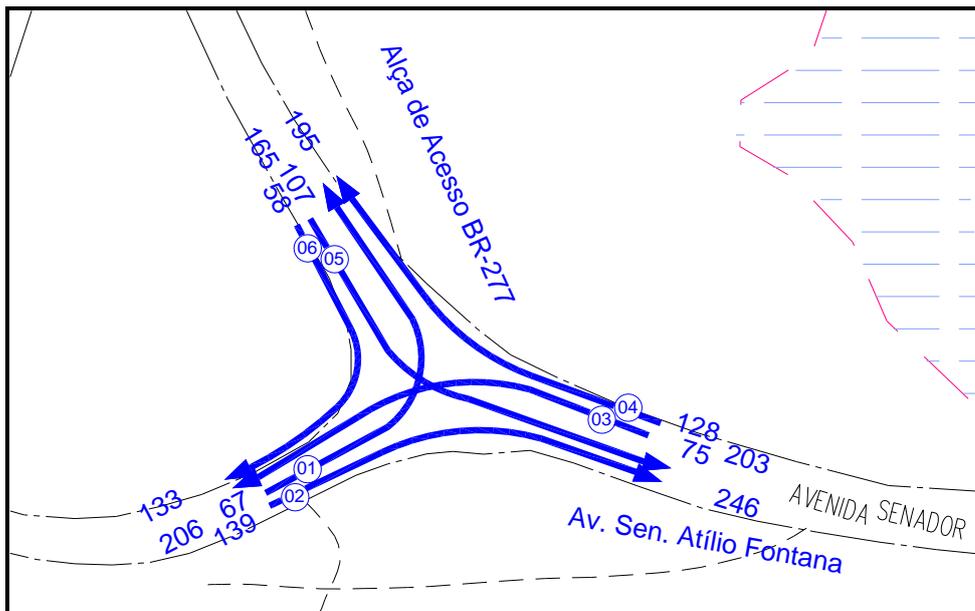


Figura 51 - Fluxograma da Av. Senador Atílio Fontana x Alça de Acesso BR - pico da tarde.

Nas figuras a seguir estão mostradas as figuras de méritos geradas pelo programa para cada uma das interseções nos períodos de pico da tarde para a situação atual, ano zero do projeto em 2014.

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Est. Embocuí x Est Faz Areia B									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Verificação Suficiência de Capacidade - Situação Atual									
East/West Street:	Est. do Embocuí									
North/South Street:	Est. Faz. Areia Branca									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		0	13			7	5			
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.65			0.88	0.42			
Hourly Flow Rate, HFR		0	20			7	11			
Percent Heavy Vehicles		33	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						6	0			
Peak Hour Factor, PHF						0.38	1.00			
Hourly Flow Rate, HFR						15	0			
Percent Heavy Vehicles						60	0			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/		
Lanes						0	0			
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	0							15		
C(m) (vph)	1419							852		
v/c	0.00							0.02		
95% queue length	0.00							0.05		
Control Delay	7.5							9.3		
LOS	A							A		
Approach Delay								9.3		
Approach LOS								A		

Figura 52 - Mérito para Estrada Fazenda Areia Branca x Estrada do Embocuí, pico da tarde atual.

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3								
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY								
Analyst:	PRM							
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL							
Date Performed:	11/02/2014							
Analysis Time Period:	Pico da Tarde							
Intersection:	Est. Alexandra x Est. Embocuí							
Jurisdiction:								
Units:	U. S. Metric							
Analysis Year:	2014							
Project ID:	Verificação Suficiência de Capacidade - Situação Atual							
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra							
North/South Street:	Est. Embocuí							
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25			
Vehicle Volumes and Adjustments								
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound		
	Movement	1	2	3	4	5	6	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		0	81			55	17	
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.81			0.76	0.61	
Hourly Flow Rate, HFR		0	99			72	27	
Percent Heavy Vehicles		20	--	--		--	--	
Median Type/Storage		Undivided				/		
RT Channelized?								
Lanes		0	1			1	0	
Configuration		LT				TR		
Upstream Signal?		No				No		
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound		
	Movement	7	8	9	10	11	12	
		L	T	R	L	T	R	
Volume						22	0	
Peak Hour Factor, PHF						0.79	1.00	
Hourly Flow Rate, HFR						27	0	
Percent Heavy Vehicles						60	49	
Percent Grade (%)		0				0		
Flared Approach: Exists?/Storage		/				No /		
Lanes						0	0	
Configuration						LR		
Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	0				27			
C(m) (vph)	1388				689			
v/c	0.00				0.04			
95% queue length	0.00				0.12			
Control Delay	7.6				10.4			
LOS	A				B			
Approach Delay					10.4			
Approach LOS					B			

Figura 53 - Mérito para Estrada Velha de Alexandra x Estrada do Embocuí, pico da tarde, atual.

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA Atilio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Verificação Suficiência de Capacidade - Situação Atual									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	Atílio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		21	178			113	15			
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93			0.81	0.63			
Hourly Flow Rate, HFR		36	191			139	23			
Percent Heavy Vehicles		74	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						18	13			
Peak Hour Factor, PHF						0.54	0.75			
Hourly Flow Rate, HFR						33	17			
Percent Heavy Vehicles						65	67			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/		
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	36						50			
C(m) (vph)	1077						544			
v/c	0.03						0.09			
95% queue length	0.10						0.30			
Control Delay	8.5						12.3			
LOS	A						B			
Approach Delay							12.3			
Approach LOS							B			

Figura 54 - Mérito para o Estrada Velha de Alexandra x Atílio Fontana, pico da tarde, atual

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA x BR277									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Verificação Suficiência de Capacidade - Situação Atual									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	BR-277									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		12	410				427	23		
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.88				0.92	0.82		
Hourly Flow Rate, HFR		16	465				464	28		
Percent Heavy Vehicles		55	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT					TR			
Upstream Signal?		No					No			
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						17		46		
Peak Hour Factor, PHF						0.71		0.77		
Hourly Flow Rate, HFR						23		59		
Percent Heavy Vehicles						47		64		
Percent Grade (%)		0					0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/			No	/	
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	16							82		
C(m) (vph)	846							366		
v/c	0.02							0.22		
95% queue length	0.06							0.85		
Control Delay	9.3							17.7		
LOS	A							C		
Approach Delay								17.7		
Approach LOS								C		

Figura 55 - Mérito para Estrada Velha de Alexandra x BR-277, pico da tarde, atual.

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	BR277 x Alça de Acesso									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Verificação Suficiência de Capacidade - Situação Atual									
East/West Street:	BR-277									
North/South Street:	Alça de Acesso									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		226	123		46	354				
Peak-Hour Factor, PHF		0.78	0.81		0.77	0.79				
Hourly Flow Rate, HFR		289	151		59	448				
Percent Heavy Vehicles		--	--		49	--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?		No								
Lanes		1	1			0	1			
Configuration		T	R			LT				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		84		107						
Peak Hour Factor, PHF		0.75		0.89						
Hourly Flow Rate, HFR		112		120						
Percent Heavy Vehicles		54		43						
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage						/ /				
Lanes		1		1						
Configuration		L		R						
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config		LT	L		R					
v (vph)		59		112		120				
C(m) (vph)		910		252		662				
v/c		0.06		0.44		0.18				
95% queue length		0.21		2.14		0.66				
Control Delay		9.2		30.2		11.6				
LOS		A		D		B				
Approach Delay					20.6					
Approach LOS					C					

Figura 56 – Mérito para BR-277 x Alça de acesso, pico da tarde, atual.

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Alça de Acesso x Atílio Fontan									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Verificação Suficiência de Capacidade - Situação Atual									
East/West Street:	Alça de Acesso									
North/South Street:	Atílio Fontana									
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25						
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound					
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		67	139				75	128		
Peak-Hour Factor, PHF		0.84	0.89				0.82	0.82		
Hourly Flow Rate, HFR		79	156				91	156		
Percent Heavy Vehicles		63	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided			/					
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT					TR			
Upstream Signal?		No					No			
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound					
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						107		58		
Peak Hour Factor, PHF						0.89		0.66		
Hourly Flow Rate, HFR						120		87		
Percent Heavy Vehicles						34		32		
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/			No /		
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound				
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	79								207	
C(m) (vph)	1033								554	
v/c	0.08								0.37	
95% queue length	0.25								1.72	
Control Delay	8.8								15.3	
LOS	A								C	
Approach Delay									15.3	
Approach LOS									C	

Figura 57 – Mérito para Atílio Fontana x Alça de acesso, pico da tarde, atual.

Como resumo da pesquisa observa-se que apesar da precariedade das vias, elas estão operando em níveis de serviço bons, com todas as aproximações acima de NS "C", com baixas demoras em passar os cruzamentos e valores da razão volume sobre a capacidade abaixo de 45%.

Isto demonstra haver uma boa reserva de capacidade para o crescimento vegetativo das atividades desenvolvidas ao longo destas vias.

	Empreendimento	Movimento	Volume	Capacidade	Razão v/c	Fila	Demora da entrada	NS	Demora da Aproximação	NS Aproximação
Embocuí x Faz. Areia Branca	Sem	>Leste-Esq.	0	1419	0	0	7,5	A	7,5	A
		>Sul - Dir.	15	852	0,02	0,05	9,3	A	9,3	A
Velha de Alexandra x Embocuí	Sem	>Leste-Esq.	0	1388	0	0	7,6	A	7,6	A
		>Sul - Dir.	27	689	0,04	0,12	10,4	B	10,4	B
Atílio Fontana x Velha de Alexandra	Sem	>Leste-Esq.	36	1077	0,03	0,1	8,5	A	8,5	A
		>Sul - Dir.	50	544	0,09	0,2	12,3	B	12,3	B
BR-277 x Velha de Alexandra	Sem	>Leste-Esq.	16	846	0,06	0,06	9,3	A	9,3	A
		>Sul - Dir.	82	366	0,22	0,85	17,7	C	17,7	C
BR-277 x Alça de Acesso	Sem	>Oeste-Esq.	59	910	0,06	0,21	9,2	A	9,2	A
		>Norte-Esq.	112	252	0,44	2,14	30,2	D	20,6	C
		>Norte - Dir.	120	662	0,18	0,66	11,6	B		
Atílio Fontana x Alça de Acesso	Sem	>Leste-Esq.	79	1033	0,08	0,25	8,8	A	8,8	A
		>Sul - Dir/Esq.	207	554	0,37	1,72	15,3	C	15,3	C

Figura 58 – Quadro-resumo dos levantamentos.

Alocação do tráfego gerado nos pontos críticos

Conforme mencionado sobre a distribuição das viagens, haverá nos dias de pico, 400 viagens por dia entre o porto e o terminal. Sendo a operação em três turnos e durante as 24 horas, espera-se um fluxo médio de 17 caminhões por hora, entrando e saindo do terminal, com origem e destino no porto.

Na expedição do produto processado haverá um fluxo médio de quatro caminhões por hora, entrando e saindo do terminal, com origem no porto e destino no interior do país.

Ainda nos horários de entrada e saída do expediente comercial haverá um fluxo de 56 carros pequenos por hora, que servirão para a área

administrativa do terminal, que terão origem e destino na cidade de Paranaguá.

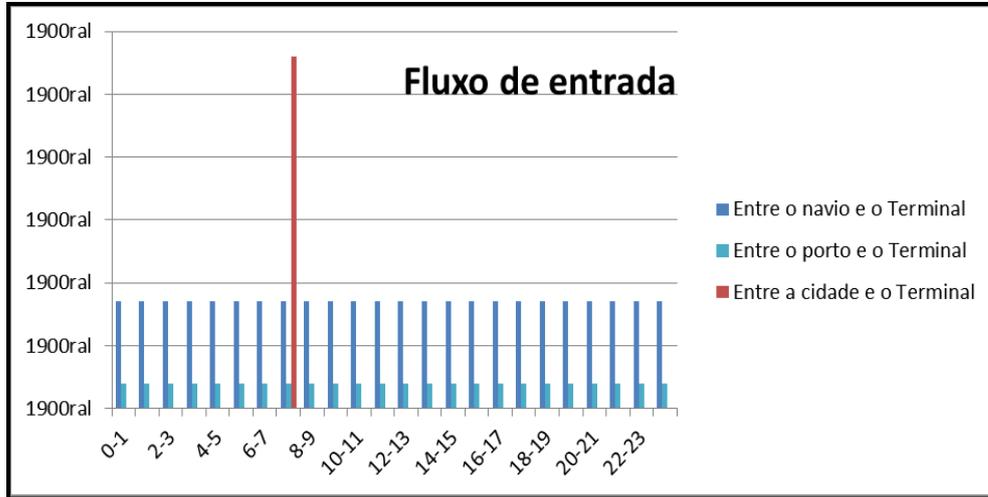


Figura 59 - Número de viagens por hora entrando no terminal

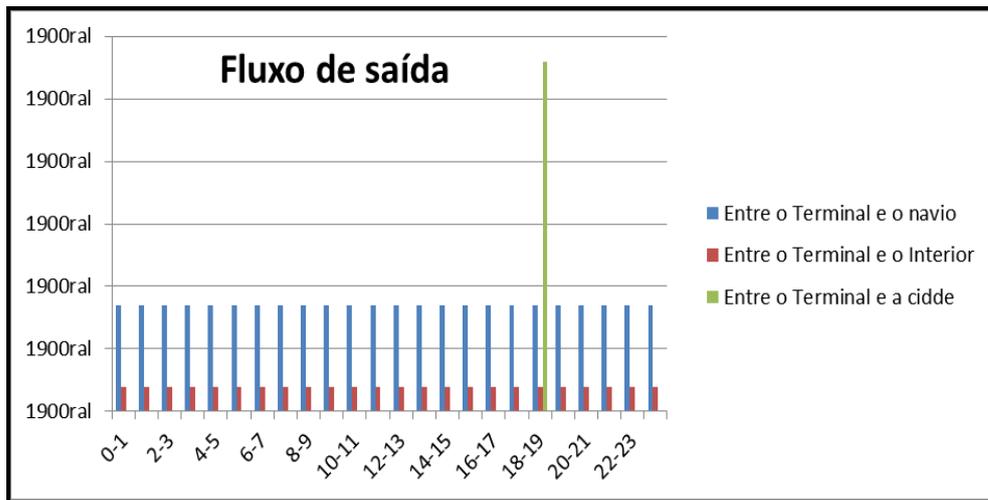
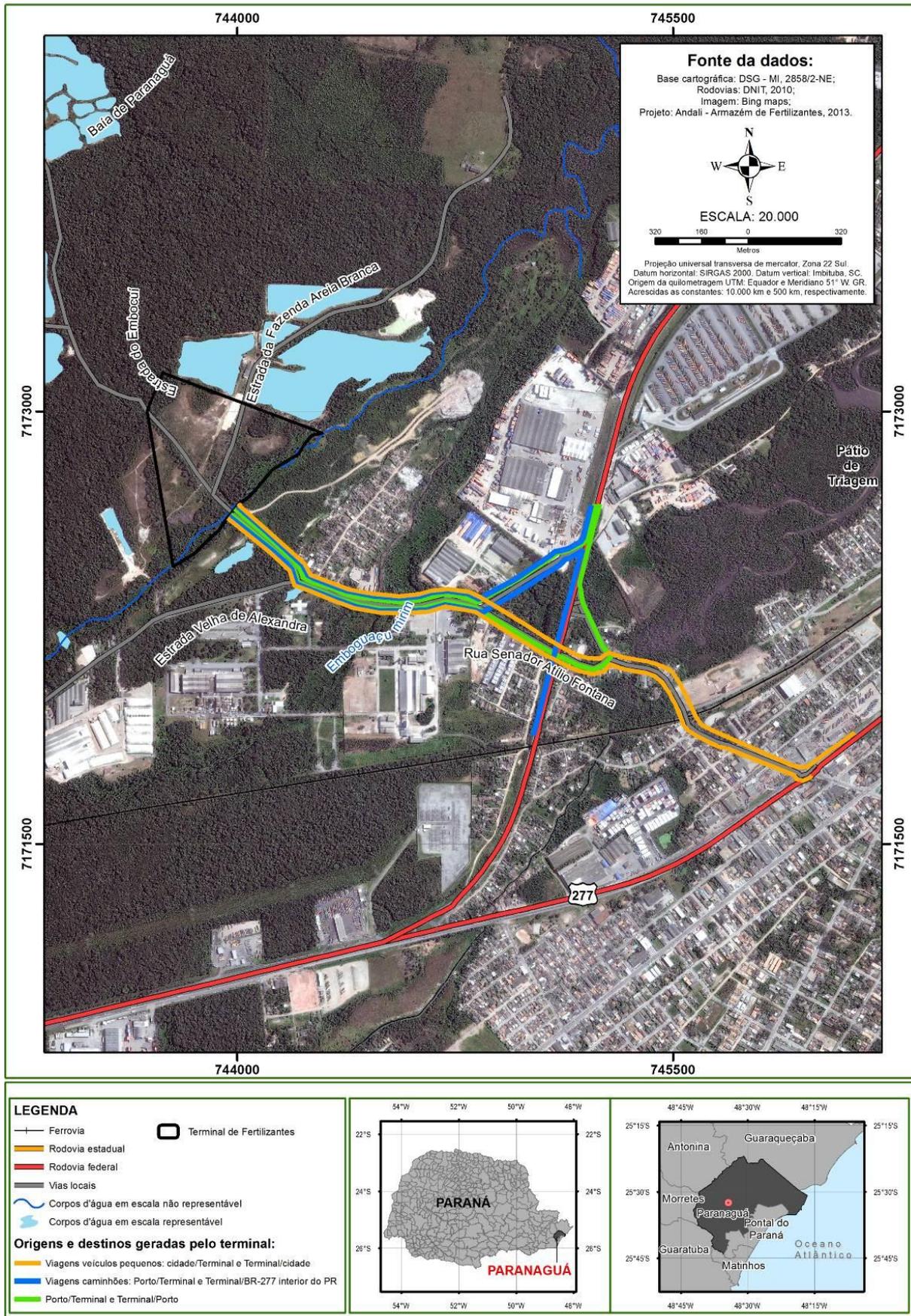


Figura 60 - Número de viagens por hora saindo do terminal

Os caminhos utilizados pelas viagens geradas pelo empreendimento pela sua origem e destino dentro da ADA estão representados na figura 61. São representadas as viagens entre o navio e o terminal e seu retorno ao navio; as viagens dos caminhões que descarregaram no porto e vão ao Terminal carregar para levar a carga para o interior do país pela BR-277; e as viagens dos veículos pequenos de transporte particular entre a cidade e o Terminal no período da manhã e seu retorno à cidade no final do expediente. Este último movimento foi considerado como coincidente com o horário de pico do tráfego em geral, embora na realidade não seja totalmente.



Projeção das capacidades: ano 0, +5, +10 e +20

Na ausência de estatísticas com séries históricas do desenvolvimento do fluxo de veículos no Município de Paranaguá adotaram-se outras estatísticas que revelem este desenvolvimento.

O primeiro fator a considerar neste quesito é a expansão da frota de veículos do município. Segundo o Anuário Estatístico do Detran/PR, a evolução da frota do município de Paranaguá entre o anos de 2006 e o final de 2013 foi de 30.821 para 53.918 veículos, com um crescimento médio anual de 8,3%.

Deve-se ressaltar que o crescimento da frota não significa haver um crescimento proporcional na utilização ou circulação dos veículos.

Ano	Frota	Taxa Anual de Cresc.
2006	30.821	
2007	33.810	9,7%
2008	37.170	9,9%
2009	40.285	8,4%
2010	44.545	10,6%
2011	49.144	10,3%
2012	52.629	7,1%
2013	53.918	2,4%
	Média	8,3%

Figura 62 – Crescimento da frota do município de Paranaguá 2006 -2013

Fonte: DETRAN, 2013

Outro elemento que pode dar uma ideia da evolução do trânsito do município é a evolução da movimentação de cargas no porto. Segundo dados do Anuário Estatístico da ANTAQ, a movimentação de cargas gerais teve um aumento médio anual de 3,80% entre 2001 e 2012.

Considerando os fatores pela natureza da carga temos:

Ano	Carga Geral	Granéis Sólidos	Granéis Líquidos	Soma	Taxa Anual de Cresc.
2001	4.142.893	20.767.383	3.351.943	28.262.219	
2002	4.650.883	19.233.400	3.975.596	27.859.879	-1,4%
2003	5.609.989	22.563.975	4.325.989	32.499.953	16,7%
2004	6.612.633	21.085.082	3.783.474	31.481.189	-3,1%
2005	7.476.998	17.842.274	3.954.547	29.273.819	-7,0%
2006	7.808.084	20.316.486	3.861.061	31.985.631	9,3%
2007	8.549.644	25.154.430	3.895.090	37.599.164	17,6%
2008	9.799.513	20.242.890	2.232.065	32.274.468	-14,2%
2009	9.452.718	19.566.708	1.610.723	30.630.149	-5,1%
2010	5.893.981	26.403.411	2.051.013	34.348.404	12,1%
2011	8.283.981	26.718.080	2.734.310	37.418.523	8,9%
2012	7.446.947	29.874.837	3.120.028	40.441.812	8,1%
Média					3,8%

Figura 63 – Evolução da movimentação de cargas no porto 2001-2012

Fonte: ANTAQ, 2012

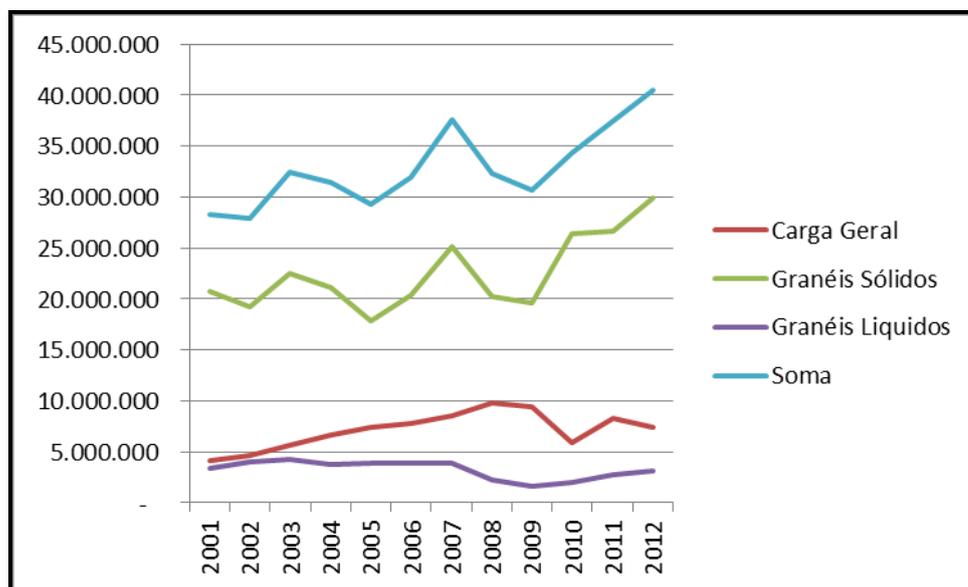


Figura 64 – Gráfico da evolução da movimentação de carga no Porto de Paranaguá

No âmbito rodoviário estadual também não há divulgação de estatísticas atualizadas da evolução do tráfego nas estradas. A estatística disponível mostra a taxa média de crescimento do tráfego entre 1990 e 2005 para a

cidade de Paranaguá, com valores de 1,9% ao ano para automóveis, 5% para ônibus e 2% para caminhões.

TAXAS DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO LOCAL (DETERMINADOS EM 1992 PARA O PERÍODO 1990-2005)				
No.	ZONAS DE TRÁFEGO	TAXA DE CRESCIMENTO DE TRÁFEGO		
		AUTOMOV	ONIBUS	CAMINHÃO
301	Curitiba	3.6	5.1	2.5
302	Paranaguá	1.9	5.0	2.0
303	Rio Negro	3.0	7.5	2.4

Figura 65 - Taxa média de crescimento do tráfego entre 1990 e 2005

Considerou-se que esta estatística por ser muito antiga não espelhe o crescimento no tráfego da cidade nos últimos anos. Da mesma forma considera-se que a taxa de evolução da frota espelhe mais a evolução da melhoria social e econômica da população que do efetivo crescimento do número de viagens realizadas pelos veículos.

Considerando a série histórica da evolução do Produto Interno Bruto – PIB divulgada pelo IBGE, verifica-se que nos últimos 19 anos a taxa média de crescimento foi de 3,17%, Valor bastante parecido com o da movimentação de cargas no porto que foi de 3,8% nos últimos 12 anos. (IBGE, 2014).

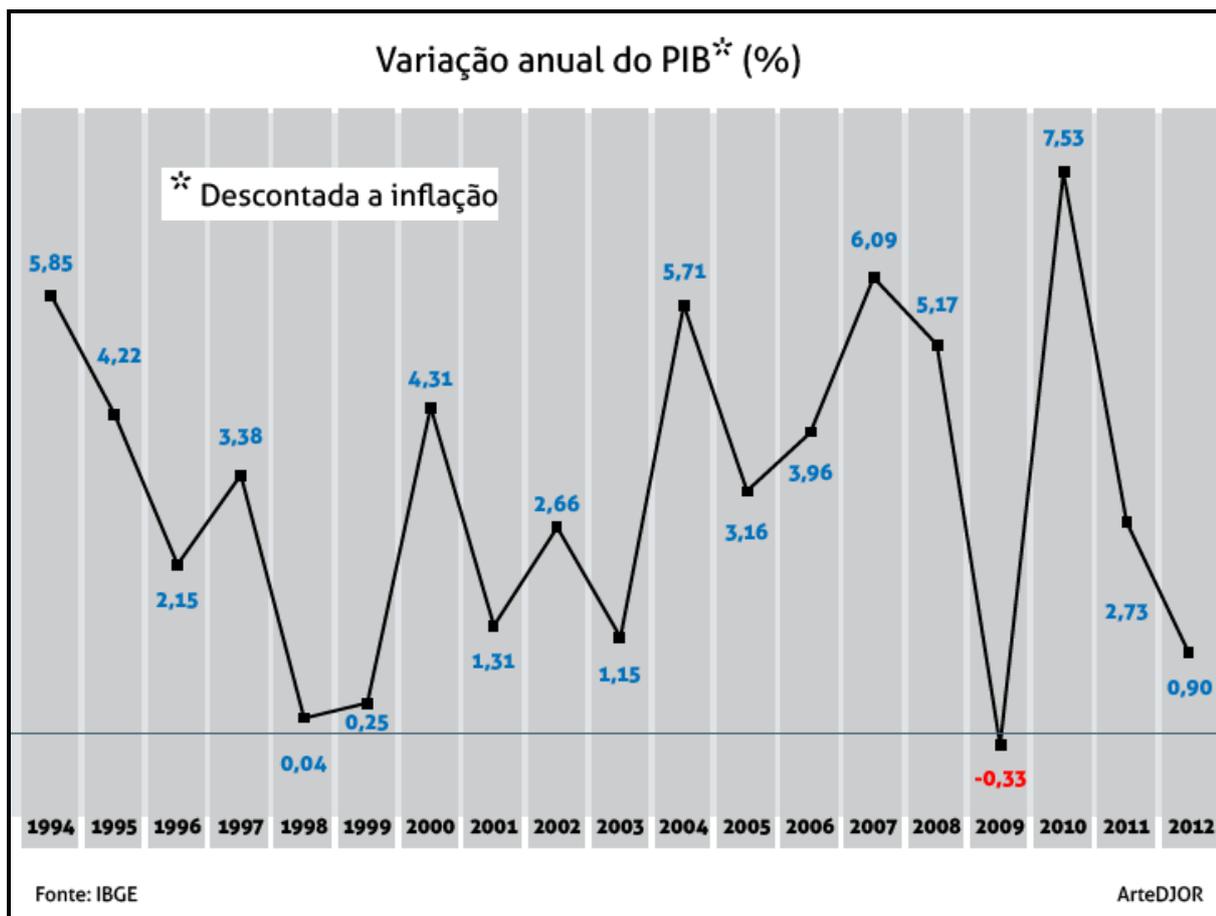


Figura 66 - Taxa média de crescimento do tráfego entre 1990 e 2005

Fonte: IBGE, 2014

Para realização da projeção do tráfego futuro foi utilizado uma taxa igual a média dos dois valores igual a 3,5% ao ano.

Desta forma os fluxos nas vias da ADA para o quinto ano deve ser multiplicado por 1,1868, para o décimo ano ser multiplicado por 1,4085 e para o vigésimo ano multiplicado por 1,9840.

Para o quinto ano do projeto os fluxos correspondentes aos movimentos estão na tabela 29.

Tabela 29 – Resumo dos fluxos do pico da tarde para ano +5 – 2019.

	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	1	15	8	6	7	1
EVA x Embocuí	1	96	65	20	26	1
EVA x Atílio	25	211	134	18	21	15
EVA x BR-277	20	55	14	487	507	27
BR-277 x alça	268	146	100	127	55	420
Cruzamento 6	80	165	89	152	127	69

Tabela 30 - Resumo dos fluxos do pico da tarde para ano +10 – 2024.

	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	1	18	10	7	8	1
EVA x Embocuí	1	114	77	24	31	1
EVA x Atílio	30	251	159	21	25	18
EVA x BR-277	24	65	17	577	601	32
BR-277 x alça	318	173	118	151	65	499
Cruzamento 6	94	196	106	180	151	82

Tabela 31 - Resumo dos fluxos do pico da tarde para ano +20 – 2034.

	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	2	26	14	10	12	2
EVA x Embocuí	2	161	109	34	44	2
EVA x Atílio	42	353	224	30	36	26
EVA x BR-277	34	91	24	813	847	46
BR-277 x alça	448	244	167	212	91	702
Cruzamento 6	133	276	149	254	212	115

Aos valores das tabelas acima foram acrescentados os volumes de tráfego gerado, conforme pesquisa de distribuição de viagens.

Os números em preto indicam o tráfego projetado para o ano em análise. Em verde está o volume de tráfego gerado entre o navio e o terminal e o seu retorno ao navio para nova carga. Em azul está marcado o volume de tráfego gerado pelos caminhões que vão levar a carga para o interior do país, entre o porto e o terminal, e depois entre o terminal e a BR-277. Em

laranja está marcado o tráfego gerado por veículos pequenos entre a cidade e o terminal e vice versa.

Considerou-se somente a evolução do tráfego nas vias com as taxas de crescimento anuais. Para o tráfego gerado não foi considerado uma taxa de crescimento porque o fluxo considerado já é o do empreendimento funcionando na sua capacidade máxima.

Tabela 32 - Fluxo da tarde + volume gerado – Atual

Fluxos no Ano 0 - atual	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	0	13+17+4+56	7+17+4	5	6	0
EVA x Embocuí	0	81	55	17+17+4	22+17+4+56	0
EVA x Atílio	21	178+17+56	113	15	13	18+17+4
EVA x BR-277	17	46+4	12	410	427	23+17+4
BR-277 x alça	226	123	84	107+17	46	354
Atílio x alça	67+17	139+56	75	128	107	58

Tabela 33 - Fluxo da tarde + volume gerado – 2019

Fluxos no Ano 0 - atual	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	1	15+17+4+56	8+17+4	6	7	1
EVA x Embocuí	1	96	65	20+17+4	26+17+4+56	1
EVA x Atílio	25	211+17+56	134	18	15	23+17+4
EVA x BR-277	20	55+4	14	487	507	27+17+4
BR-277 x alça	268	146	100	127+17	55	420
Atílio x alça	80+17	165+56	89	152	127	69

Tabela 34 - Fluxo da tarde + volume gerado – 2024

Fluxos no Ano 0 - atual	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	1	18+17+4+56	10+17+4	7	8	1
EVA x Embocuí	1	114	77	24+17+4	31+17+4+56	1
EVA x Atílio	30	251+17+56	159	21	18	25+17+4
EVA x BR-277	24	65+4	17	577	601	32+17+4
BR-277 x alça	318	173	118	151+17	65	499
Atílio x alça	94+17	194+56	106	180	151	82

Tabela 35 - Fluxo da tarde + volume gerado – 2034

Fluxos no Ano 0 - atual	1	2	3	4	5	6
Embocuí x Areia Branca	2	26+17+4+56	14+17+4	10	12	2
EVA x Embocuí	2	161	109	34+17+4	44+17+4+56	2
EVA x Atílio	42	353+17+56	224	30	26	36+17+4
EVA x BR-277	34	91+4	24	813	847	46+17+4
BR-277 x alça	448	244	167	212+17	91	702
Atílio x alça	133+17	276+56	149	254	212	115

Nos fluxogramas das figuras a seguir demonstra-se exatamente a origem e o destino dos fluxos que sofrem influência do tráfego gerado.

- Estrada do Embocuí x Estrada da Fazenda da Areia Branca + Tráfego gerado

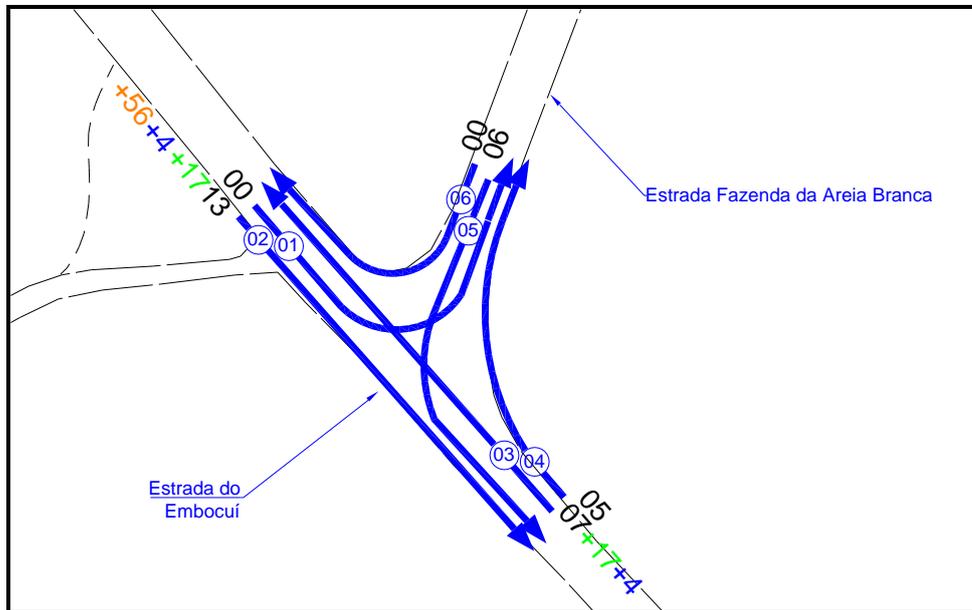


Figura 67 - Atual + tráfego gerado

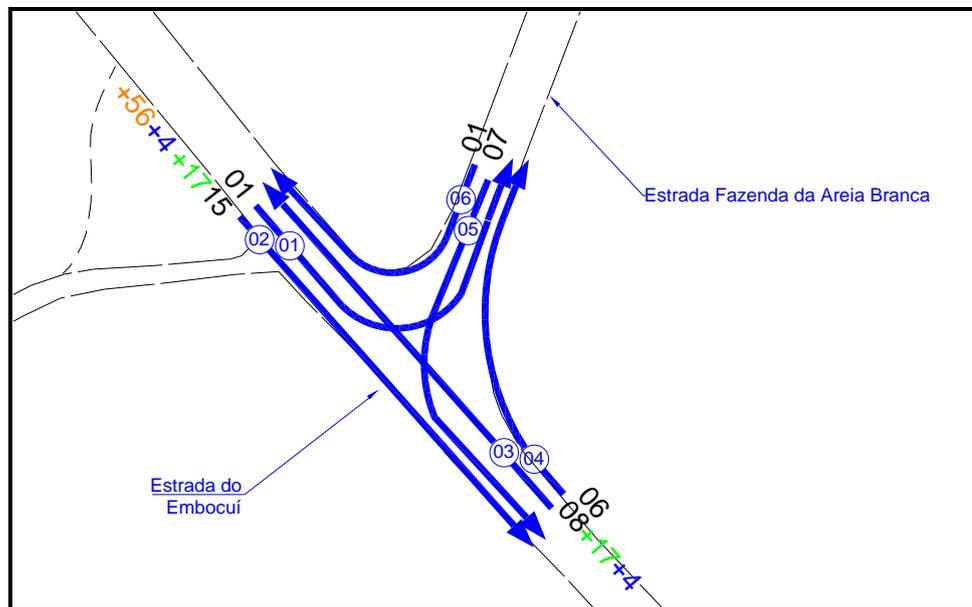


Figura 68 - 2019 + tráfego gerado

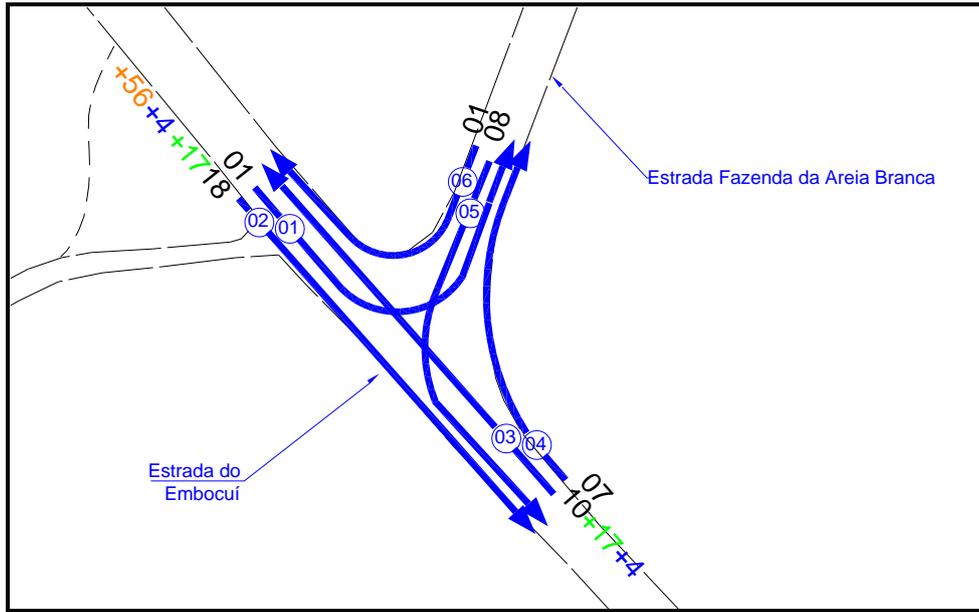


Figura 69 - 2024 + tráfego gerado

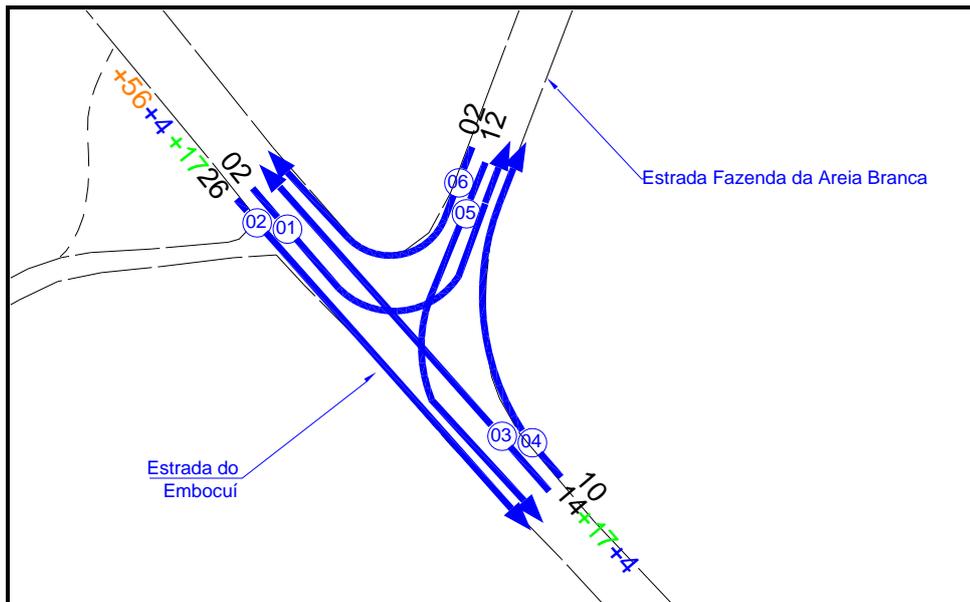


Figura 70 - 2034 + tráfego gerado

- Estrada Velha de Alexandra x Estrada do Embocuí + tráfego gerado

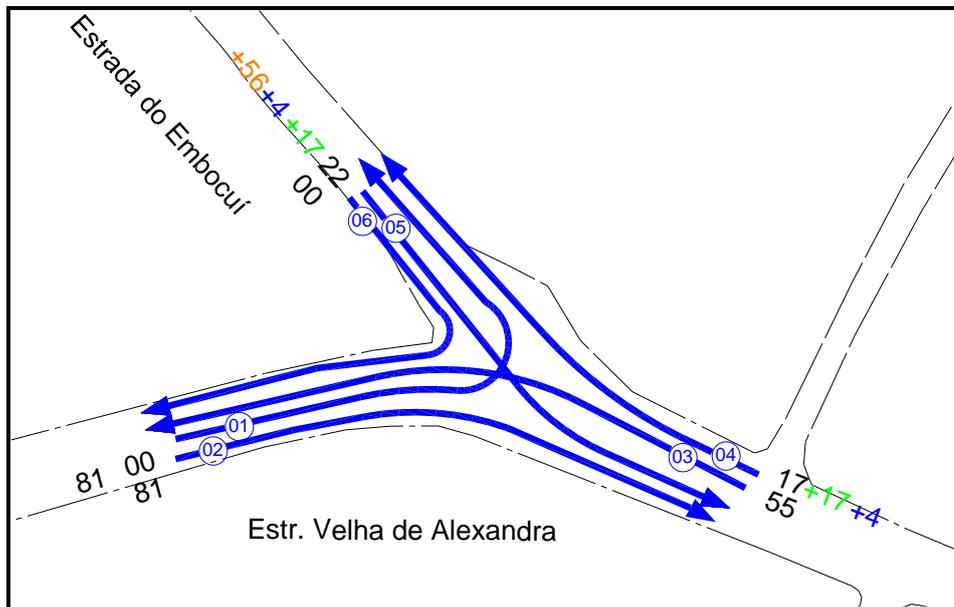


Figura 71 - Atual + tráfego gerado

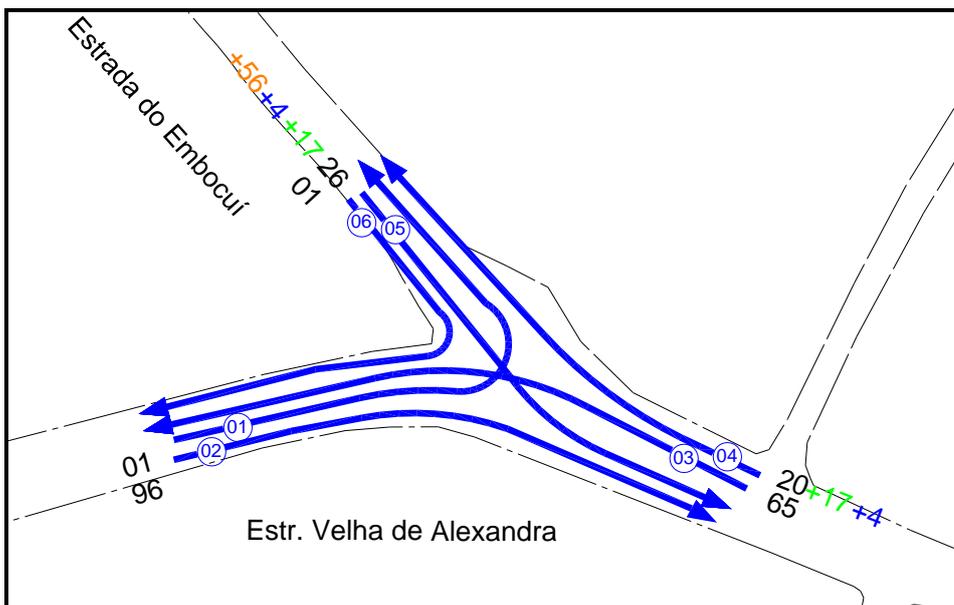


Figura 72 - 2019 + tráfego gerado

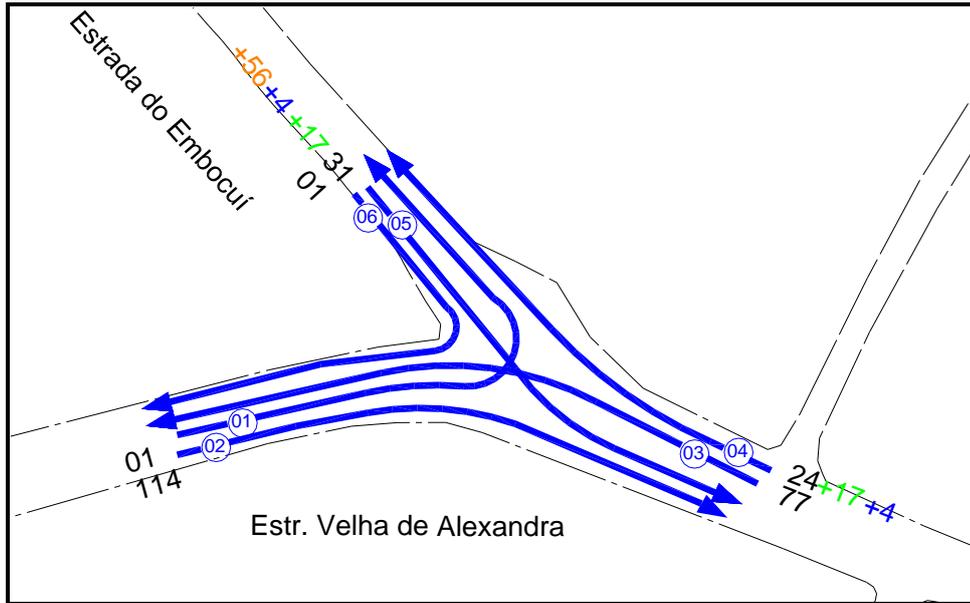


Figura 73 - 2024 + tráfego gerado

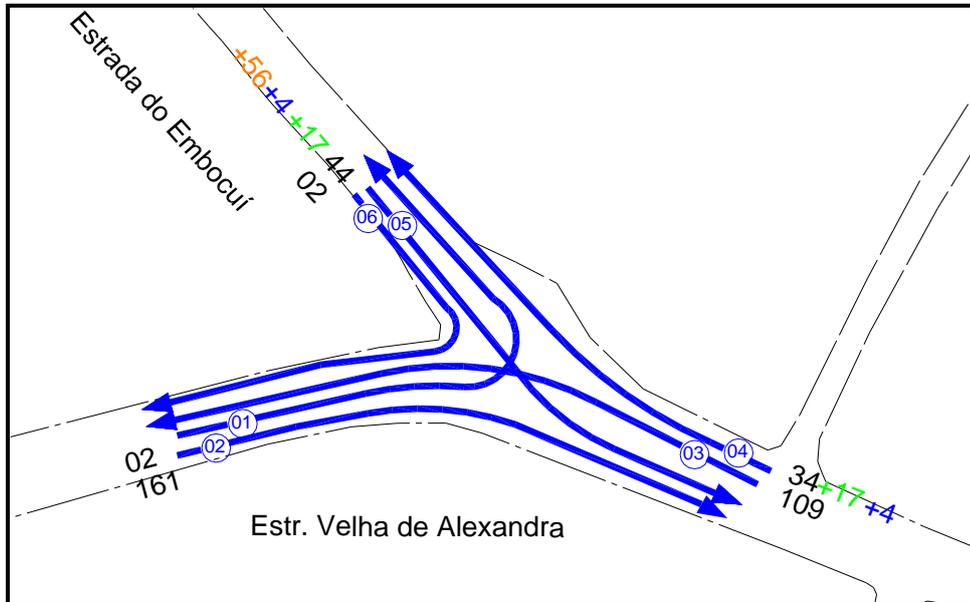


Figura 74 - 2034 + tráfego gerado

- Estrada Velha de Alexandra x Av. Sen. Atílio Fontana + Tráfego Gerado

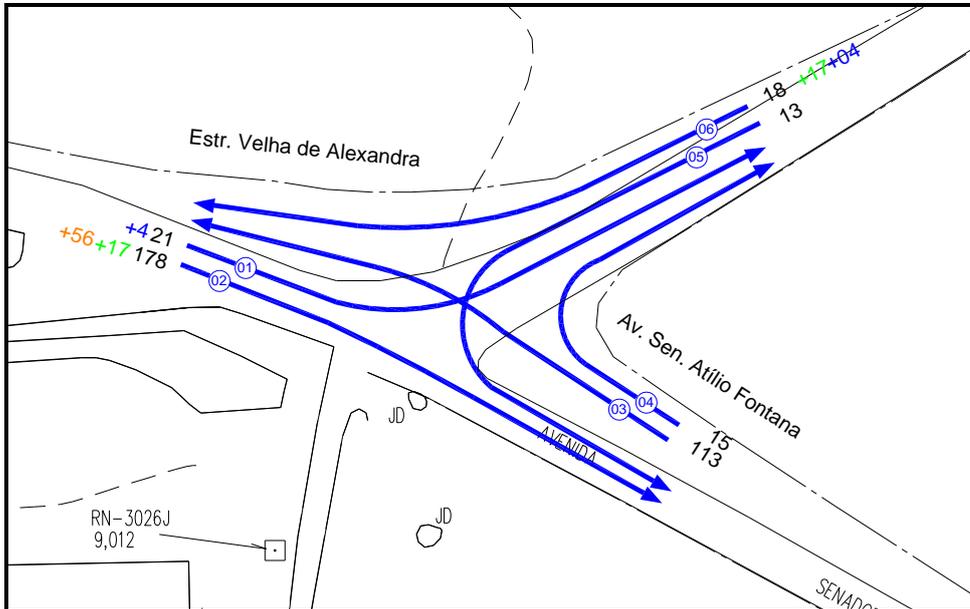


Figura 75 - Atual + tráfego gerado

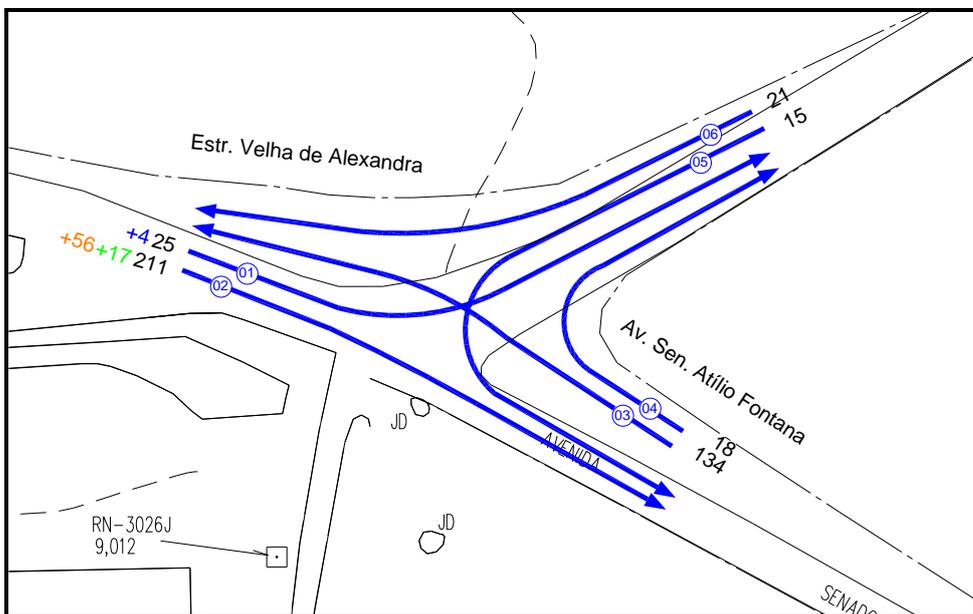


Figura 76 - 2019 + tráfego gerado

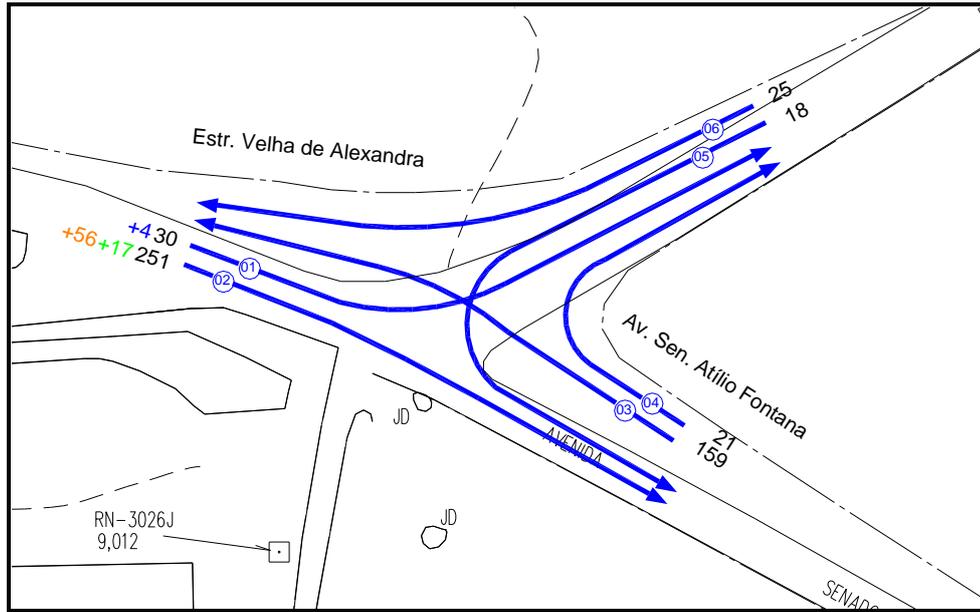


Figura 77 - 2024 + tráfego gerado

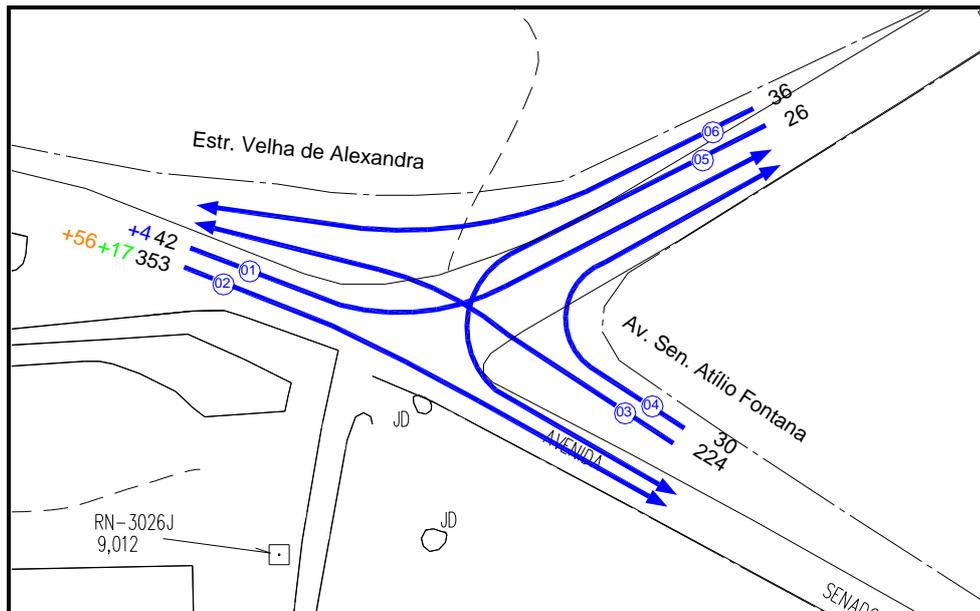


Figura 78 - 2034 + tráfego gerado

- Estrada Velha de Alexandra x BR-277 + Tráfego Gerado

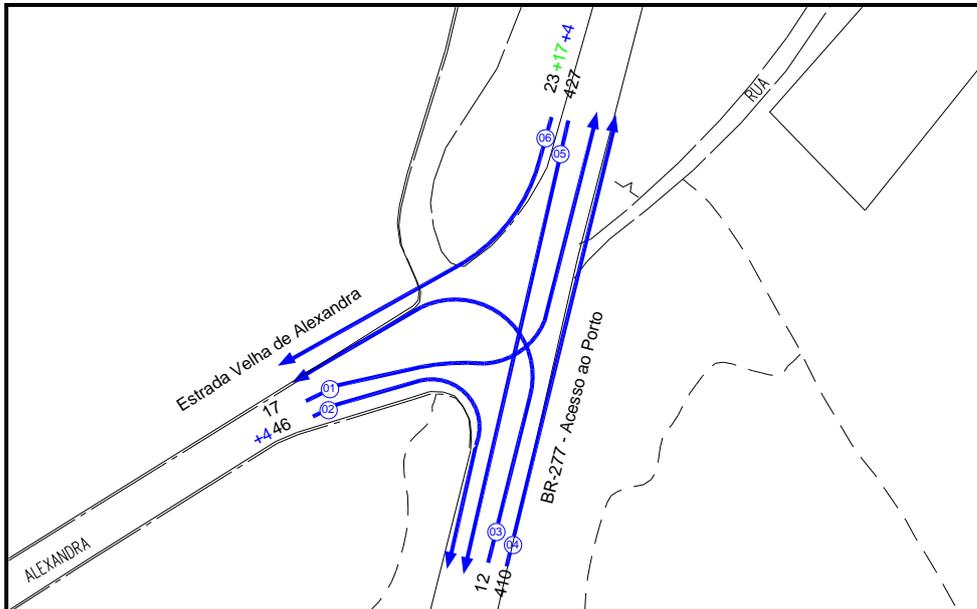


Figura 79 - Atual + tráfego gerado

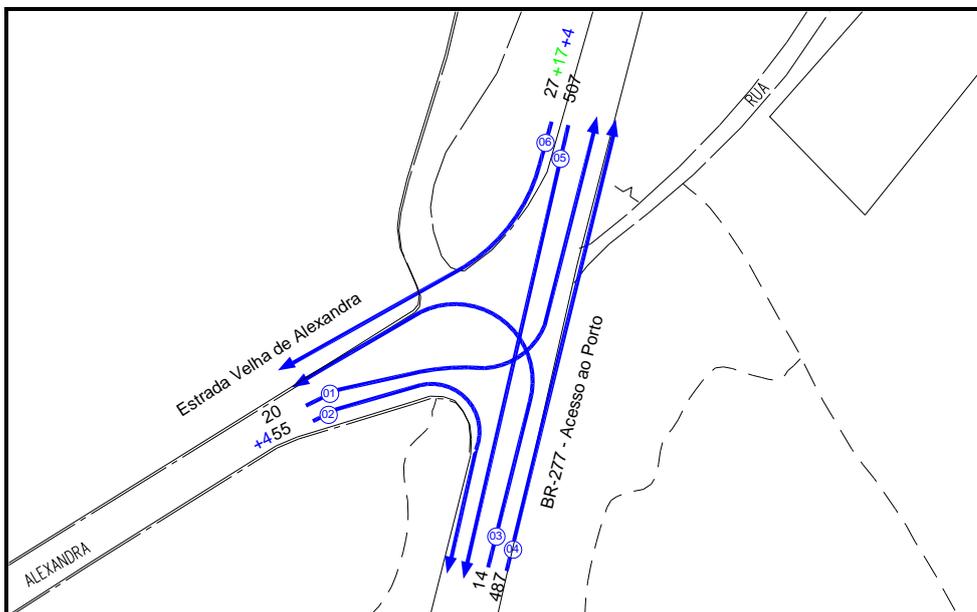


Figura 80 - 2019 + tráfego gerado

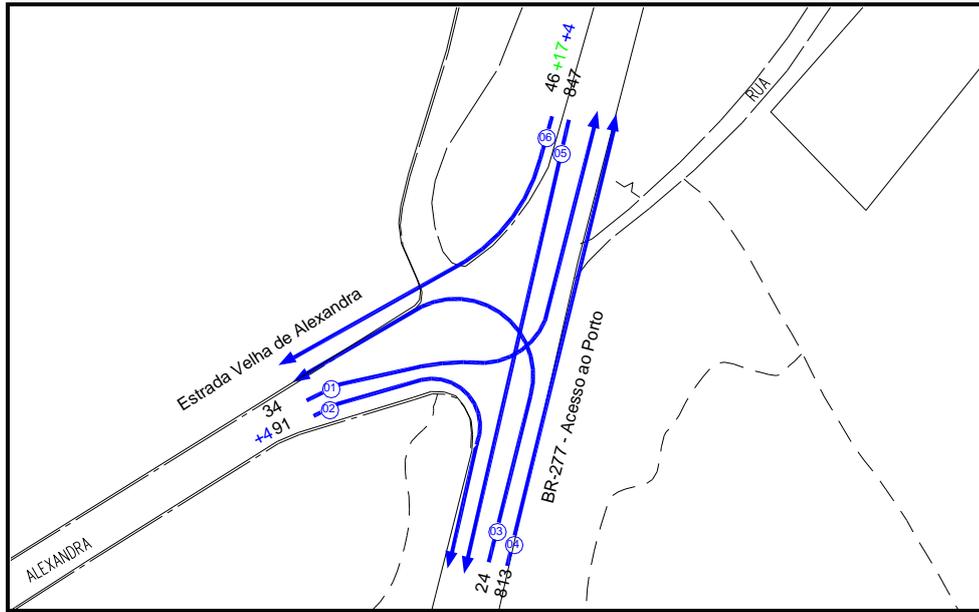


Figura 81 - 2024 + tráfego gerado

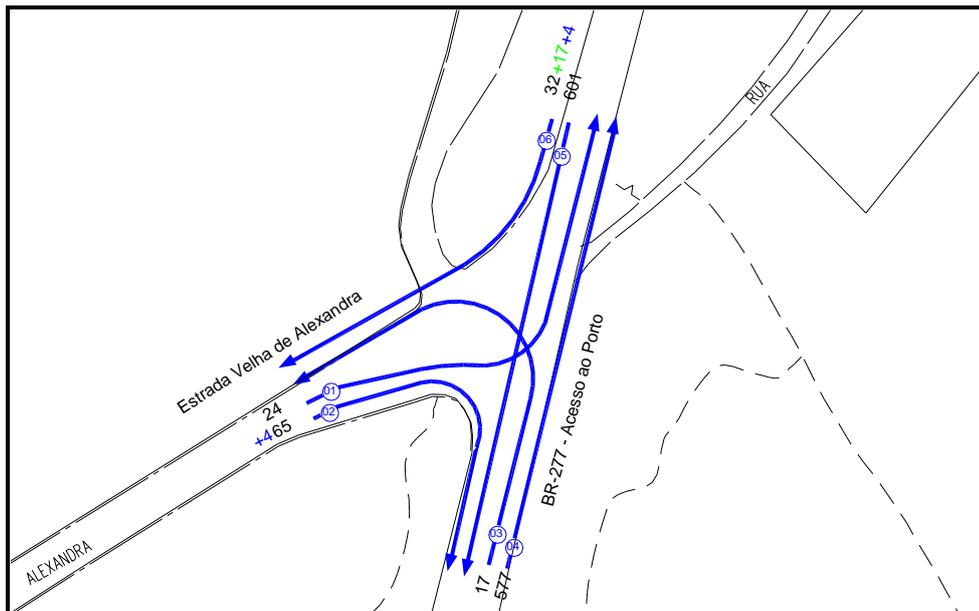


Figura 82 - 2034 + tráfego gerado

- BR-277 x Alça de Acesso + Tráfego Gerado

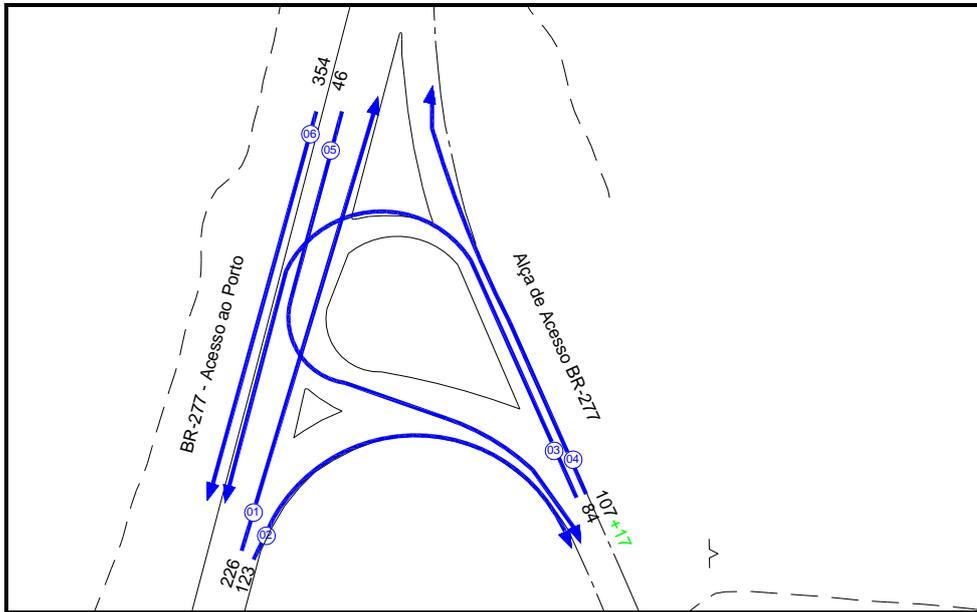


Figura 83 - Atual + tráfego gerado

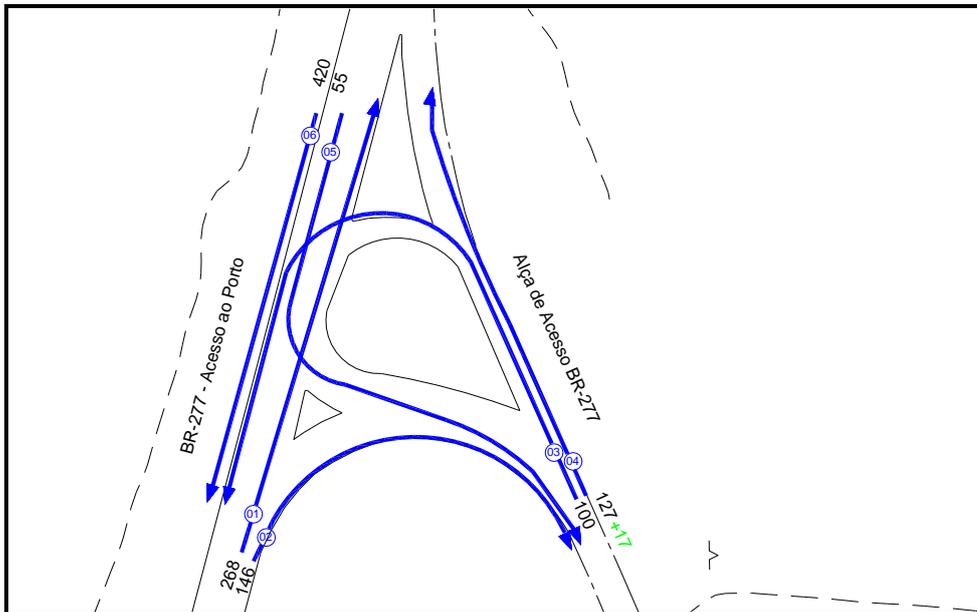


Figura 84 - 2019 + tráfego gerado

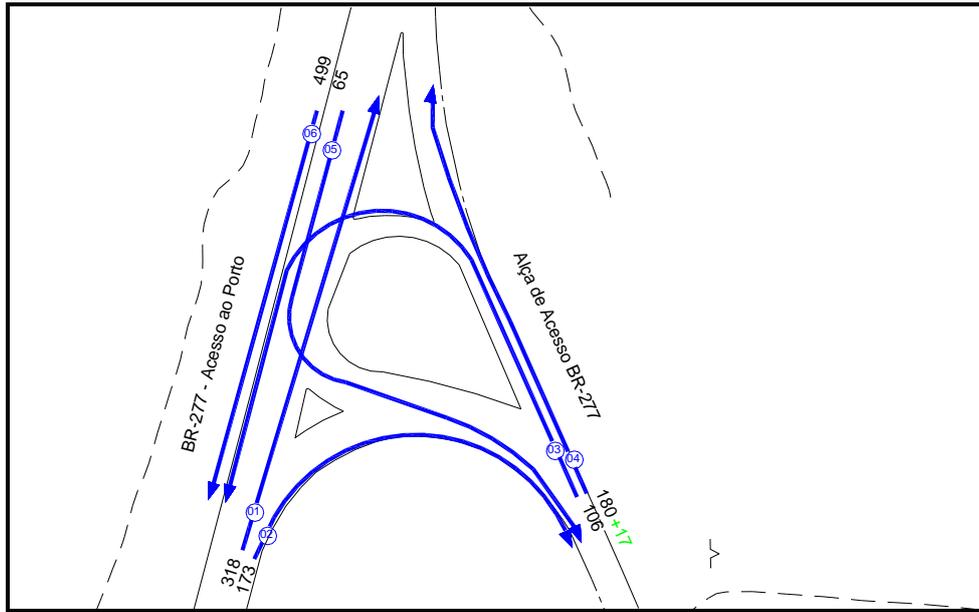


Figura 85 - 2024 + tráfego gerado

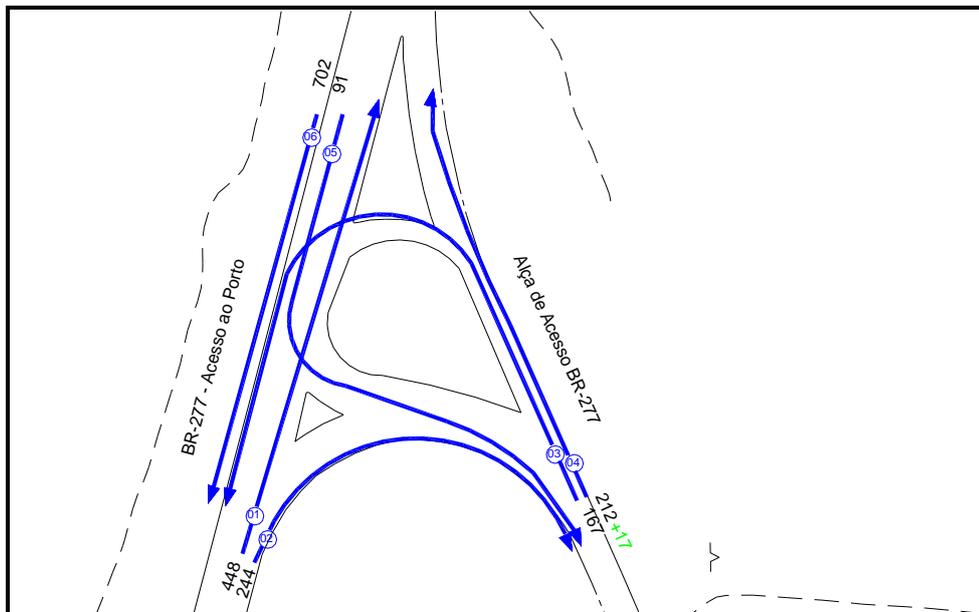


Figura 86 - 2034 + tráfego gerado

- Av. Sen. Atílio Fontana x Alça de Acesso + Tráfego Gerado

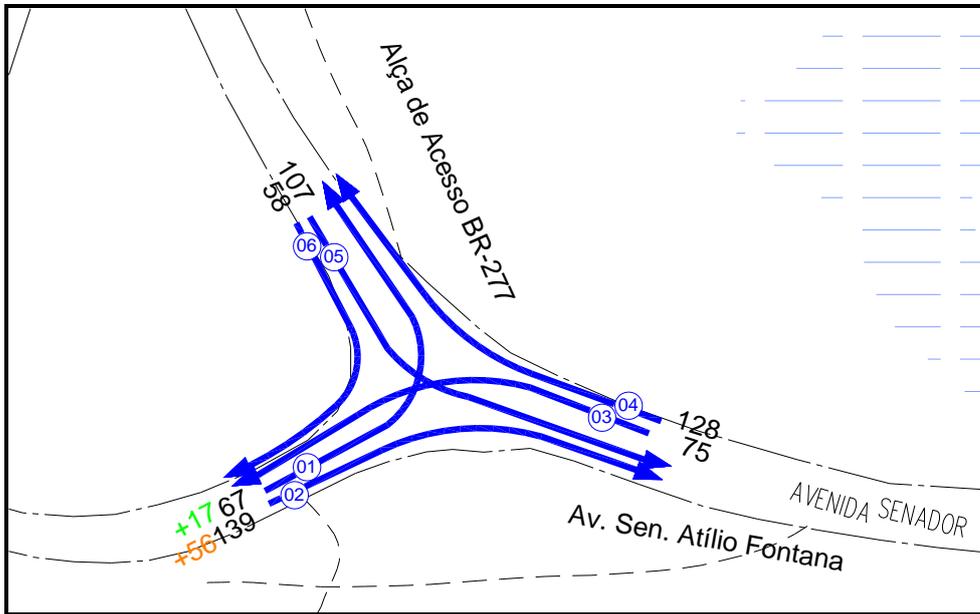


Figura 87 - Atual + tráfego gerado

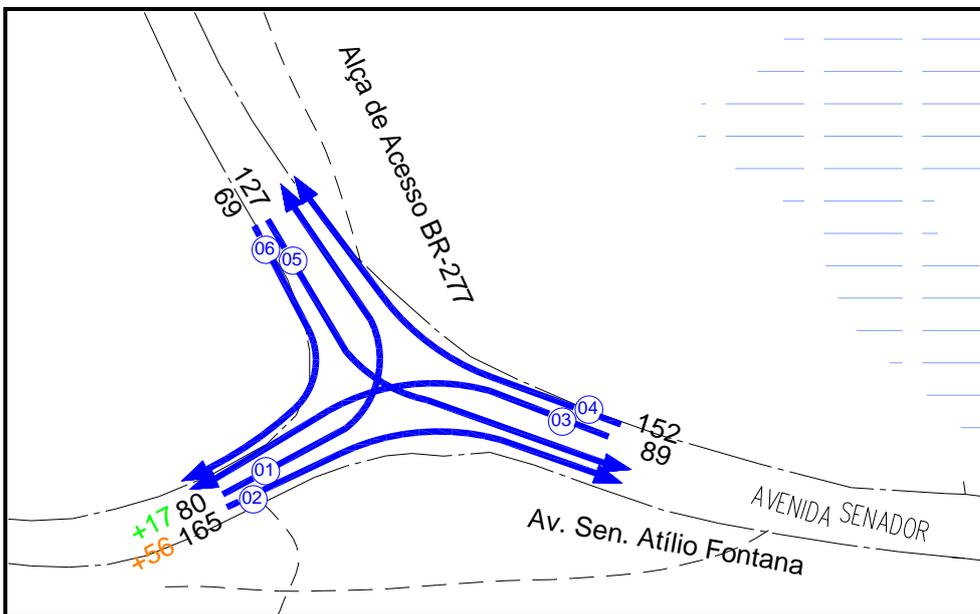


Figura 88 - 2019 + tráfego gerado

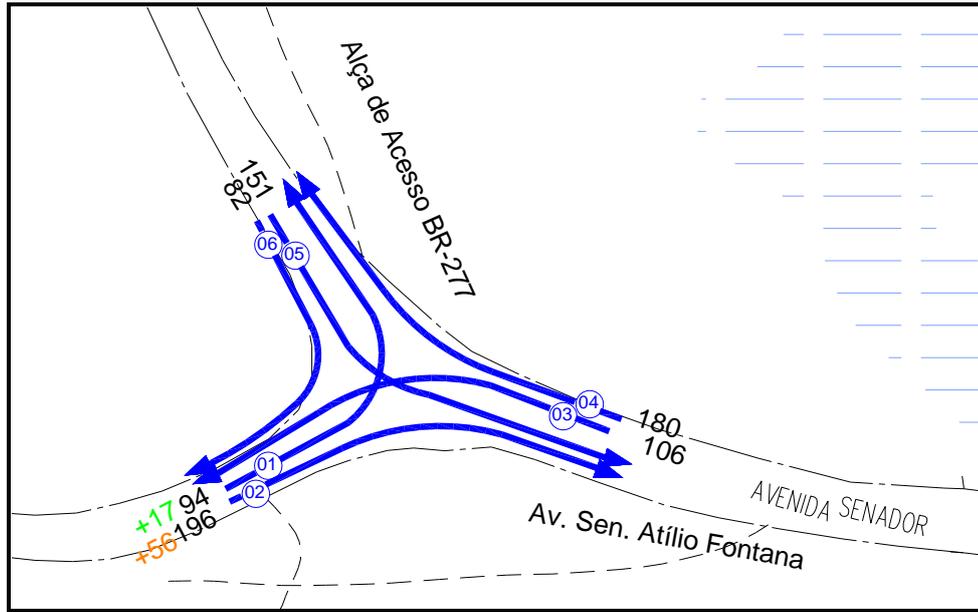


Figura 89 - 2024 + tráfego gerado

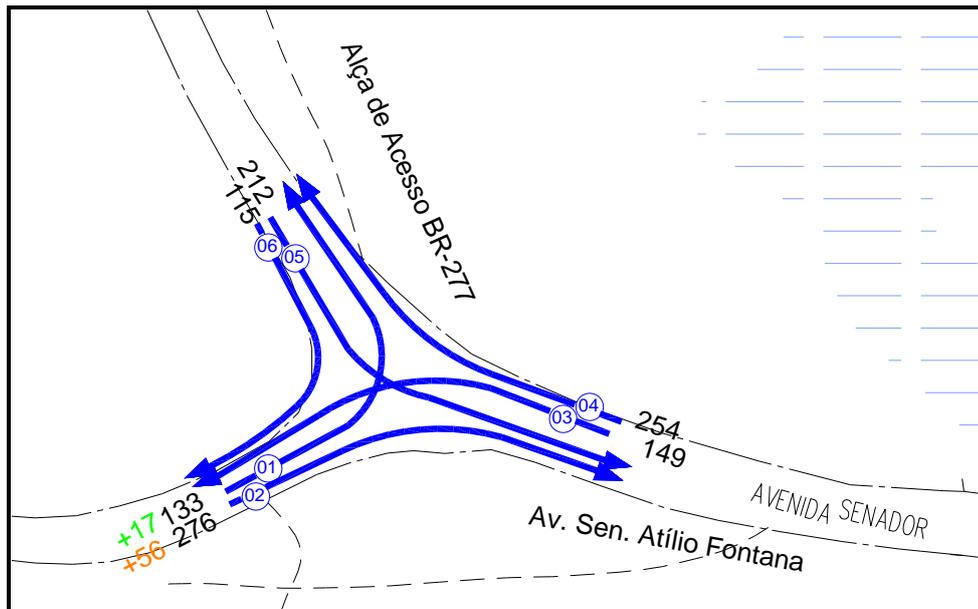


Figura 90 - 2034 + tráfego gerado

Determinação dos volumes totais de tráfego, definição dos níveis de desempenho e análise dos resultados

Da mesma forma que para o levantamento da situação atual e cálculo da capacidade, foi usada a metodologia do capítulo 17 do HCM para o cálculo das figuras de mérito de cada interseção considerada como ponto crítico.

As planilhas apresentadas nas figuras a seguir, uma para cada interseção e para cada ano do projeto, mostram a metodologia. Os principais pontos a considerar são:

- Correção dos Fluxos pelo fator de hora do pico (PHF);
- Correção dos fluxos pela porcentagem de veículos pesados (%HV);
- Caracterização da aproximação e dos fluxos conflitantes;

Como resultado são apresentadas as figuras de mérito:

- Volume corrigido na aproximação;
- Capacidade da Aproximação;
- Razão volume / Capacidade;
- Fila esperada na aproximação;
- Demora do movimento;
- Nível de Serviço do movimento;
- Demora da aproximação;
- Nível de Serviço da aproximação.

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Est. Embocuí x Est Faz Areia B									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Situação Atual + Gerado									
East/West Street:	Est. do Embocuí									
North/South Street:	Est. Faz. Areia Branca									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		0	90			28	5			
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.65			0.88	0.42			
Hourly Flow Rate, HFR		0	138			31	11			
Percent Heavy Vehicles		33	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						6	0			
Peak Hour Factor, PHF						0.38	1.00			
Hourly Flow Rate, HFR						15	0			
Percent Heavy Vehicles						60	0			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage						/	No	/		
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT							LR		
v (vph)	0						15			
C(m) (vph)	1389						699			
v/c	0.00						0.02			
95% queue length	0.00						0.07			
Control Delay	7.6						10.3			
LOS	A						B			
Approach Delay							10.3			
Approach LOS							B			

Figura 91 – Intersecção da Estrada do Embocuí com Estrada da Fazenda da Areia Branca 2014

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Est. Embocuí x Est Faz Areia B									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2019									
Project ID:	Quinto Ano - 2019 + Gerado									
East/West Street:	Est. do Embocuí									
North/South Street:	Est. Faz. Areia Branca									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		1	92			29	6			
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.65			0.88	0.42			
Hourly Flow Rate, HFR		1	141			32	14			
Percent Heavy Vehicles		33	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume					7		0			
Peak Hour Factor, PHF					0.38		1.00			
Hourly Flow Rate, HFR					18		0			
Percent Heavy Vehicles					60		0			
Percent Grade (%)			0			0				
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/		
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	1						18			
C(m) (vph)	1384						692			
v/c	0.00						0.03			
95% queue length	0.00						0.08			
Control Delay	7.6						10.3			
LOS	A						B			
Approach Delay							10.3			
Approach LOS							B			

Figura 92 – Intersecção da Estrada do Embocuí com Estrada da Fazenda da Areia Branca - 2019

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Est. Embocuí x Est Faz Areia B									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2024									
Project ID:	Décimo Ano - 2024 + Gerado									
East/West Street:	Est. do Embocuí									
North/South Street:	Est. Faz. Areia Branca									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		1	95			31	7			
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.65			0.88	0.42			
Hourly Flow Rate, HFR		1	146			35	16			
Percent Heavy Vehicles		33	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						8	1			
Peak Hour Factor, PHF						0.38	1.00			
Hourly Flow Rate, HFR						21	1			
Percent Heavy Vehicles						60	0			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage						/	No	/		
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	1						22			
C(m) (vph)	1378						694			
v/c	0.00						0.03			
95% queue length	0.00						0.10			
Control Delay	7.6						10.4			
LOS	A						B			
Approach Delay							10.4			
Approach LOS							B			

Figura 93 – Intersecção da Estrada do Embocuí com Estrada da Fazenda da Areia Branca - 2024

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Est. Embocuí x Est Faz Areia B									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2034									
Project ID:	Vigésimo Ano - 2034 + Gerado									
East/West Street:	Est. do Embocuí									
North/South Street:	Est. Faz. Areia Branca									
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25						
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound					
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		2	103				35	10		
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.65				0.88	0.42		
Hourly Flow Rate, HFR		2	158				39	23		
Percent Heavy Vehicles		33	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided			/					
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT			TR					
Upstream Signal?		No			No					
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound					
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						12		2		
Peak Hour Factor, PHF						0.38		1.00		
Hourly Flow Rate, HFR						31		2		
Percent Heavy Vehicles						60		0		
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage						/		No /		
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound				
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	2								33	
C(m) (vph)	1365								676	
v/c	0.00								0.05	
95% queue length	0.00								0.15	
Control Delay	7.6								10.6	
LOS	A								B	
Approach Delay									10.6	
Approach LOS									B	

Figura 94 – Intersecção da Estrada do Embocuí com Estrada da Fazenda da Areia Branca – 2034

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA Atilio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Situação Atual + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	Atilio Fontana									
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25						
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound					
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		25	251				113	15		
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93				0.81	0.63		
Hourly Flow Rate, HFR		43	269				139	23		
Percent Heavy Vehicles		78	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT					TR			
Upstream Signal?		No					No			
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound					
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						34		18		
Peak Hour Factor, PHF						0.54		0.75		
Hourly Flow Rate, HFR						62		24		
Percent Heavy Vehicles						84		67		
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/			No /		
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound				
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	43								86	
C(m) (vph)	1062								451	
v/c	0.04								0.19	
95% queue length	0.13								0.70	
Control Delay	8.5								14.9	
LOS	A								B	
Approach Delay									14.9	
Approach LOS									B	

Figura 95 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Estrada do Embocuí

- 2014

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA Atilio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2019									
Project ID:	Quinto ano - 2019 + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	Atilio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		29	284				134	18		
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93				0.81	0.63		
Hourly Flow Rate, HFR		50	305				165	28		
Percent Heavy Vehicles		78	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT					TR			
Upstream Signal?		No					No			
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						21		36		
Peak Hour Factor, PHF						0.54		0.75		
Hourly Flow Rate, HFR						38		48		
Percent Heavy Vehicles						65		84		
Percent Grade (%)		0					0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/			No	/	
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	50							86		
C(m) (vph)	1031							495		
v/c	0.05							0.17		
95% queue length	0.15							0.62		
Control Delay	8.7							13.8		
LOS	A							B		
Approach Delay								13.8		
Approach LOS								B		

Figura 96 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Estrada do Embocuí
- 2019

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA Atilio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2024									
Project ID:	Décimo ano - 2024 + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	Atilio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		34	324				159	21		
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93				0.81	0.63		
Hourly Flow Rate, HFR		58	348				196	33		
Percent Heavy Vehicles		77	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT					TR			
Upstream Signal?		No					No			
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						25		39		
Peak Hour Factor, PHF						0.54		0.75		
Hourly Flow Rate, HFR						46		52		
Percent Heavy Vehicles						65		82		
Percent Grade (%)		0					0			
Flared Approach: Exists?/Storage						/		No	/	
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	58							98		
C(m) (vph)	999							437		
v/c	0.06							0.22		
95% queue length	0.18							0.85		
Control Delay	8.8							15.6		
LOS	A							C		
Approach Delay								15.6		
Approach LOS								C		

Figura 97 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Estrada do Embocuí

- 2024

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3								
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY								
Analyst:	PRM							
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL							
Date Performed:	11/02/2014							
Analysis Time Period:	Pico da Tarde							
Intersection:	Est. Alexandra x Est. Embocuí							
Jurisdiction:								
Units:	U. S. Metric							
Analysis Year:	2034							
Project ID:	Vigésimo ano - 2034 + Gerado							
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra							
North/South Street:	Est. Embocuí							
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25				
Vehicle Volumes and Adjustments								
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound			
	Movement	1	2	3	4	5	6	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		2	161			109	55	
Peak-Hour Factor, PHF		1.00	0.81			0.76	0.61	
Hourly Flow Rate, HFR		2	198			143	90	
Percent Heavy Vehicles		20	--	--		--	--	
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes		0	1			1	0	
Configuration		LT			TR			
Upstream Signal?		No			No			
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound			
	Movement	7	8	9	10	11	12	
		L	T	R	L	T	R	
Volume					121		0	
Peak Hour Factor, PHF					0.79		1.00	
Hourly Flow Rate, HFR					153		0	
Percent Heavy Vehicles					34		49	
Percent Grade (%)		0				0		
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No /	
Lanes					0		0	
Configuration						LR		
Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT							LR
v (vph)	2						153	
C(m) (vph)	1236						555	
v/c	0.00						0.28	
95% queue length	0.00						1.12	
Control Delay	7.9						13.9	
LOS	A						B	
Approach Delay							13.9	
Approach LOS							B	

**Figura 98 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Estrada do Embocuí
– 2034**

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA Atilio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Situação Atual + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	Atilio Fontana									
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25						
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound					
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		25	251				113	15		
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93				0.81	0.63		
Hourly Flow Rate, HFR		43	269				139	23		
Percent Heavy Vehicles		78	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided			/					
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT			TR					
Upstream Signal?		No			No					
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound					
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						39		13		
Peak Hour Factor, PHF						0.54		0.75		
Hourly Flow Rate, HFR						72		17		
Percent Heavy Vehicles						84		67		
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/		
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound				
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	43								89	
C(m) (vph)	1062								430	
v/c	0.04								0.21	
95% queue length	0.13								0.77	
Control Delay	8.5								15.5	
LOS	A								C	
Approach Delay									15.5	
Approach LOS									C	

Figura 99 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Avenida Sen. Atílio Fontana - 2014

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3							
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY							
Analyst:	PRM						
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL						
Date Performed:	11/02/2014						
Analysis Time Period:	Pico da Tarde						
Intersection:	EVA Atilio Fontana						
Jurisdiction:							
Units:	U. S. Metric						
Analysis Year:	2019						
Project ID:	Quinto ano - 2019 + Gerado						
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra						
North/South Street:	Atilio Fontana						
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25			
Vehicle Volumes and Adjustments							
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound		
	Movement	1	2	3	4	5	6
		L	T	R	L	T	R
Volume		29	284			134	18
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93			0.81	0.63
Hourly Flow Rate, HFR		50	305			165	28
Percent Heavy Vehicles		78	--	--		--	--
Median Type/Storage		Undivided			/		
RT Channelized?							
Lanes		0	1			1	0
Configuration		LT			TR		
Upstream Signal?		No			No		
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound		
	Movement	7	8	9	10	11	12
		L	T	R	L	T	R
Volume						15	42
Peak Hour Factor, PHF						0.54	0.75
Hourly Flow Rate, HFR						27	56
Percent Heavy Vehicles						65	84
Percent Grade (%)		0				0	
Flared Approach: Exists?/Storage					/	No	/
Lanes						0	0
Configuration						LR	
Delay, Queue Length, and Level of Service							
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound	
Movement	1	4	7	8	9	10	11 12
Lane Config	LT						LR
v (vph)	50						83
C(m) (vph)	1031						535
v/c	0.05						0.16
95% queue length	0.15						0.55
Control Delay	8.7						13.0
LOS	A						B
Approach Delay							13.0
Approach LOS							B

Figura 100 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Avenida Sen. Atílio Fontana - 2019

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3								
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY								
Analyst:	PRM							
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL							
Date Performed:	11/02/2014							
Analysis Time Period:	Pico da Tarde							
Intersection:	EVA Atilio Fontana							
Jurisdiction:								
Units:	U. S. Metric							
Analysis Year:	2024							
Project ID:	Décimo ano - 2024 + Gerado							
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra							
North/South Street:	Atilio Fontana							
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25			
Vehicle Volumes and Adjustments								
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound		
	Movement	1	2	3	4	5	6	
		L	T	R	L	T	R	
Volume		34	324			159	21	
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93			0.81	0.63	
Hourly Flow Rate, HFR		58	348			196	33	
Percent Heavy Vehicles		77	--	--		--	--	
Median Type/Storage		Undivided			/			
RT Channelized?								
Lanes		0	1			1	0	
Configuration		LT				TR		
Upstream Signal?		No				No		
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound		
	Movement	7	8	9	10	11	12	
		L	T	R	L	T	R	
Volume						18	46	
Peak Hour Factor, PHF						0.54	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR						33	61	
Percent Heavy Vehicles						65	82	
Percent Grade (%)		0				0		
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/
Lanes						0	0	
Configuration						LR		
Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	58						94	
C(m) (vph)	999						479	
v/c	0.06						0.20	
95% queue length	0.18						0.72	
Control Delay	8.8						14.3	
LOS	A						B	
Approach Delay							14.3	
Approach LOS							B	

Figura 101 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Avenida Sen. Atilio Fontana - 2024

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA Atilio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2034									
Project ID:	Vigésimo ano - 2034 + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	Atílio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		46	426			224	30			
Peak-Hour Factor, PHF		0.58	0.93			0.81	0.63			
Hourly Flow Rate, HFR		79	458			276	47			
Percent Heavy Vehicles		76	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						36	47			
Peak Hour Factor, PHF						0.54	0.75			
Hourly Flow Rate, HFR						66	62			
Percent Heavy Vehicles						65	79			
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage		/				No /				
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT							LR		
v (vph)	79						128			
C(m) (vph)	916						312			
v/c	0.09						0.41			
95% queue length	0.28						1.93			
Control Delay	9.3						24.3			
LOS	A						C			
Approach Delay							24.3			
Approach LOS							C			

Figura 102 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com Avenida Sen. Atílio Fontana - 2034

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA x BR277									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Situação Atual + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	BR-277									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		12	410			427	44			
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.88			0.92	0.82			
Hourly Flow Rate, HFR		16	465			464	53			
Percent Heavy Vehicles		55	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						17	50			
Peak Hour Factor, PHF						0.71	0.77			
Hourly Flow Rate, HFR						23	64			
Percent Heavy Vehicles						47	67			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/		
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	16						87			
C(m) (vph)	826						363			
v/c	0.02						0.24			
95% queue length	0.06						0.92			
Control Delay	9.4						18.0			
LOS	A						C			
Approach Delay							18.0			
Approach LOS							C			

Figura 103 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com a BR-277 – 2014

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA x BR277									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2019									
Project ID:	Quinto ano - 2019 + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	BR-277									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		14	487				507	48		
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.88				0.92	0.82		
Hourly Flow Rate, HFR		18	553				551	58		
Percent Heavy Vehicles		55	--	--			--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1				1	0		
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume						20		59		
Peak Hour Factor, PHF						0.71		0.77		
Hourly Flow Rate, HFR						28		76		
Percent Heavy Vehicles						47		66		
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage						/		No /		
Lanes						0		0		
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config	LT								LR	
v (vph)	18								104	
C(m) (vph)	757								298	
v/c	0.02								0.35	
95% queue length	0.07								1.51	
Control Delay	9.9								23.4	
LOS	A								C	
Approach Delay									23.4	
Approach LOS									C	

Figura 104 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com a BR-277 – 2019

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3									
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY									
Analyst:		PRM							
Agency/Co.:		CIA AMBIENTAL							
Date Performed:		11/02/2014							
Analysis Time Period:		Pico da Tarde							
Intersection:		EVA x BR277							
Jurisdiction:									
Units:		U. S. Metric							
Analysis Year:		2024							
Project ID:		Décimo ano - 2024 + Gerado							
East/West Street:		Est. Velha de Alexandra							
North/South Street:		BR-277							
Intersection Orientation:		EW				Study period (hrs): 0.25			
Vehicle Volumes and Adjustments									
Major Street:		Approach Eastbound				Westbound			
Movement		1	2	3	4	5	6		
		L	T	R	L	T	R		
Volume		17	577			601	53		
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.88			0.92	0.82		
Hourly Flow Rate, HFR		22	655			653	64		
Percent Heavy Vehicles		55	--	--		--	--		
Median Type/Storage		Undivided				/			
RT Channelized?									
Lanes		0	1			1	0		
Configuration		LT				TR			
Upstream Signal?		No				No			
Minor Street:		Approach Northbound				Southbound			
Movement		7	8	9	10	11	12		
		L	T	R	L	T	R		
Volume						24	69		
Peak Hour Factor, PHF						0.71	0.77		
Hourly Flow Rate, HFR						33	89		
Percent Heavy Vehicles						47	66		
Percent Grade (%)			0				0		
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/	
Lanes						0	0		
Configuration							LR		
Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach		EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement		1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		LT						LR	
v (vph)		22						122	
C(m) (vph)		684						235	
v/c		0.03						0.52	
95% queue length		0.10						2.72	
Control Delay		10.4						35.8	
LOS		B						E	
Approach Delay								35.8	
Approach LOS								E	

Figura 105 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com a BR-277 – 2024

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	EVA x BR277									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2034									
Project ID:	Vigésimo ano - 2034 + Gerado									
East/West Street:	Est. Velha de Alexandra									
North/South Street:	BR-277									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		24	813			847	67			
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.88			0.92	0.82			
Hourly Flow Rate, HFR		32	923			920	81			
Percent Heavy Vehicles		55	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						34	95			
Peak Hour Factor, PHF						0.71	0.77			
Hourly Flow Rate, HFR						47	123			
Percent Heavy Vehicles						47	66			
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage		/				No /				
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT							LR		
v (vph)	32						170			
C(m) (vph)	521						118			
v/c	0.06						1.44			
95% queue length	0.20						11.87			
Control Delay	12.4						306.7			
LOS	B						F			
Approach Delay							306.7			
Approach LOS							F			

Figura 106 – Intersecção da Estrada Velha de Alexandra com a BR-277 – 2034

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3								
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY								
Analyst:	PRM							
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL							
Date Performed:	11/02/2014							
Analysis Time Period:	Pico da Tarde							
Intersection:	BR277 x Alça de Acesso							
Jurisdiction:								
Units:	U. S. Metric							
Analysis Year:	2014							
Project ID:	Situação Atual + Gerado							
East/West Street:	BR-277							
North/South Street:	Alça de Acesso							
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25			
Vehicle Volumes and Adjustments								
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound		
	Movement	1	2	3	4	5	6	
		L	T	R	L	T	R	
Volume			226	123		46	354	
Peak-Hour Factor, PHF			0.78	0.81		0.77	0.79	
Hourly Flow Rate, HFR			289	151		59	448	
Percent Heavy Vehicles			--	--		49	--	--
Median Type/Storage		Undivided				/		
RT Channelized?		No						
Lanes			1	1		0	1	
Configuration			T	R		LT		
Upstream Signal?			No			No		
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound		
	Movement	7	8	9	10	11	12	
		L	T	R	L	T	R	
Volume			84	124				
Peak Hour Factor, PHF			0.75	0.89				
Hourly Flow Rate, HFR			112	139				
Percent Heavy Vehicles			54	51				
Percent Grade (%)			0			0		
Flared Approach: Exists?/Storage						/		
Lanes			1	1				
Configuration			L	R				
Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		LT	L		R			
v (vph)		59		112		139		
C(m) (vph)		910		252		647		
v/c		0.06		0.44		0.21		
95% queue length		0.21		2.14		0.81		
Control Delay		9.2		30.2		12.1		
LOS		A		D		B		
Approach Delay					20.2			
Approach LOS					C			

Figura 107 – Intersecção da BR-277 com alça de acesso – 2014

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	BR277 x Alça de Acesso									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2019									
Project ID:	Quinto ano - 2019 + Gerado									
East/West Street:	BR-277									
North/South Street:	Alça de Acesso									
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25						
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound					
	Movement	1	2	3		4	5	6		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		268	146	55		420				
Peak-Hour Factor, PHF		0.78	0.81	0.77		0.79				
Hourly Flow Rate, HFR		343	180	71		531				
Percent Heavy Vehicles		--	--	49		--	--			
Median Type/Storage		Undivided			/					
RT Channelized?		No								
Lanes		1	1			0	1			
Configuration		T	R			LT				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound					
	Movement	7	8	9		10	11	12		
		L	T	R		L	T	R		
Volume		100		144						
Peak Hour Factor, PHF		0.75		0.89						
Hourly Flow Rate, HFR		133		161						
Percent Heavy Vehicles		54		50						
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage					/			/		
Lanes		1		1						
Configuration		L		R						
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound				
Movement	1	4		7	8	9		10	11	12
Lane Config		LT		L		R				
v (vph)		71		133		161				
C(m) (vph)		843		194		603				
v/c		0.08		0.69		0.27				
95% queue length		0.28		4.21		1.07				
Control Delay		9.7		56.4		13.1				
LOS		A		F		B				
Approach Delay					32.7					
Approach LOS					D					

Figura 108 – Intersecção da BR-277 com alça de acesso – 2019

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	BR277 x Alça de Acesso									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2024									
Project ID:	Décimo ano - 2024 + Gerado									
East/West Street:	BR-277									
North/South Street:	Alça de Acesso									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		318	173		65	499				
Peak-Hour Factor, PHF		0.78	0.81		0.77	0.79				
Hourly Flow Rate, HFR		407	213		84	631				
Percent Heavy Vehicles		--	--		49	--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?		No								
Lanes		1	1		0	1				
Configuration		T	R		LT					
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		106		197						
Peak Hour Factor, PHF		0.75		0.89						
Hourly Flow Rate, HFR		141		221						
Percent Heavy Vehicles		54		48						
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage						/				
Lanes		1		1						
Configuration		L		R						
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config		LT	L		R					
v (vph)		84		141		221				
C(m) (vph)		770		143		556				
v/c		0.11		0.99		0.40				
95% queue length		0.37		7.15		1.89				
Control Delay		10.2		132.8		15.7				
LOS		B		F		C				
Approach Delay					61.3					
Approach LOS					F					

Figura 109 – Intersecção da BR-277 com alça de acesso – 2024

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	BR277 x Alça de Acesso									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2034									
Project ID:	Vigésimo ano - 2034 + Gerado									
East/West Street:	BR-277									
North/South Street:	Alça de Acesso									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		448	244		91	702				
Peak-Hour Factor, PHF		0.78	0.81		0.77	0.79				
Hourly Flow Rate, HFR		574	301		118	888				
Percent Heavy Vehicles		--	--		49	--	--			
Median Type/Storage		Undivided			/					
RT Channelized?					No					
Lanes		1	1			0	1			
Configuration		T	R			LT				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		167		229						
Peak Hour Factor, PHF		0.75		0.89						
Hourly Flow Rate, HFR		222		257						
Percent Heavy Vehicles		54		47						
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage					/			/		
Lanes		1		1						
Configuration		L		R						
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config		LT	L		R					
v (vph)		118		222		257				
C(m) (vph)		605		61		443				
v/c		0.20		3.64		0.58				
95% queue length		0.72		23.65		3.59				
Control Delay		12.4		1328		23.8				
LOS		B		F		C				
Approach Delay					628.3					
Approach LOS					F					

Figura 110 – Intersecção da BR-277 com alça de acesso – 2034

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Alça de Acesso x Atílio Fontana									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2014									
Project ID:	Situação Atual + Gerado									
East/West Street:	Alça de Acesso									
North/South Street:	Atílio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		84	195			75	128			
Peak-Hour Factor, PHF		0.84	0.89			0.82	0.82			
Hourly Flow Rate, HFR		100	219			91	156			
Percent Heavy Vehicles		70	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						107	58			
Peak Hour Factor, PHF						0.89	0.66			
Hourly Flow Rate, HFR						120	87			
Percent Heavy Vehicles						34	32			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage						/	No	/		
Lanes						0	0			
Configuration							LR			
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT							LR		
v (vph)	100						207			
C (m) (vph)	1007						488			
v/c	0.10						0.42			
95% queue length	0.33						2.09			
Control Delay	9.0						17.7			
LOS	A						C			
Approach Delay							17.7			
Approach LOS							C			

Figura 111 – Intersecção da Avenida Senador Atílio Fontana com a alça de acesso – 2014

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Alça de Acesso x Atílio Fontan									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2019									
Project ID:	Quinto ano - 2019 + Gerado									
East/West Street:	Alça de Acesso									
North/South Street:	Atílio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		97	221			89	152			
Peak-Hour Factor, PHF		0.84	0.89			0.82	0.82			
Hourly Flow Rate, HFR		115	248			108	185			
Percent Heavy Vehicles		69	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						127	69			
Peak Hour Factor, PHF						0.89	0.66			
Hourly Flow Rate, HFR						142	104			
Percent Heavy Vehicles						34	32			
Percent Grade (%)		0				0				
Flared Approach: Exists?/Storage						/ No /				
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	115						246			
C(m) (vph)	967						433			
v/c	0.12						0.57			
95% queue length	0.40						3.44			
Control Delay	9.2						23.7			
LOS	A						C			
Approach Delay							23.7			
Approach LOS							C			

Figura 112 – Intersecção da Avenida Senador Atílio Fontana com a alça de acesso – 2019

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3										
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY										
Analyst:	PRM									
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL									
Date Performed:	11/02/2014									
Analysis Time Period:	Pico da Tarde									
Intersection:	Alça de Acesso x Atílio Fontan									
Jurisdiction:										
Units:	U. S. Metric									
Analysis Year:	2024									
Project ID:	Décimo ano - 2024 + Gerado									
East/West Street:	Alça de Acesso									
North/South Street:	Atílio Fontana									
Intersection Orientation:	EW				Study period (hrs): 0.25					
Vehicle Volumes and Adjustments										
Major Street:	Approach	Eastbound				Westbound				
	Movement	1	2	3	4	5	6			
		L	T	R	L	T	R			
Volume		111	252			106	180			
Peak-Hour Factor, PHF		0.84	0.89			0.82	0.82			
Hourly Flow Rate, HFR		132	283			129	219			
Percent Heavy Vehicles		69	--	--		--	--			
Median Type/Storage		Undivided				/				
RT Channelized?										
Lanes		0	1			1	0			
Configuration		LT				TR				
Upstream Signal?		No				No				
Minor Street:	Approach	Northbound				Southbound				
	Movement	7	8	9	10	11	12			
		L	T	R	L	T	R			
Volume						151	82			
Peak Hour Factor, PHF						0.89	0.66			
Hourly Flow Rate, HFR						169	124			
Percent Heavy Vehicles						34	32			
Percent Grade (%)			0				0			
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No	/		
Lanes						0	0			
Configuration						LR				
Delay, Queue Length, and Level of Service										
Approach	EB	WB	Northbound				Southbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12		
Lane Config	LT						LR			
v (vph)	132				293					
C(m) (vph)	918				373					
v/c	0.14				0.79					
95% queue length	0.50				6.61					
Control Delay	9.6				42.2					
LOS	A				E					
Approach Delay					42.2					
Approach LOS					E					

Figura 113 – Intersecção da Avenida Senador Atílio Fontana com a alça de acesso – 2024

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.3							
TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY							
Analyst:	PRM						
Agency/Co.:	CIA AMBIENTAL						
Date Performed:	11/02/2014						
Analysis Time Period:	Pico da Tarde						
Intersection:	Alça de Acesso x Atílio Fontan						
Jurisdiction:							
Units:	U. S. Metric						
Analysis Year:	2034						
Project ID:	Vigésimo ano - 2034 + Gerado						
East/West Street:	Alça de Acesso						
North/South Street:	Atílio Fontana						
Intersection Orientation:	EW			Study period (hrs): 0.25			
Vehicle Volumes and Adjustments							
Major Street:	Approach	Eastbound			Westbound		
	Movement	1	2	3	4	5	6
		L	T	R	L	T	R
Volume		150	332			149	254
Peak-Hour Factor, PHF		0.84	0.89			0.82	0.82
Hourly Flow Rate, HFR		178	373			181	309
Percent Heavy Vehicles		67	--	--		--	--
Median Type/Storage		Undivided			/		
RT Channelized?							
Lanes		0	1			1	0
Configuration		LT			TR		
Upstream Signal?		No			No		
Minor Street:	Approach	Northbound			Southbound		
	Movement	7	8	9	10	11	12
		L	T	R	L	T	R
Volume						212	115
Peak Hour Factor, PHF						0.89	0.66
Hourly Flow Rate, HFR						238	174
Percent Heavy Vehicles						34	32
Percent Grade (%)			0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage					/		No /
Lanes						0	0
Configuration						LR	
Delay, Queue Length, and Level of Service							
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound	
Movement	1	4	7	8	9	10	11 12
Lane Config	LT						LR
v (vph)	178						412
C (m) (vph)	807						244
v/c	0.22						1.69
95% queue length	0.84						26.77
Control Delay	10.7						362.3
LOS	B						F
Approach Delay							362.3
Approach LOS							F

Figura 114 – Intersecção da Avenida Senador Atílio Fontana com a alça de acesso – 2034

Locais com restrição de circulação

Pelo ordenamento das figuras de mérito para cada cruzamento, nos diversos anos do projeto é possível verificar facilmente onde o crescimento do tráfego irá trazer restrições à circulação no sistema viário.

Tabela 36 - Mérito para Estrada do Embocuí x Estrada Fazenda Areia Branca

	> Leste – esq.				> Sul – dir.			
	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034
Volume	0	1	1	2	15	18	22	33
Capacidade	1389	1384	1378	1365	699	692	694	676
Razão v/c	0	0	0	0	0,02	0,03	0,03	0,05
Fila	0	0	0	0	0,07	0,08	0,1	0,15
Demora da entrada	7,6	7,6	7,6	7,6	10,3	10,3	10,4	10,6
NS	A	A	A	A	B	B	B	B
Demora da aproximação	7,5	7,6	7,6	7,6	10,3	10,3	10,4	10,6
NS Aproximação	A	A	A	A	B	B	B	B

Tabela 37 - Mérito para Estrada Velha de Alexandra x Estrada do Embocuí

	> Leste – esq.				> Sul – dir.			
	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034
Volume	0	1	1	2	125	131	137	153
Capacidade	1347	1326	1301	1236	718	681	643	555
Razão v/c	0	0	0	0	0,17	0,19	0,21	0,28
Fila	0	0	0	0	0,63	0,71	0,8	1,12
Demora da entrada	7,7	7,7	7,8	7,9	11,1	11,5	12,1	13,9
NS	A	A	A	A	B	B	B	B
Demora da aproximação	7,7	7,7	7,8	7,9	11,1	11,5	12,1	13,9
NS Aproximação	A	A	A	A	B	B	B	B

Tabela 38 - Mérito para Estrada Velha de Alexandra x Atílio Fontana

	> Leste – esq.				> Sul – dir.			
	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034
Volume	43	50	58	79	86	86	98	128
Capacidade	1062	1031	999	916	451	495	437	312
Razão v/c	0,04	0,05	0,06	0,09	0,19	0,17	0,22	0,41
Fila	0,13	0,15	0,18	0,28	0,7	0,62	0,85	1,93
Demora da entrada	8,5	8,7	8,8	9,3	14,9	13,8	15,6	24,3
NS	A	A	A	A	B	B	C	C
Demora da aproximação	8,5	8,7	8,8	9,3	14,9	13,8	15,6	24,3
NS Aproximação	A	A	A	A	B	B	C	C

Tabela 39 -Mérito para Estrada Velha de Alexandra x BR-277

	> Leste – esq.				> Sul – dir.			
	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034
Volume	16	18	22	32	87	104	122	170
Capacidade	826	757	684	521	363	298	235	118
Razão v/c	0,02	0,02	0,03	0,06	0,24	0,35	0,52	1,44
Fila	0,06	0,07	0,1	0,2	0,92	1,51	2,72	11,87
Demora da entrada	9,4	9,9	10,4	12,4	18	23,4	35,8	306,7
NS	A	A	B	B	C	C	E	F
Demora da aproximação	9,4	9,9	10,4	12,4	18	23,4	35,8	306,7
NS Aproximação	A	A	B	B	C	C	E	F

Tabela 40 - Mérito para BR-277 x Alça de Acesso

	> Leste – esq.				> Sul – dir.							
	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034
Volume					112	139	133	161	141	221	222	257
Capacidade					252	647	194	603	143	556	61	443
Razão v/c					0,44	0,21	0,69	0,27	0,99	0,4	3,64	0,58
Fila					2,14	0,81	4,21	1,07	7,15	1,89	23,65	3,59
Demora da entrada					30,2	12,1	56,4	13,1	132,8	15,7	1328	23,8
NS	A	A	B	B	D	B	F	B	F	C	F	C
Demora da aproximação	9,2	9,7	10,2	12,4	20,2		32,7		61,3		628,3	
NS Aproximação	A	A	B	B	C		D		F		F	

Tabela 41 - Mérito para Sen. Atílio Fontana x Alça de Acesso

	> Leste – esq.				> Sul – dir.			
	Atual	2019	2024	2034	Atual	2019	2024	2034
Volume	100	115	132	178	207	246	293	412
Capacidade	1007	967	918	807	488	433	373	244
Razão v/c	10	0,12	0,14	0,22	0,42	0,57	0,79	1,69
Fila	0,33	0,4	0,5	0,84	2,09	3,44	6,61	26,77
Demora da entrada	9	9,2	9,6	10,7	17,7	23,7	42,2	362,3
NS	A	A	B	B	C	C	E	F
Demora da aproximação	9	9,2	9,6	10,7	17,7	23,7	42,2	362,3
NS Aproximação	A	A	B	B	C	C	E	F

Dos resultados acima nota-se que os três primeiros cruzamentos não encontrarão problemas para operar até o ano vinte do projeto, apesar da precariedade das vias. Os níveis de serviço de todas as aproximações ficam abaixo de “C” o que denota um fluxo livre dentro da capacidade da via, com demoras abaixo de 25 segundos por veículo.

Na interseção da Estrada Velha de Alexandra com a BR-277, mesmo considerando somente os movimentos permitidos, embora haja veículos que cruzem a pista em direção ao porto o que contraria a sinalização implantada, a capacidade se esgota no vigésimo ano, quando o movimento da Estrada Velha de Alexandra para a BR-277 em direção à Curitiba entra em nível “F”, com 306, 7 segundo de demora e formação de filas. Estas condições perduram enquanto perdurarem os volumes de tráfego do horário de pico.

No caso da BR-277 com a alça de acesso à Avenida Sen. Atílio Fontana o esgotamento da capacidade se dá já no quinto ano de projeto, pois o movimento que saí da alça e entra à esquerda na BR em direção à Curitiba tem que cruzar os dois fluxos da mesma, manobra difícil de encontrar um intervalo na corrente de tráfego da BR que comporte um caminhão fazer a manobra.

Na interseção da alça de acesso com a Avenida Senador Atílio Fontana, para o movimento que vem da BR e entra à direita na avenida, a capacidade se esgota no vigésimo ano de projeto, quando o Nível de Serviço entre em "F".

Identificação do horário de pico com empreendimento desenvolvido e ocupado (simulação)

Os horários de pico do empreendimento e do sistema viário foram plenamente identificados, as simulações para as seis interseções nos cinco cenários possíveis foram realizadas e os resultados foram demonstrados nos itens anteriores. As simulações foram realizadas para a situação atual do sistema viário, sem o empreendimento e depois para os anos 0, +5, +10 e +20, com o empreendimento plenamente implantado e com o tráfego projetado para estes anos.

Identificação das alternativas de acessos ao empreendimento – soluções e melhoramentos

Considerando o contido nas Leis Complementares 60, 62 e 64/2007, e considerando a quantidade de terrenos ainda vagos na Zona de Interesse de Expansão Portuária - ZIEP e na Zona de Desenvolvimento Econômico - ZDE, há uma quantidade muito grande de terrenos ainda desocupados, nos quais, com o desenvolvimento esperado, devem ser ocupados, já que as áreas foram destinadas na lei para este fim específico.

O acesso possível aos imóveis destas zonas depende exclusivamente das Vias Estruturais 01, que é a BR-277; da 02, que é a Avenida Ayrton Senna da Silva; da 03, que é a Avenida Bento Rocha e da 04; composta em parte pela Estrada Velha de Alexandra e por uma diretriz, não plenamente desenvolvida e implantada. Considerando as áreas mais diretamente afetadas, a ZIEP e a ZDE, o acesso é ainda mais restrito, estando limitado à BR-277, à Avenida Senador Atílio Fontana e à Estrada Velha de Alexandra.

Considera-se fundamental para o desenvolvimento da região que a Prefeitura Municipal de Paranaguá promova a estruturação de maneira definitiva da Avenida Senador Atílio Fontana e da Estrada Velha de Alexandra e de suas ligações com a BR-277. Esta estruturação deve contar com, pelo menos, obras de drenagem, meio-fio, calçadas, ciclovia ou ciclo faixa e pavimentação compatível com o tráfego futuro.

Para aumento da capacidade e a melhoria da segurança da Estrada Velha de Alexandra e da Avenida Senador Atílio Fontana, considera-se importante a implantação de rótulas nas interseções da Senador Atílio Fontana com a alça de acesso à BR-277, e com a Estrada Velha de Alexandra, na interseção da Estrada Velha de Alexandra com a Estrada do Embocuí e na interseção da desta com a Estrada da Fazenda da Areia Branca.

A implantação definitiva da diretriz da Via Estrutural E04, a partir da Estrada Velha de Alexandra, seguindo basicamente o traçado da Estrada da Fazenda Areia Branca, irá dar acesso aos novos portos projetados para a ZIEP.

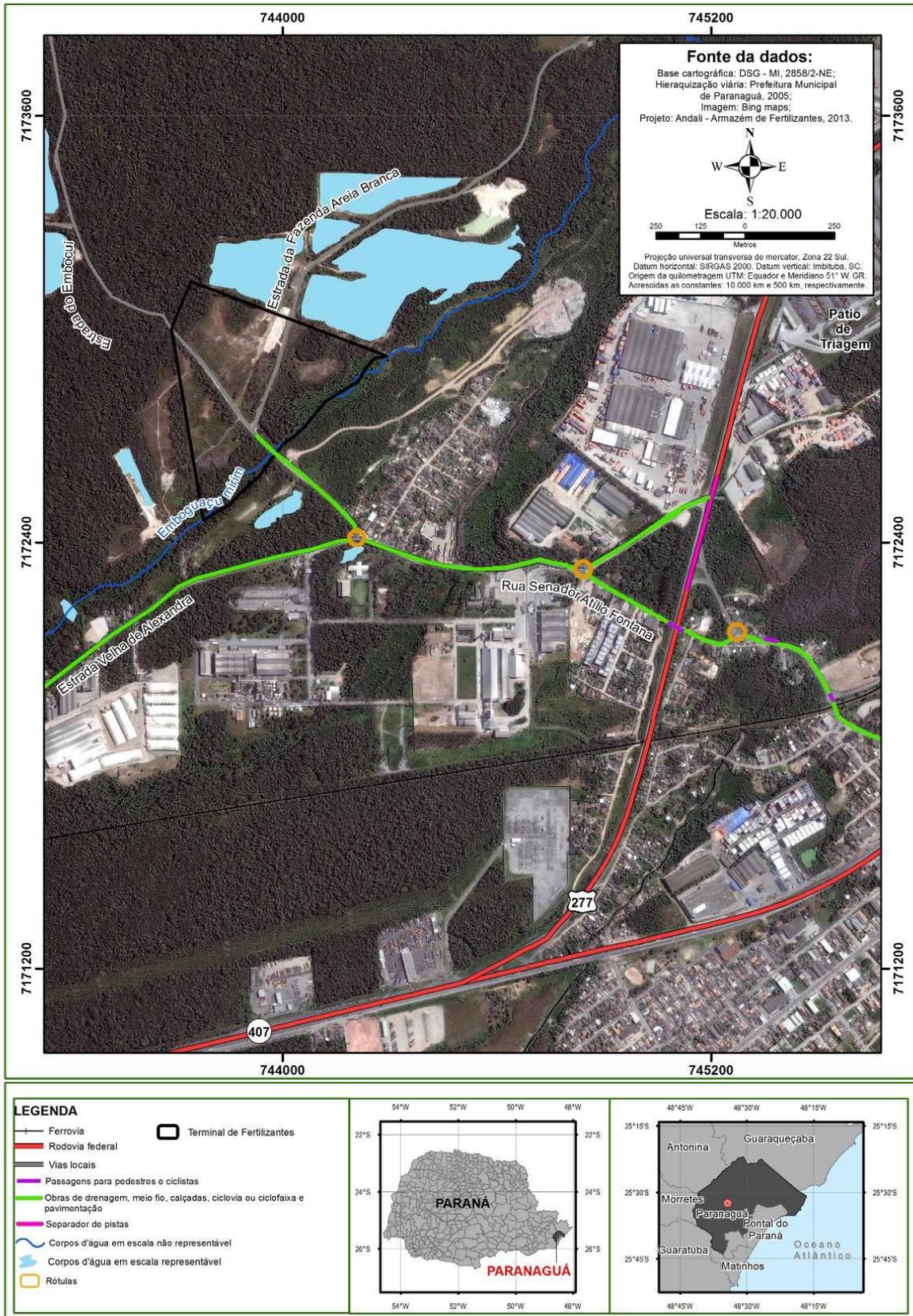
Deverá ser negociada com a concessionária da BR-277, a implantação de separador de pistas nesta rodovia, entre a Estrada Velha de Alexandra e a alça de acesso à Senador Atílio Fontana, impedindo as manobras de cruzamento das pistas da BR.

Na Avenida Senador Atílio Fontana, nas duas passagens inferiores sob a BR-277 e sob a estrada de ferro, e na Ponte sobre o Rio Emboguaçu deverão ser construídas passagens específicas para pedestres e ciclistas.

As alternativas de melhorias dos acessos citadas estão ilustradas na figura 115.

No longo prazo pode-se analisar a possibilidade de um acesso à Estrada Velha de Alexandra a partir da BR-277 pelas interseções com as PR-508 e/ou PR-407. Neste trajeto, além da estruturação da própria via, será necessária a implantação das alças complementares na BR-277 e de uma transposição em desnível na ferrovia.

A alternativa de uso do viaduto da interseção da PR-508 proporcionaria a utilização de um trecho maior da Estrada Velha de Alexandra, mas além de estruturação da via em um trecho maior há a necessidade de construção de uma ponte sobre o Rio Ribeirão e uma transposição em desnível na linha férrea.



Dentro da área em estudo, junto com a implantação da diretriz da Via Estrutural E04, deve ser previsto o espaço necessário para a implantação do ramal ferroviário, que além de atender as empresas ora em implantação ou planejadas, mas fundamentalmente aos futuros portos da ZIEP.

Alternância de modal / complementação com outro modal

Para os produtos a serem transportados os modais de transporte possíveis já estão contemplados no projeto.

O modal ferroviário para o transporte entre o porto e o terminal não tem justificativa econômica, nem viabilidade prática pelo tempo de manobra das composições ferroviárias no restrito espaço do “front end” portuário.

Da mesma forma, o transporte por dutos ou correias não é viável, dada a distância entre o porto e o terminal (cerca de 8,5 km) e a inexistência de espaço viário para instalação de tal dispositivo.

O uso do modal ferroviário para o transporte entre o terminal e o mercado consumidor está contemplado no projeto apresentado, dependendo da efetiva implantação do ramal ferroviário entre o tronco principal e o empreendimento.

3.1.3.6. Interpretação da paisagem urbana

Apresentado no item 3.1.1.1.

3.1.3.7. Ruídos e vibrações

Para o licenciamento ambiental estadual foi realizado um diagnóstico de ruídos e vibrações para o entorno do empreendimento, em áreas que são abrangidas pela AV delimitada.

Na tabela 42 consta a síntese do estudo realizado considerando as condições atuais de uso e ocupação do solo. Este diagnóstico, realizado em dois pontos próximos ao empreendimento e receptores potencialmente críticos (residências), teve o objetivo de subsidiar avaliações futuras de incômodos que o terminal pode causar.

Tabela 42 – Resumo do diagnóstico da condição atual de níveis de pressão sonora (NPS).

Critérios	Ponto 1	Ponto 2
Localização/ descrição	No terreno do empreendimento, lindeiro à Estrada do Embocuí, em local atualmente sem ocupação. Tem como fonte sonora apenas o tráfego de veículos.	A sudeste do terreno no empreendimento, aprox. 250 m de distância, próximo à residências lindeiras ao trecho inicial da Estrada do Embocuí. Tem como fonte o tráfego de veículos e pedestres, a estrada Velha de Alexandra que dá acesso a outras empresas.
Seleção/ justificativa	Caracterização da condição pré-existente nas imediações da área da futura indústria.	Receptores potencialmente críticos mais próximos do futuro empreendimento e caracterização da condição pré-existente à qual estes receptores já estão sujeitos.
Legislação urbanística	Em perímetro urbano; Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE), cujos usos permitidos são: Indústrias 2, 3 e 4, Comércio e Serviço Geral, Comércio e Serviço Específico.	
Nível de critério para avaliação (NCA)	"área predominantemente industrial", de 70 dB(A) no período diurno e de 60 dB(A) no período noturno.	
Medição/ horário	Medições para níveis de ruído ambiente ou de fundo, realizado em períodos diurno (06h às 22h) e noturno (22h às 06h).	
Resultados gerais	<ul style="list-style-type: none"> - No período noturno a percepção de sons de insetos e de ruídos provenientes das indústrias no entorno é mais clara; - nível de ruído ambiente abaixo do nível de critério de avaliação (NCA). 	

Critérios	Ponto 1	Ponto 2
Resultados pontuais	<ul style="list-style-type: none"> - Poucas fontes sonoras; condição impactada apenas pelo tráfego esporádico; - registrados sons de aves e insetos em meio a ruídos distantes da rodovia e/ou de vias adjacentes e indústrias próximas. 	<p>Condição impactada por fontes sonoras já existentes, mas ainda em acordo com o nível de critério de avaliação (NCA).</p>

Na fase de obras a interferência no nível de ruído ambiente deverá ser proveniente da movimentação de veículos e da operação do maquinário usualmente empregado em obras civis para limpeza e regularização do terreno (caminhões, escavadeiras, pás-carregadeiras, motoniveladoras e rolos compactadores), bem como da operação daqueles equipamentos necessários à instalação de estruturas metálicas e/ou pré-moldadas (caminhão munck/ guindaste).

Na operação, considerando que os equipamentos de grande porte estarão enclausurados na operação do terminal de fertilizantes, a interferência esperada é apenas em virtude do tráfego de caminhões pela estrada do Embocuí e nas vias de acesso internas do terminal.

Entretanto, como requisito para o licenciamento, o IAP solicitou um Plano de controle de ruídos que avalia as condições atuais e futuras de geração de ruídos. No documento consta que o projeto civil contempla o enclausuramento das principais fontes (carregadeiras e misturadoras) e que os índices sonoros avaliados não contrariam as disposições legais, sendo desnecessária a elaboração de um projeto de isolamento acústico e tampouco o monitoramento de ruídos no entorno do empreendimento, tendo em vista o uso do solo atual.

3.1.3.8. Qualidade do ar

A qualidade do ar também foi avaliada no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento, mas tendo em vista a ausência de dados secundários medidos para a região, a avaliação foi expedita e quantitativa com base em dados e simulações existentes sobre o tema.

As atividades de construção, sobretudo de grandes edificações, são fontes de emissões atmosféricas que, em geral, podem ser divididas em dois grupos mais relevantes, por serem representativos de um alto percentual ou de todo o montante gerado: emissões de exaustão (subprodutos da combustão - fontes móveis/veículos) e emissões fugitivas de poeira.

Na fase de operação, haverá fontes móveis/difusas associadas à movimentação de veículos, e também emissões de processo, classificadas basicamente como fugitivas. Os sistemas de transporte, carga e descarga de produtos possuem sistemas de aspiração e abatimento por filtros de mangas, reconhecidamente eficientes na retenção de material particulado. A saída dos sistemas se dará no interior dos barracões, filtrando continuamente o ar do ambiente de trabalho, e as aberturas destes barracões possuem cortinas atuando como barreiras físicas ao transporte do ar interno para fora das áreas de operação.

Embora os caminhões que circularão na fábrica digam respeito a uma parcela da frota que atualmente já circula por Paranaguá (transportando grãos do interior do estado ao porto e retornando vazios ou com fertilizantes), serão responsáveis por uma emissão adicional ao entorno imediato do empreendimento, seja por seus gases de exaustão ou por emissões fugitivas de poeira, sobretudo considerando não pavimentação da estrada do Embocuí.

Com base na avaliação realizada para o diagnóstico, a região já apresenta fortes indícios de poluição atmosférica, sobretudo com relação a poluentes secundários (O_3) fortemente associados às emissões veiculares e poluentes primários (material particulado) também associados a esta fonte, como também à movimentação de granéis sólidos em todo o município.

Todavia os indícios levantados somente podem ser consolidados com a operação de estações de monitoramento da qualidade do ar na região, ainda inexistentes.

Ressalta-se que no estacionamento de caminhões haverá um ponto específico para limpeza dos caminhões com caçambas metálicas antes de entrarem para descarga. Nas áreas de descarga e carregamento, todas com piso impermeável e cobertas, haverá pontos de ar comprimido e tachões para remoção dos resíduos que possam ter ficado nos para-lamas e para-choques dos caminhões.

4. SISTEMA CONSTRUTIVO DO EMPREENDIMENTO

A implantação do empreendimento será acompanhada por um Plano Ambiental de Construção (PAC), elaborado como parte integrante de seu processo de licenciamento ambiental, com base nos impactos associados à fase obras e como complementação às especificações do projeto. Tem como objetivos principais promover a capacitação e conscientização dos trabalhadores envolvidos com as obras de implantação; o monitoramento permanente da aplicação de técnicas, diretrizes e critérios ambientais nos canteiros e frente de obras e a detecção de desvios em relação à conduta ambiental adequada, com aplicação de medidas corretivas.

Destacam-se como atividades impactantes que demandarão a adoção de procedimentos específicos para controle ambiental: instalações das áreas de apoio, manejo de solo orgânico, cortes e aterros, drenagens, controle e destinação de efluentes e resíduos, e desmobilização da obra.

Os critérios e medidas a serem adotados estão mencionados ao longo do capítulo 5, que abordam os impactos da obra e a proposição de medidas mitigadoras, bem como monitoramentos previstos.

Em relação à estimativa de mão de obra empregada, o número de colaboradores previsto para a fase de obras do empreendimento é de 250 pessoas, podendo chegar a 300 colaboradores no pico das obras.

A operação terá funcionamento de segunda a segunda, com área de armazenamento operando 24h por dia considerando os três turnos de recebimento de matéria-prima, das 7:40h às 16:00h/16:00h às 00:00h/00:00h às 7:40h, e dois turnos para as atividades operacionais e administrativas. A empresa contratará cerca de 160 funcionários e estima-se que devem circular pelas dependências do terminal cerca de 40 caminhoneiros/dia, embora o fluxo diário esperado de caminhões seja 208

maior, porém limitado à carga e descarga, isto é, sem a necessidade de utilização do terminal.

5. PROGNÓSTICO

Considerando a caracterização do ambiente em que se pretende instalar o empreendimento Terminal de Fertilizantes Imbocuí, com abordagem de determinadas influências que o mesmo poderá causar nos variados componentes ambientais existentes, apresenta-se neste item a descrição e a avaliação dos impactos provocados, bem como as medidas mitigadoras, de controle e potencializadoras associadas.

Por impacto de vizinhança entende-se a repercussão ou interferência que constitua impacto no sistema viário, na infraestrutura, nas questões ambientais ou sociais, causadas por algum empreendimento ou atividade, em decorrência de seu uso ou porte, que influencie nas condições de vida da população vizinha. Não obstante, determinados aspectos analisados na determinação e avaliação de impactos correspondem a escalas mais abrangentes, seja do ponto de vista de alcance do impacto como de adoção de medidas preventivas, mitigadoras ou potencializadoras.

Em relação às categorias de análise e componentes, de modo geral, foram considerados:

- Aspectos urbanísticos: adensamento populacional; população residente e atuante no entorno; mercado imobiliário; paisagem natural; patrimônio cultural, uso e ocupação do solo; ventilação e iluminação.
- Equipamentos e infraestrutura urbana: vias urbanas, transporte coletivo, redes de água, esgoto, drenagem pluvial, energia elétrica, iluminação pública.
- Saneamento e qualidade de vida: periculosidade, ruídos, vibração, resíduos sólidos e líquidos, ar, paisagem natural.

Para a classificação dos impactos ambientais e urbanos gerados pelo empreendimento, levou-se em consideração:

- Fase do empreendimento (implantação ou operação) em que será percebido o impacto.
- Natureza do impacto (positivo ou negativo).
- Probabilidade de sua ocorrência (real ou potencial).
- Duração (temporária ou permanente).

Junto da descrição dos impactos são apresentados quadros-síntese com a classificação e avaliação da significância de cada impacto, bem como a proposição das medidas para mitigar ou compensar os negativos e potencializar os positivos.

Ressalta-se que algumas medidas sugeridas neste estudo já constam no planejamento do empreendedor, considerando a avaliação dos impactos ambientais realizada para subsidiar o licenciamento ambiental prévio e de instalação do terminal de fertilizantes.

5.1. Descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação e medidas mitigadoras, de controle e compensatórias

a) Referentes à qualidade ambiental

- Geração de esgoto sanitário e de efluentes / poluição do solo, das águas superficiais e subterrâneas

A concentração de trabalhadores na fase de obra (pico de 300 trabalhadores) e na operação (160 funcionários), assim como os caminhoneiros que circularão diariamente pelo empreendimento (estimativa de 40) vão gerar um incremento de esgoto sanitário, que deverá obrigatoriamente ser tratado de forma adequada, antes do lançamento em corpos hídricos superficiais ou solo.

Segundo informações do empreendedor, será feito um tratamento primário em estação compacta, com dimensionamento baseado nas normas técnicas associadas. Após passar pelo tratamento, o esgoto possuirá características requeridas para o lançamento no Rio Emboguaçu-Mirim, conforme parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 430/11 e nas condicionantes da licença prévia ambiental.

Determinadas atividades vão gerar efluentes industriais que detém potencial poluidor. Pela própria composição dos produtos movimentados pelas pás carregadeiras, de contribuir para o desenvolvimento de plantas elevando a qualidade e a produtividade, não existem substâncias com características diferenciadas de toxicidade, com exceção dos óleos e graxas que fazem parte do mecanismo de funcionamento das pás carregadeiras.

O efluente gerado será tratado de acordo com suas propriedades e volumes gerados segundo informações do empreendedor. Será conduzido, após passar pela caixa separadora de água e óleo, através de canaletas subterrâneas de drenagem para a ETE, para posterior lançamento no Rio Emboguaçu-Mirim, sendo que já houve solicitação do pedido de outorga junto ao Instituto de Águas do Paraná.

Em relação à água pluvial, considerando que a operação do armazém será realizada no interior dos galpões em áreas cobertas e fechadas, com piso impermeável, a qualidade das águas pluviais de drenagem externa não deverá ser alterada. Está prevista a implantação de calhas e canaletas de drenagem para a captação da água pluvial incidente sobre a área externa do empreendimento, direcionamento para uma caixa de decantação (impermeável) e posteriormente para o Rio Emboguaçu-Mirim.

O empreendedor também prevê a implantação de sistemas de controle de poluição atmosféricas para reter o material que contém fertilizante, minimizando riscos de alteração da qualidade das águas pluviais.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Geração de esgoto sanitário e efluentes líquidos
Impacto ambiental		Poluição do solo, águas superficiais e/ou subterrâneas
Fase		Implantação e operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Buscar a melhor solução de disposição dos efluentes - Instalação de sanitários químicos ou de sistemas independentes de tratamento de esgoto em conformidade com as normas da ABNT - Solicitar outorga de lançamento; - Implantar sistema de tratamento de efluentes com eficiência assegurada para redução do potencial poluidor de acordo com os padrões legais e, em caso de lançamento em corpo hídrico, monitoramento para verificação do atendimento à legislação ambiental pertinente e condicionantes de outorga, ou destiná-lo como resíduo à uma empresa licenciada;
	Mitigadoras	- Construção de canaletas e estruturas de drenagem capazes de efetuar a segregação eficiente de águas pluviais; - Realizar lançamento contínuo, evitando descartes em batelada. - Implantação de sistemas de controle de poluição atmosférica na operação do empreendimento como filtros, exaustores, cortinas de PVC, a fim de evitar a contaminação da água pluvial.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor e prestadores de serviço

- Geração de resíduos sólidos / poluição do solo, água e ar.

As atividades decorrentes da implantação e da operação do empreendimento devem gerar resíduos de características diversas, como de limpeza do terreno, construção civil, domiciliares, grãos de fertilizantes, resíduos de manutenção, dentre outros. A todos se aplicam diversos requisitos legais e normas brasileiras.

O armazenamento indevido e a destinação incorreta de resíduos perigosos e não perigosos podem ocasionar impactos como a contaminação do solo, das águas subterrâneas e superficiais, além de favorecer a proliferação de espécies sinantrópicas associadas à transmissão de doenças (por exemplo, rato comum e aves da família *Columbidae*).

É necessário que sejam adotadas medidas de controle de pragas bem como procedimentos de limpeza rotineira do pátio de descarga e áreas de armazenamento. A correta vedação dos caminhões também contribui para a minimização deste impacto, considerando que poderá ser observado nas vias de acesso. Entretanto, é preciso ponderar que observa-se a disposição de muitos resíduos nas margens da estrada do Embocuí, próximo do acesso do lixão que fica nas imediações do terreno de interesse.

Deve ser realizado o adequado gerenciamento e repasse de informações e procedimentos a todos aqueles cujas atividades possam resultar na geração de resíduos, incluindo as proibições a queima e disposição de resíduos em locais não autorizados.

Parâmetros de avaliação	Descrição
Aspecto ambiental	Geração de resíduos sólidos
Impacto ambiental	Poluição do solo, água e ar
Fase	Implantação e operação
Natureza	Negativo
Probabilidade	Real
Duração	Permanente
Significância	Grande
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Proibição de lançamento de resíduos em corpos hídricos, terrenos baldios, poços e outros locais não adequados; - Proibição da queima de qualquer tipo de resíduo pelos colaboradores e prestadores de serviço; - Realizar os treinamentos de integração a todos os prestadores de serviços e colaboradores, contemplando aspectos de gerenciamento adequado de resíduos. - Isolamento adequado das áreas de armazenamento de produtos; - Limpeza rotineira do pátio de caminhões e área de descarregamento; - Implantar controle de pragas
	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar a não geração, o reuso, a reciclagem e a destinação/disposição final adequada; - Implantar a estrutura necessária para recolhimento, acondicionamento e armazenamento dos resíduos da obra e operação; - Destinar os resíduos a empresas licenciadas, de acordo com sua classificação.
	Compensatórias
	Potencializadoras
Responsabilidades	Empreendedor e prestadores de serviço

- Poluição atmosférica / emissões atmosféricas de fontes móveis

As obras de implantação e a operação do terminal de fertilizantes acarretarão em acréscimo na movimentação de veículos e operação de máquinas. Estes veículos/equipamentos contribuem para a poluição atmosférica pela liberação de gases gerados na oxidação do combustível, bem como emissões fugitivas de poeira. Serão temporários na fase de obras, mas permanentes na fase de operação.

Através de uma avaliação com caráter quali-quantitativo feita para o licenciamento ambiental, entende-se que as emissões veiculares apresentam menor relevância no contexto de possibilidade de alteração significativa da qualidade do ar no entorno do empreendimento, principalmente se comparada à movimentação de veículos na BR-277. Em áreas menos ocupadas como é o caso, a dispersão destas emissões permite suavizar seus efeitos. Não obstante devem ser implantados sistemas de controle.

Quanto à emissão fugitiva de poeira, o impacto deve ficar mais restrito à área do empreendimento, mas deve haver interferências ao entorno imediato em virtude do tráfego na estrada do Embocuí. Entretanto, medidas como redução de velocidade, umidificação das estradas em terra e cobertura da caçamba de caminhões carregados, com lonas ou semelhantes, viabilizam o controle desta situação.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Emissões atmosféricas
Impacto ambiental		Poluição do ar
Fase		Implantação e operação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Pequena
	Preventivas	-
	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar regulagem dos motores de máquinas, equipamentos e veículos, visando à redução na concentração de poluentes nas emissões de combustão; - Realizar manutenção corretiva caso observem-se anormalidades significativas nas emissões dos veículos e equipamentos (escurecimento de fumaça); - Realizar aspersão de água, durante as obras, em áreas e vias não pavimentadas, a fim de reduzir a emissão de material particulado; - Cobertura de caminhões carregados que se desloquem em áreas próximas a edificações e vias; - Considerar o projeto de rearranjo da estrada do Embocuí, no âmbito do projeto de controle da poluição; - Implantar sistemas de controle de poluição como filtros em sistemas de aspiração, e barreiras físicas em locais propícios à geração de emissões difusas, como no armazenamento de fertilizante e locais de carga e descarga.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor e prestadores de serviço

- Emissões sonoras / aumento do nível de ruídos.

As atividades de implantação e operação do terminal de fertilizantes acabarão por promover aumento nos níveis de pressão sonora atualmente observados em seu entorno, em decorrência da utilização de equipamentos pesados e ruidosos.

Todavia, em função do uso e ocupação do solo observados no entorno, o impacto não deverá ser significativo. Os estudos já realizados para o licenciamento ambiental constataram que as residências mais próximas poderão ser atingidas por níveis sonoros mais elevados apenas em função do aumento do tráfego em consequência da obra e da fase de operação em alguns trechos da estrada velha de Alexandra, que já apresenta elevado tráfego, e na estrada do Embocuí.

Ainda assim, a prevenção da geração de ruídos deve ser objetivo do empreendedor e prestadores de serviço, devendo-se evitar atividades ruidosas no período noturno, de maior sensibilidade, e realizar o controle do maquinário através de adequada manutenção.

Parâmetros de avaliação	Descrição	
Aspecto ambiental	Emissão sonora	
Impacto ambiental	Poluição sonora	
Fase	Implantação e operação	
Natureza	Negativo	
Probabilidade	Real	
Duração	Permanente	
Significância	Pequena	
Medidas	Preventivas	- Restrição de atividades ruidosas no período noturno; - Executar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos utilizados; - Inspeção e controle de caminhões que acessam o terminal (condições mínimas de manutenção).
	Mitigadoras	- Utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para a segurança dos trabalhadores, caso necessário (critérios das Normas Regulamentadoras do MTE); - Priorização da operação durante o período diurno em detrimento do noturno, sempre que possível.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades	Empreendedor e prestadores de serviço	

b) Referentes ao comprometimento do meio biótico, do patrimônio natural e da paisagem

- Preparação do terreno para a construção / supressão vegetal e alteração viária

A área em que ocorrerá a ampliação do terminal de fertilizantes é atualmente ocupada por áreas de pastagem, de solo exposto, vegetação e duas vias locais que dão acesso a outras propriedades e áreas utilizadas para lazer.

A preparação do terreno para a construção vai implicar na supressão de exemplares da flora nativa e de espécies exóticas, como foi identificado no licenciamento ambiental. Além da compensação ambiental conforme previsto na legislação, deverão ser adotados procedimentos adequados para a supressão, assim como para a proteção da área florestal remanescente.

Em termos de perda de biodiversidade e habitats, o impacto sobre a vegetação será pouco significativo já que o local a ser suprimido apresenta alto grau de alteração antrópica, com dominância de espécies exóticas. No entanto, a remoção de vegetação acarreta em exposição do solo e conseqüente instabilidade, favorecendo processos erosivos, além da própria alteração da dinâmica do escoamento superficial.

Em relação às vias, o empreendedor planeja realizar um rearranjo das vias que perpassam por seu terreno de modo a desviá-las de seu projeto sem comprometer o trânsito de veículos e pedestres na região. Os detalhes da intervenção a ser feita já foram debatidos com a prefeitura municipal, considerando o sistema viário municipal instituído e planejado.

A proposta do empreendedor visa manter os princípios existentes na Via Parque (P01), considerando as características previstas em lei e que atualmente não existem, como por exemplo, a adequação da largura da via (23 m). Dessa forma, o impacto da alteração do traçado da via existente e que se localiza dentro do terreno do empreendedor, é mitigado.

A demanda de acesso para o empreendimento pode, portanto, constituir oportunidade de consenso entre prefeitura e empreendedor. O desvio da estrada atual será mitigado pela nova proposta, mantendo assim o trânsito na região. E como contrapartida pela alteração da diretriz prevista em lei municipal, pode haver a cessão das porções de terreno particular, em contribuição à sua implantação.

Após as tratativas, apresentam-se em planta específica as pretensões do empreendedor para as vias de acesso. É importante considerar também a percepção da comunidade local pelo histórico das vias, que embora arrançadas sobre área privada são utilizadas pela população local.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Preparação do terreno para a construção
Impacto ambiental		Supressão de vegetação e alteração viária
Fase		Implantação
Natureza		Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
	Preventivas	<ul style="list-style-type: none"> - Controle e minimização de supressão; - Instrução dos trabalhadores e caminhoneiros para que não adentrem à área florestal remanescente no entorno do empreendimento; - Isolamento por meio de cercas da área florestal remanescente no terreno do empreendimento; - Instrução dos trabalhadores e caminhoneiros para procedimento correto de descarregamento de caminhões nas áreas de armazenamento;
Medidas	Mitigadoras	<ul style="list-style-type: none"> - Respeito à porcentagem máxima de supressão estabelecida em lei conforme área atual de vegetação; - Dar continuidade à articulação com a Prefeitura Municipal de Paranaguá sobre as alterações viárias pretendidas visando implantação do empreendimento sem prejuízo à acessibilidade local já consolidada e ao disposto no planejamento para o sistema viário no local. - Envolver a população local nas mudanças a serem realizadas.
	Compensatórias	<ul style="list-style-type: none"> - Plantio de área equivalente à desmatada, de acordo com a Lei da Mata Atlântica. - O rearranjo das vias locais para atender o empreendimento pode possibilitar que trechos de área particular sejam cedidos ao público como compensação pela alteração de traçado de diretriz viária prevista em lei.
	Potencializadoras	<ul style="list-style-type: none"> - O rearranjo das vias locais para atender o empreendimento pressupõe melhores condições atuais e futuras de infraestrutura viária.
Responsabilidades		Empreendedor, prestadores de serviço e Prefeitura municipal

c) Referentes ao Uso e Ocupação do Solo

- Alteração da paisagem / geração da expectativa da população local

A instalação do empreendimento pode gerar expectativas na população local, especialmente a que faz uso da estrada do Embocuí e estrada da Fazenda Areia Branca para acessar moradias, as cavas e áreas de lazer, entre outros, em função da significativa alteração da paisagem atual pela construção do empreendimento, aumento do trânsito de pessoas e veículos e pelas alterações viárias pretendidas.

Neste sentido, o projeto técnico do empreendimento como um todo deve ser elaborado e executado objetivando interferir o mínimo possível nas características do ambiente local. A participação e acompanhamento da gestão pública municipal e da comunidade é importante, considerando as características de uso e ocupação do solo atuais e as diretrizes de planejamento territorial previstas.

Também pode haver expectativa da população em relação à oferta de postos de trabalho e pelo incremento das atividades econômicas no município, bem como de estruturas de apoio às atividades portuárias, especialmente por esta ser uma demanda recorrente no município.

Destaca-se também que a desativação da unidade existente também deve provocar expectativas na população local. O empreendedor irá entregar o imóvel ao proprietário e as atividades desenvolvidas atualmente serão interrompidas, podendo provocar alterações na paisagem no médio e longo prazo a depender do uso a ser estabelecido no local.

Sobre a nova área, destaca-se que a compatibilidade do novo empreendimento com o planejamento territorial municipal é relevante no sentido que o cenário de evolução da ocupação nesta área é o de

implantação de empreendimentos similares a este (conforme disposto na Lei de Uso e Ocupação do Solo).

A localização do empreendimento mostra-se compatível com o zoneamento previsto. Mas ressalta-se que a lei de zoneamento prevê a necessidade de elaboração de planos de urbanização e sistema viário para a ocupação da ZDE, bem como estar em consonância com a legislação ambiental federal e estadual pertinente.

Nesse sentido e considerando o exposto sobre as alterações pretendidas nas vias de acesso, o empreendedor deverá tratar as especificidades com o setor responsável da Prefeitura Municipal de Paranaguá, dando continuidade as tratativas que já resultaram em adequação do projeto inicial, novamente submetido para licenciamento urbanístico.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Obras para implantação e operação do empreendimento
Impacto ambiental		Geração de expectativa na população local
Fase		Implantação e operação
Natureza		Positivo e negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Prestar informações sobre o empreendimento à população que circula no entorno mais próximo, principalmente a que compartilha da mesma via de acesso, para dirimir dúvidas e evitar a possibilidade de conflitos; - Sinalizar as obras; - Instalar estruturas que reduzam o impacto da alteração da paisagem local, como cortina verde.
	Mitigadoras	- Dar continuidade à articulação com a Prefeitura Municipal de Paranaguá sobre as alterações viárias pretendidas visando implantação do empreendimento sem prejuízo à acessibilidade local já consolidada e ao disposto no planejamento para o sistema viário no local.
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Empreendedor e órgãos públicos pertinentes

e) Referentes aos transportes e circulação

- Aumento do tráfego de veículos / deterioração das vias de acesso e influências sobre o trânsito e transporte local

O sistema viário local na AV apresenta deficiências em termos de infraestrutura, especialmente a estrada do Embocuí que dá acesso direto ao empreendimento e estrada da Fazenda Areia Branca conforme exposto no diagnóstico. A passagem de máquinas e veículos deve contribuir para deteriorar as condições de tráfego existentes, potencializando riscos de acidentes, sobretudo na fase de operação quando é previsto um tráfego diário de 100 caminhões, mas que pode quadruplicar no pico de descarga de operação (para atender a demanda de 10 mil toneladas).

As características do terminal de fertilizantes lhe atribuem a condição de Polo Gerador de Tráfego – PGT conforme entendimento do DENATRAN (2001), uma vez que trata-se de um empreendimento de grande porte, com movimentação diária de caminhões que pode causar impactos sobre a circulação viária e condições de segurança de veículos e pedestres em seu entorno imediato.

A capacidade e condição viária atual foram avaliadas no diagnóstico e houve apontamento de alternativas de melhorias o trânsito local, que minimizariam possíveis impactos.

Ressalta-se que está previsto a destinação de espaço interno para o estacionamento e deslocamento dos veículos para carga e descarga.

Parâmetros de avaliação	Descrição	
Aspecto ambiental	Aumento do tráfego de veículos	
Impacto ambiental	Deterioração das vias de acesso e influências sobre o trânsito local	
Fase	Implantação e operação	
Natureza	Negativo	
Probabilidade	Real	
Duração	Permanente	
Significância	Média	
Medidas	Preventivas	- Sinalização e manutenção das vias de acesso. - Dar continuidade à articulação com a Prefeitura Municipal de Paranaguá sobre as alterações viárias pretendidas visando implantação do empreendimento sem prejuízo à acessibilidade local já consolidada e ao disposto no planejamento para o sistema viário no local.
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	- Participar de eventuais tratativas sobre projetos viários que a prefeitura pretender implantar para as vias analisadas neste estudo como área de influência viária do empreendimento.
	Potencializadoras	- Promover a regularização das vias ainda não estabelecidas no sistema viário municipal.
Responsabilidades	Empreendedor, empreiteira e Prefeitura Municipal de Paranaguá.	

f) Referentes ao comprometimento do patrimônio cultural

Conforme exposto na seção de diagnóstico ambiental da área de influência, não há edificações ou outros elementos de patrimônio cultural já identificados que possam ser comprometidos na área de influência. Especificamente em relação ao terreno, foi realizada a prospecção arqueológica, sendo o prognóstico e resultados submetidos à avaliação do IPHAN.

O parecer conclusivo da equipe do estudo é de que as observações de superfície e verificação de perfis já existentes revelaram que não há indícios ou vestígios que possam indicar a ocorrência e/ou existência de sítios arqueológicos de categoria histórica e/ou pré-histórica nos locais pesquisados e apontados neste relatório. A área não se configura como de interesse arqueológico. No anexo digital consta relatório final encaminhado à análise do órgão ambiental.

g) Referentes aos equipamentos públicos comunitários

- Geração de emprego e renda / demandas para serviços públicos ofertados

A instalação do empreendimento possibilitará a geração de empregos diretos e indiretos nas suas diferentes fases, e por conseguinte, de renda.

Na etapa de planejamento serão gerados basicamente postos de trabalho temporários, associados principalmente à elaboração de projetos técnicos e licenciamento ambiental. Já na fase de instalação, a geração de empregos é mais expressiva, inclusive para trabalhadores com menor qualificação e associada à construção civil e serviços como aqueles ligados à alimentação, segurança e limpeza. Na fase de operação, destaca-se a condição de posto de trabalho permanente, contribuindo de modo mais significativo na dinamização do mercado de trabalho e economia local. É

preciso considerar também o contingente de caminhoneiros que circularão no terminal.

A maioria das ocupações nas fases de instalação e operação podem ser absorvidas pela população local prontamente ou com algum investimento em qualificação, procedimento que deverá ser adotado pelo empreendedor como potencialização dos benefícios do empreendimento. Segundo estimativas do empreendedor, serão contratados 300 trabalhadores na fase de construção e de 160 durante a operação do terminal para início das atividades. Com as ampliações previstas, numa segunda fase estima-se que serão 300 colaboradores.

Considerando-se o número de vagas e a contratação de mão de obra local e a adoção de condutas de segurança pertinentes à atividade industrial e circulação e transporte de cargas, pode-se avaliar que não deve haver demanda adicional sobre serviços públicos a ponto de serem necessárias adequações, como ocorre quando a mão de obra é proveniente de outro município ou região.

O número de trabalhadores não deve comprometer a capacidade de transporte público atualmente disponibilizada no bairro, sobretudo se for considerado que o uso de bicicletas é muito recorrente no município.

Parâmetros de avaliação	Descrição						
Aspecto ambiental	Planejamento, implantação e operação do empreendimento						
Impacto ambiental	Geração de emprego e renda						
Fase	Implantação e operação						
Natureza	Positivo						
Probabilidade	Real						
Duração	Permanente						
Significância	Grande						
	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar a contratação de mão de obra e prestadores de serviço e fornecedores locais. - Prever ações de educação no trânsito, saúde e segurança para trabalhadores e motoristas de caminhões que acessarem o empreendimento nas fases de obra e operação; - Sinalização e adequação das vias de acesso e do local de obras conforme as normas existentes. 						
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 30%;">Preventivas</td> <td style="width: 70%;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Mitigadoras</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Compensatórias</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>	Preventivas	-	Mitigadoras	-	Compensatórias	-
Preventivas	-						
Mitigadoras	-						
Compensatórias	-						
Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar a contratação de mão de obra e prestadores de serviço e fornecedores locais e do entorno próximo; - A contratação de mão de obra local poderá ser realizada através de convênio com a Agência do Trabalhador de Paranaguá; - Criar um sistema de cadastramento para o fornecimento de bens e serviços para os fornecedores locais; - Implantar bicicletário para servir aos funcionários. 						
Responsabilidades	Empreendedor e prestadores de serviço						

h) Referentes aos equipamentos públicos urbanos

- Influências no mercado imobiliário

O processo de expansão da atividade portuária e demais atividades que lhe são complementares exercem pressão sobre o território municipal, destacadamente em sua área urbana. A instalação do empreendimento avança em área com potencial de expansão para atividades econômicas segundo o planejamento municipal e portuário, destacando-se a implantação do novo porto que também contribui neste sentido, conformando um novo patamar em termos de valorização imobiliária.

A confluência destes diversos processos de expansão portuária e consequente alteração do uso e ocupação do solo pode contribuir para alterações no preço da terra e a definição de novas estratégias de uso e ocupação do solo e, provavelmente, maior pressão de agentes imobiliários sobre as comunidades locais residentes.

Este impacto pode ser considerado positivo do ponto de vista econômico para os proprietários de áreas ao redor que poderão ser valorizadas e indiretamente o município auferir ganhos já que a região do empreendimento torna-se atrativa para outros investimentos. Entretanto, há o aspecto negativo da especulação imobiliária e a valorização excessiva dos lotes por imobiliárias e especuladores, que têm interesse em inflacionar o mercado valendo-se dos imóveis como investimento e não um bem social. Ademais, deve-se considerar o risco da instalação de ocupações irregulares em decorrência das possíveis melhorias de infraestrutura na localidade.

Entende-se que as alterações no uso e ocupação do solo e o processo de valorização imobiliária serão condicionados não apenas pela instalação do

empreendimento, mas principalmente devido aos projetos de expansão portuária da região do Emboguaçu/Embocuí.

Parâmetros de avaliação		Descrição
Aspecto ambiental		Expansão da ocupação
Impacto ambiental		Valorização imobiliária
Fase		Implantação e operação
Natureza		Positivo e Negativo
Probabilidade		Real
Duração		Permanente
Significância		Média
Medidas	Preventivas	- Controle e regulação sobre o uso e ocupação do território mediante cumprimento do disposto do Plano Diretor e leis complementares; - Medidas de regulação do mercado imobiliário para coibir a especulação; - Fiscalização das áreas por agentes públicos e privados (proprietários, arrendatários e locatários).
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	-
Responsabilidades		Prefeitura Municipal de Paranaguá – setores de planejamento e habitação e proprietários de terrenos.

i) Referente à segurança pública

- Risco de acidentes com trabalhadores e população local

A realização das obras de construção civil envolve uma série de situações que podem gerar riscos de acidentes com trabalhadores e com a população que circula no entorno, uma vez que demanda a movimentação de máquinas de grande porte e a circulação de veículos pesados.

No caso dos trabalhadores, é imprescindível que a empreiteira responsável pela execução de obras, juntamente com o empreendedor, desenvolva e execute ações de saúde e segurança no trabalho, inclusive de treinamento dos funcionários para uso contínuo dos equipamentos, bem como de manter condutas adequadas interna e externamente.

Conforme exposto, o sistema viário local apresenta deficiências em termos de infraestrutura, especialmente as que dão acesso ao empreendimento. Com o aumento de tráfego podem ocorrer acidentes, tanto na fase de execução de obras quanto na fase de operação.

A alteração viária proposta no projeto visa manter o uso da Estrada do Embocuí de modo a não comprometer os deslocamentos existentes. Todavia, as alterações restringem-se ao perímetro do terreno e não contemplam adequações viárias significativas de disciplinamento do tráfego e infraestrutura de segurança segundo normas técnicas vigentes, sobretudo em relação à circulação de veículos pesados.

Deve-se levar em conta também que o traçado e as características da via a ser alterada diferem do proposto para a diretriz do sistema viário municipal que perpassa pela área do terreno, denominada de Via Parque - P01 (conforme anexos da Lei nº 64/2007). Considerando que a Estrada do Embocuí é, ao mesmo tempo, uma diretriz viária a ser implantada e uma

via de uso público, não regulamentada e com trechos sobre terreno particular, indica-se que as intervenções a serem feitas devem ser acordadas entre prefeitura e empreendedor.

Na estrada velha de Alexandra, onde já existe um tráfego diário significativo de caminhões, as condições de trafegabilidade não são adequadas. Tal situação tende a se agravar com a continuidade do trânsito atual e com a implantação de novos empreendimentos a exemplo do Terminal de fertilizantes.

Parâmetros de avaliação	Descrição	
Aspecto ambiental	Movimentação de veículos e máquinas de grande porte no empreendimento e vias de acesso	
Impacto ambiental	Risco de acidentes com trabalhadores e a população local	
Fase	Implantação e operação	
Natureza	Negativo	
Probabilidade	Potencial	
Duração	Permanente	
Significância	Alta	
Medidas	Preventivas <ul style="list-style-type: none"> - Estimular o uso adequado de EPIs pelos trabalhadores e demais ações relacionadas, através das ações de saúde e segurança do trabalho; - Prever ações de educação no trânsito para os motoristas de caminhões que acessarem o empreendimento nas fases de obra e operação; - Sinalização e adequação das vias de acesso para o tráfego previsto; - Sinalização do local de obras conforme as normas existentes; - Interlocução com a administração pública e outras empresas do ramo portuário para promover oficinas de educação ambiental e de trânsito para moradores do entorno imediato, especialmente crianças e adolescentes residentes na Vila Santa Maria; - Interlocução com a administração municipal sobre o planejado para as alterações na via conhecida como Estrada do Embocuí. 	
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	- Participar de discussões com a administração pública e outras empresas do ramo portuário na região do empreendimento sobre possíveis melhorias que sejam de interesse da prefeitura para as vias da região, especialmente estrada Velha de Alexandra, Avenida Senador Atílio Fontana e acessos à BR-277, bem como o acesso planejado para a região de expansão do porto (ZIEP).
	Potencializadoras	-
Responsabilidades	Empreendedor, empreiteira responsável pelas obras do empreendimento e Prefeitura Municipal de Paranaguá.	

j) Outros

- Geração de receita tributária

Por se tratar de atividade de serviços industriais, a unidade está sujeita a uma série de recolhimentos tributários. Além disso, a contratação de prestadores de serviços e de mão de obra implica em geração de renda e portanto, em arrecadação de tributos decorrentes do consumo.

Parâmetros de avaliação	Descrição	
Aspecto ambiental	Obras para implantação e operação do empreendimento.	
Impacto ambiental	Geração de receita tributária e dinamização da economia local	
Fase	Operação	
Natureza	Positivo	
Probabilidade	Real	
Duração	Permanente	
Significância	Grande	
Medidas	Preventivas	-
	Mitigadoras	-
	Compensatórias	-
	Potencializadoras	- Priorizar contratação de mão de obra local; - Priorizar compras de insumos e contratação de fornecedores locais.
Responsabilidades	Empreendedor e colaboradores	

5.2. Planos de monitoramento

Para acompanhamento e monitoramento das medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos, assim como as potencializadoras de impactos positivos identificados conforme exposto no capítulo anterior, recomenda-se considerar o proposto no âmbito do licenciamento ambiental no Instituto Ambiental do Paraná, também submetido à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA Paranaguá.

Neste processo está prevista a adoção de planos e programas de controle ambiental para a fase de obras e de operação, cujos objetivos e ações condizem com as demandas levantadas neste EIV. Na fase de obras será executado o Plano Ambiental de Construção - PAC e na de operação o Plano de Controle de Poluição Ambiental – PCPA.

É importante destacar que as ações de mitigação e controle não se restringem à atuação do empreendedor. O acompanhamento da administração pública é importante não só na averiguação e participação do cumprimento das normas e procedimentos exigidos, mas também no posicionamento sobre impactos que podem escapar às ações do empreendedor, como em relação à capacidade da infraestrutura urbana, a aplicação coerente dos tributos arrecadados e a fiscalização dos processos desenvolvidos do ponto de vista urbanístico e ambiental.

5.3. Fase de obras: Plano Ambiental de Construção - PAC

O Plano Ambiental de Construção tratará das ações previstas para o gerenciamento ambiental das obras de construção e montagem do terminal de fertilizantes, a fim de minimizar os impactos ambientais previstos.

Em linhas gerais, o PAC tem como objetivos específicos:

- Capacitar, orientar e conscientizar preventivamente e periodicamente os trabalhadores envolvidos com as obras de implantação do terminal, sobre etapas das obras e procedimentos adequados;
- Monitorar permanentemente a aplicação de técnicas, diretrizes e critérios ambientais no canteiro e obra;
- Detecção eficiente de desvios em relação à conduta ambiental adequada, com aplicação de medidas corretivas.

Dada à diversidade de atividades que serão desempenhadas na etapa de implantação, o PAC é subdividido em ações para a prevenção, mitigação e monitoramento de impactos semelhantes:

- Monitoramento de impactos ambientais nas obras;
- Gerenciamentos de resíduos sólidos e produtos perigosos;
- Monitoramento e controle dos efluentes sanitários e indústrias;
- Monitoramento e controle de processos erosivos;
- Monitoramento de emissões atmosféricas na fase de construção;
- Capacitação dos trabalhadores.
- Execução de ações de Saúde e Segurança do Trabalho;
- Execução de ações que promovam o disciplinamento do tráfego local;
- Contratação de mão de obra local.

A adequação dos serviços às especificações técnicas de projetos e diretrizes dos subprogramas deverá ser verificada por meio de inspeções nas obras e canteiro periodicamente e emitidos relatórios de inspeção ambiental.

Estes relatórios abordarão aspectos quanto a: captações de água; esgotos e efluentes; resíduos sólidos; produtos potencialmente poluidores; estado de conservação de veículos e equipamentos; transporte de materiais; emissões atmosféricas; canteiro de obra e áreas de uso temporário; processos erosivos, de movimento de massa e assoreamento; supressão

de vegetação; condições de tráfego; paisagem; fauna; execução do projeto; e desmobilização das obras.

Nas inspeções também serão verificadas as autorizações e licenciamentos requeridos, outorgas de captação da água e lançamento de esgoto, licenciamento ambiental de prestadores de serviço de tratamento de efluentes e coleta, transporte e destinação de resíduos, e comprovantes de coleta, transporte e destinação de resíduos.

Ressalta-se que para o efetivo cumprimento a empreiteira contratada deve ter a obrigatoriedade de atendimento aos procedimentos e recomendações do PAC.

Em relação às especificidades, listam-se na tabela a seguir os procedimentos cabíveis:

Tabela 43 – Critérios e procedimentos a serem adotados conforme especificidade na fase de obras

<u>Instalações de apoio</u>	Será instalado dentro dos limites do terreno do empreendimento, próximo à via de acesso ao local da obra, de forma a facilitar o acesso de funcionários e equipamentos e reduzir a necessidade de abertura de vias de serviço.
<u>Via de acesso</u>	Com relação às vias de acesso e caminhos de serviço deve-se priorizar a utilização da área dentro dos limites do terreno do empreendimento e vias já existentes.
<u>Limpeza do terreno</u>	Para os serviços preliminares de limpeza do terreno, deve-se proceder à remoção e estocagem da camada superficial do solo (solo orgânico) para posterior aproveitamento na recuperação de áreas degradadas. A disposição temporária do material orgânico deve ser realizada em locais protegidos de erosão e contaminação, afastados de cursos hídricos, canais de drenagem, contendo sistemas de drenagem provisórios para coleta e anteparo do escoamento superficial, evitando carreamento de sedimentos. O material deve, nestes locais, ser disposto em pilhas com baixa inclinação evitando desprendimento do material. O solo superficial não deve ser usado para aterro.
<u>Terraplanagem</u>	Com relação aos serviços de terraplenagem deve-se restringir os serviços na faixa de terreno pertencente ao empreendedor conforme projeto, buscando a menor interferência no ambiente, reduzindo a necessidade de recuperação de áreas após conclusão dos serviços;

	<p>aplicar procedimentos de controle de erosão e assoreamento e controlar a dispersão de material particulado suspenso oriundo de serviços de escavação e transporte de material.</p> <p>Nos casos de desmatamentos, limpeza de terrenos e aterramento nas proximidades de corpos hídricos devem ser adotadas providências e dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos, as quais envolvem, por exemplo, o enleiramento do material removido, a construção de valetas para condução das águas superficiais, valetas paralelas ao corpo d'água, cercas de tecido filtrante, entre outros.</p>
<u>Drenagens</u>	<p>Mecanismos de proteção como dissipadores de energia, canaletas com escadas e/ou gabiões devem estar presentes nos pontos de descargas para o terreno natural das sarjetas e valetas projetadas para os taludes de cortes e aterros.</p> <p>Tendo em vista a pavimentação asfáltica impermeável, a área do terminal possuirá uma rede de coleta e condução de águas pluviais direcionadas primeiramente para um SAO (separador água e óleo) e posteriormente para lagoa de decantação. O material decantado será gerenciado como resíduo sólido e destinado por empresa especializada, já a água será lançada no corpo hídrico localizado próximo ao empreendimento.</p>
<u>Recuperação da área</u>	<p>A desmobilização das obras, após o término das mesmas, deve proceder da devida recuperação das áreas com recolhimento de todo maquinário, peças e equipamentos, remoção de pisos, áreas concretadas, remanescentes de estruturas, sobras de materiais (como agregados, madeiramentos, materiais betuminosos), conformação da topografia e revegetação da área. Os materiais removidos devem ser destinados apropriadamente conforme o gerenciamento de resíduos sólidos. O solo deve ser reconfomado, se necessário, de forma a não permitir a existência de áreas de risco às pessoas, como valetas e buracos.</p> <p>As obras de drenagem concluídas deverão passar por recuperação, desobstrução e limpeza, caso necessário. A operação de remoção e limpeza da área deverá ser completa, eliminando-se os vestígios das instalações existentes. A recuperação da área deverá ser realizada conforme o programa de recuperação de áreas degradadas.</p>
<u>Resíduos da construção civil</u>	<p>A segregação dos resíduos da construção civil, conforme definição da Resolução CONAMA nº 307/2002, deverá ser realizada nos locais de origem logo após a sua geração. Deverão ser acondicionados em recipientes estrategicamente distribuídos até que atinjam volumes que justifiquem o transporte interno para o depósito final (central de resíduos) de onde sairão para a reutilização, reciclagem ou destinação definitiva.</p> <p>A seleção do tipo de recipiente para cada resíduo deve levar em conta os volumes (considerando também a periodicidade de coleta) e características dos mesmos. A coleta e transporte deverá ser realizada por empresa terceirizada contratada pela empreiteira, a qual deverá atender a legislação ambiental específica e normas técnicas vigentes.</p>
<u>Resíduos sólidos</u>	<p>Após a execução dos serviços pertinentes às obras será executada a limpeza final do local removendo todo material proveniente do mesmo, como exemplo materiais ferrosos, sacarias, concreto, etc, que serão</p>

	<p>destinados corretamente para empresas devidamente licenciadas, com observância ao estipulado na legislação. O resíduo orgânico será encaminhado também à empresa licenciada ou coleta pública, bem como os resíduos de ferro, madeira e outros serão destinados para reciclagem ou tratamento adequado.</p>
<p><u>Emissões atmosféricas</u></p>	<p>A mitigação dos impactos associados às emissões atmosféricas geradas na obra será realizada através do planejamento, monitoramento e controle das atividades, especialmente associadas ao transporte. A melhor forma de controle de emissões de gases poluentes é através da regulagem dos motores dos veículos, máquinas e equipamentos realizada periodicamente pelos responsáveis da frota. A inspeção destes equipamentos e veículos deverá ser realizada periodicamente.</p> <p>Para a emissão de material particulado (poeira) as medidas de controle que poderão ser aplicadas são: cobertura com lonas das caçambas de caminhões carregados e sistemas de aspersão para umidificar as estradas sem pavimentação.</p>
<p><u>Efluentes</u></p>	<p>Como os trabalhadores das obras utilizarão estruturas sanitárias ligadas ao sistema de tratamento constituído por uma estação compacta de tratamento de efluentes cabe ao gestor do programa avaliar se estes sistemas de tratamento de esgoto sanitário estão dimensionados de acordo com as normas NBR 7229/93 ou NBR 13969/97 e quanto à adequabilidade ao local, a fim de verificar se a eficiência e a capacidade do sistema estão atendendo a vazão gerada.</p>
<p><u>Licenças ambientais</u></p>	<p>A utilização de água para consumo humano e uso na obra deve ser precedida de emissão ou dispensa de outorga pelo Instituto das Águas do Paraná, quando captada diretamente do meio ambiente, sendo os tramites legais de responsabilidade da empreiteira contratada.</p> <p>É de responsabilidade da empreiteira contratada a obtenção das licenças ambientais de instalação e de operação de instalações de apoio, bem como das permissões para extração de materiais naturais de construção (pedreiras, cascalheiras, portos de areia, etc.) e de desmatamento, quando estiverem localizadas fora dos limites do terreno do empreendimento. Tais licenças deverão ser obtidas previamente junto aos órgãos ambientais responsáveis, antes de qualquer atividade construtiva.</p> <p>A empreiteira é também responsável, perante a legislação ambiental aplicável, por todas as obras e instalações de apoio que estiver realizando e utilizando, bem como pelas consequências legais das omissões e/ou das ações empreendidas pelos seus empregados, prepostos e subempreiteiros.</p>

5.4. Plano de Controle Ambiental da Poluição (PCPA)

Para a fase de operação do empreendimento é prevista a implantação do Plano de Controle Ambiental da Poluição (PCPA) conforme preconiza a legislação estadual no âmbito do licenciamento ambiental de instalação. No PCPA submetido ao IAP e o PCA submetido à SEMMA de Paranaguá são descritas todas as informações sobre os processos do terminal, incluindo instalações fixas e equipamentos, procedimentos e sistemas de controle ambiental previstos para as atividades potencialmente poluidoras associadas à sua operação.

A responsabilidade sobre as questões ambientais do empreendimento, nas quais se insere grande parte dos impactos de vizinhança, recaem sobre o gerente de meio ambiente e segurança do trabalho, que distribuirá as atividades aos colaboradores envolvidos, conforme áreas de atuação.

O setor de manutenção garantirá o desempenho de equipamentos e instalações quanto aos padrões desejáveis de desempenho ambiental, incluindo atividades de manutenção preventiva e corretiva, e acompanhamento de novas instalações e construções.

A limpeza e organização de resíduos e materiais de processo serão de responsabilidade do setor de operação. A destinação de resíduos será responsabilidade do setor de meio ambiente, assim como a proposição e realização de monitoramentos ambientais.

Além disso, serão desempenhadas por todos os colaboradores do empreendimento, ações diárias de minimização de impactos ao meio ambiente.

6. CONCLUSÕES

A instalação de atividades de alguma forma associadas ao setor portuário tem se mostrado como importante contribuição à dinâmica social e econômica do município. Tendo se especializado na exportação de grãos, o segmento de fertilizantes apresenta uma interação virtuosa com essa vocação portuária, principalmente por se configurar como carga de retorno, otimizando o uso dos recursos físicos.

Além disto, o empreendimento propõe a instalação em área caracterizada como de expansão portuária, inserida muito próxima à futura região do Porto do Embocuí/Emboguaçu, em fase de licenciamento. Incorpora, desta forma, as possibilidades de interação com o processo de expansão urbana direcionado às atividades portuárias.

Com isso a implantação do empreendimento surge, neste contexto, como um elemento de melhoria para infraestrutura de armazenagem de fertilizantes do município de Paranaguá, pois estima elevar a demanda movimentada atualmente de forma mais eficiente e integrada, que refletirá diretamente na melhoria da fluidez do transbordo de cargas do porto, fator esse fundamental para garantir maior competitividade do produto no mercado nacional.

Entretanto, embora no zoneamento para o uso e ocupação do solo esteja definido como área destinada à concentração de atividades econômicas de grande porte e incômodas ao uso residencial, observa-se a presença de um núcleo populacional próximo, cuja população que apresenta situação de risco social, poderá sofrer interferência da localização do empreendimento pela adicional movimentação de caminhões, já que atualmente já se observa este impacto.

Pedestres, ciclistas e carroceiros circulam pela via interceptada pelo empreendimento sobre a qual planeja-se uma alteração viária, tornando-se possível interferências no dia a dia dos moradores e na sua qualidade de vida. Outras interferências poderão estar associadas à implantação e operação do empreendimento, como as citadas entre os impactos: emissão de poluentes atmosféricos, supressão da vegetação, geração de ruído, geração de resíduos, geração de efluentes, dentre outras.

Contudo, estão previstas diversas medidas visando prevenir, mitigar ou compensar os impactos identificados e que se configuram como etapa fundamental para garantir o controle ambiental do empreendimento.

Pode-se, assim, no contexto da implantação do terminal de fertilizantes, esperar resultados sociais e econômicos, como geração de emprego, aumento da arrecadação, elevação da capacidade de armazenamento, entre outros, trazendo benefícios para o município. Os impactos negativos são, por sua vez, mitigáveis e compensáveis, e demandam atendimento à legislação ambiental, medidas propostas neste EIV e propostas também no âmbito do licenciamento ambiental estadual como condicionantes e boas práticas de engenharia, tornando o empreendimento ambientalmente viável.

Diante do exposto, este estudo procurou contribuir na análise da implantação do empreendimento reunindo elementos para condicionar determinadas intervenções e nortear a tomada de decisões.

O debate sobre a concepção inicial de projeto apresentada nas versões anteriores possibilitou que o mesmo fosse revisto e adequado para não conflitar com a legislação municipal no que se refere ao planejamento de sistema viário e entendimento sobre intervenções em áreas de preservação permanente. Também houve a melhoria do sistema de tratamento de efluentes, com a inclusão de uma ETE ao processo.

O consenso para adequação dos acessos pode-se constituir em oportunidade de regularização, melhoria de infraestrutura viária disponibilizada e início de implantação de diretriz viária prevista no Plano Diretor Municipal. Já distanciamento das lagoas propiciará a preservação das margens das cavas por um lado, mas implicou em aumento da supressão da vegetação por outro.

Por fim, entende-se que foram apresentados levantamentos, tratamentos e representações das informações referentes ao empreendimento; ao empreendedor; à determinação da área de influência/vizinhança, bem como à caracterização desse ambiente; à determinação e avaliação dos impactos positivos e negativos; e à preposição de medidas preventivas, compensatórias, corretivas e mitigadoras.



7. REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA – APPA. **Plano de desenvolvimento e zoneamento de Paranaguá: PDZPO**. (Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA/Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina – FEEC/Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans). Florianópolis. Julho/2012. Disponível em: <<http://www.autoridadeportuaria.pr.gov.br>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

_____. **Notícias**. 2013. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=1097>>. Acesso em: 20set. 2013.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ - AEN. **Porto de Paranaguá gera 16 mil empregos diretos**. Publicado em: 05 out. 2010. Disponível em: <<http://www.bemparana.com.br/noticia/159379/porto-de-paranagua-gera-16-mil-empregos-diretos>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

_____. **Porto de Paranaguá terá novo corredor de exportação**. Publicado em: 20 fev. 2013. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=73114&tit=Richa-autoriza-contratacao-de-projeto-do-novo-Corredor-de-Exportacao>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS - ANTAQ. Movimentação portuária. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2012/21.htm>>. Acesso em: fev. 2014.

BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União, Brasília**, 2001.

BOLETIM PARANAENSE DE GEOCIÊNCIAS. **Sambaquis cadastrados no município de Paranaguá**. Curitiba: Ed. UFPR, 1994, n.42 p.145-149.

CIA AMBIENTAL. **Relatório Ambiental Prévio - RAP de Terminal de fertilizantes** Andali Operações Industriais S.A. Paranaguá/PR. Abril, 2013. Não publicado.

CNT. **Pesquisa CNT de Transporte Marítimo 2012**. Porto de Paranaguá. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/pesquisamaritima/files/Porto_Paranagua_PCNTTM_2012.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2013.

CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DO LITORAL – COLIT. **Obras de Ampliação e Modernização da Estrutura Portuária**. 2004. Disponível em: <<http://www.colit.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>>. Acesso em: 06 mar. 2013.

CORPO DE BOMBEIROS PARANÁ. **Unidades Operacionais 8º Grupamento de Bombeiros**, 2013. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=14>>. Acesso em: 06 mar. 2013.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL – DNPM. **Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE**. Disponível em:

<<http://www.dnpm.gov.br/conteudo.asp?IDSecao=62&IDPagina=46>>. Acesso em: 07 mar. 2012.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. DENATRAN. 2001. **Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV. 2001

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. DENATRAN. **Frota de veículos**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota>>. Acesso em: fev. 2014.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO INDÍO - FUNAI. **Geoprocessamento**. Mapas. Disponível em: <<http://mapas.funai.gov.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Agregado por setores censitários**. 2010. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/>. Acesso em: 08 ago. 2013.

_____. **Malhas Digitais**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/censo_2010/setores_censitarios_kmz/>. Acesso em: 02 ago. 2013.

_____. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411820&search=paranagu%C3%A1>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

_____. **PIB Municípios**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/>>. Acesso em: fev. 2014.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS – ITCG. **Produtos Cartográficos**. 2011. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>>. Acesso em: 8 ago. 2013.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. **Centro histórico de Paranaguá é tombado pelo Iphan**. Publicado em: 03 dez. 2009. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/montarDetalheConteudo.do?id=14875&sigla=Noticia&retorno=detalheNoticia>>. Acesso em: 8 ago. 2013.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Base de dados do Estado – BDEweb**. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: 8 ago. 2013.

LOLLO, J. A. 2006. **Utilização de Sistema de Informações Geográficas em Estudo de Impacto de Vizinhança**: o caso do Pólo Tecnológico de São Carlos. Relatório de Pesquisa, Dados do CNPQ.

LOLLO, J.A.; RÖHM, S.A., D. 2006. **Proposta de Matriz para levantamento e avaliação de impactos de vizinhança**. Holos Environment, v.5 n.2.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES**. 2013. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/Index.asp?home=1>>. Acesso em: 22 ago. 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. **Cadastro Nacional de Entidades Sindicais**. 2009. Disponível em: <<http://www3.mte.gov.br/cnes/ConsultaProcesso.asp>>. Acesso em: 05 ago. 2013.

_____. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS**. 2013. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/pdet/index.asp>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

PELLEGRINI, J. B. R. **Fósforo na água e no sedimento na microbacia hidrográfica do arroio Agudo – RS**. 2005, 85f. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre.

POLICIA MILITAR DO PARANÁ. **9ºBPM – Paranaguá**, 2013. Disponível em: <<http://www.policiamilitar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=531>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. **Lei complementar nº 060, de 23 de agosto de 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/LEI_COMPLEMENTAR_N060-PLANO_DIRETOR-NOVO.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei complementar nº 061, de 27 de agosto de 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/LEI_COMPLEMENTAR_N061-Perimetro_Urbano.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei complementar nº 062, de 27 de agosto de 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/LEI_COMPLEMENTAR_N062-LEI_DE_ZONEAMENTO_DE_USO_E_OCUPACAO.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei complementar nº 064, de 27 de agosto de 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/LEI_COMPLEMENTAR_N064-Lei_de_Sistema_Viario.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei complementar nº 067, de 27 de agosto de 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/LEI_COMPLEMENTAR_N067-Codigo_de_Obras_e_Edificacoes.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei complementar nº 068, de 27 de agosto de 2007**. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/plano_diretor/LEI_COMPLEMENTAR_N068-Codigo_de_Posturas.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei complementar nº 112, de 18 de dezembro de 2009**. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/showinglaw.pl>>. Acesso em: 7 ago. 2013.

_____. **Lei nº 2822 de 03 de dezembro de 2007**. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/topsearch.pl>>. Acesso em: 7 ago. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. Notícias. Prefeitura consegue licença ambiental para implantação do aterro sanitário. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/noticias.php?noticia_id=4263>. Acesso em: 02 out. 2013.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. 2010. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 08 ago. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA CULTURA – SEEC. **Coordenadoria do Patrimônio Cultural**. 2013. Disponível em: <www.patrimoniocultural.pr.gov.br>. Acesso em: 18 fev. 2013.

SOUZA, C. V. M. de. Contribuições de Pierre Bordieu para o ensino contemporâneo da arte. **Revista ouvrouver**. Uberlândia v.7 n.1 p.102-117 jan.jun. 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/ouvrouver/article/view/17191>>. Acesso em: 10 set. 2013.

USP. **Agência de notícias**. Áreas urbanas contribuem para presença de fósforo nas águas. Disponível em: <www.usp.br/agen/?p=19033>. Acesso em: 17 fev. 2014.

VALOR ECONÔMICO. **Paranaguá tenta zerar déficit de capacidade**. 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/agro/3244080/paranagua-tenta-zerar-deficit-de-capacidade>>. Acesso em: 10 set. 2013.



8. ANEXOS

Anexo 1 – Cópia do Termo de Referência, Relatório Circunstanciado e publicação

Anexo 2 – Cópia da Licença Prévia, Licença de Instalação, comunicado de alteração de projeto (meio digital) e complementações para autorização florestal (meio digital)

Anexo 3 – Cronograma de obras

Anexo 4 – Cópia dos documentos do imóvel

Anexo 5 – Cópia dos protocolos e parecer de concessionárias

Anexo 6 – Cópia dos protocolos de órgãos ambientais sobre UCs

Anexo 7 – Cópia do protocolo de endosso institucional, projeto de prospecção arqueológica (meio digital) e relatório final de prospecção arqueológica (meio digital)

Anexo 8 – Mapas temáticos

Anexo 9 – Projeto Implantação, Sistema Viário e Drenagem (Cosmopolita Arquitetura) e quadro-síntese de áreas do projeto

Anexo 10 – Protocolo de outorgas

Anexo 11 – Listas de fauna

Anexo 12 - PCA (meio digital)

Anexo 13 – Anotações de Responsabilidade Técnica