Joinville

Janeiro/2014

Condomínio Industrial

Estudo de Impacto de Vizinhança - Lei Complementar nº 336 de 10/06/2011

ASTEKA ambiental

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV

WANFU INVESTIMENTOS E IMÓVEIS LTDA

Rua Dorothóvio do Nascimento, 374 – Jardim Sofia – Joinville/SC.

Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento
para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville - IPPUJ
Prefeitura Municipal de Joinville

Joinville
Janeiro / 2014

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 5

1 METODOLOGIA 6

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 10
2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 10
2.2 DENOMINAÇÃO OFICIAL E PORTE DO EMPREENDIMENTO 10
2.3 IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE NO CNPJ 10
2.4 OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO 10
2.5 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO 11
2.6 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 11
2.7 CONTATO RELATIVO AO ELABORADOR DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA 13

3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO 14

4 ÁREA DE INFLUÊNCIA 15

5 LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO E A SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA 17
5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL 17
5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL 17
5.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 17

6 MPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA 18
6.1 ALTERAÇÕES NO ADENSAMENTO POPULACIONAL E HABITACIONAL 18
6.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS URBANOS EXISTENTES 21
6.2.1 Transporte Coletivo 22
6.3 ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 23
6.4 VALORIZAÇÃO E DEPRECIAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DOS IMÓVEIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA 25
6.4.1 CONTEXTO URBANO E OCUPAÇÃO 26
6.4.2 ANÁLISE MERCADOLÓGICA 26
6.5 ANÁLISE DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS, PEDESTRES E DEMANDA DE ÁREAS DE ESTACIONAMENTO E GUARDA DE VEÍCULOS 27
6.5.1 Classificação legal das principais vias do empreendimento 30
6.5.2 Análise do Trafego Situação Atual - Sem o Empreendimento 33
6.5.3 Análise do Trafego Durante a Instalação do Empreendimento 43
6.5.4 Análise do Trafego Durante a Operação do Empreendimento 45
6.6 ANÁLISE DA PAISAGEM 48
6.6.1 Interpretação da paisagem no entorno imediato 49
6.6.2 Análise do Meio Biótico 53
6.6.3 Insolação e sombreamento 59
6.6.4 Ventilação 67
6.7 ANÁLISE DA POLUIÇÃO DO SOLO, RECURSOS HÍDRICOS E ATMOSFÉRICA 68
6.7.1 Resíduos Sólidos 68
6.7.2 Resíduos Líquidos 69
6.7.3 Poluição Sonora 75

6.7.4 Limites de Ruído Permitido para o Zoneamento 79
6.7.5 Níveis de pressão sonora da área de interesse 80
6.7.6 Comparativo dos níveis de pressão sonora com empresas semelhantes 94
6.7.7 Memorial Fotográfico 98
6.7.8 Emissões Atmosféricas 101
6.7.9 Poluição Recursos Hídricos 103
6.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO 106
6.9 ÁREAS DE INTERESSE HISTÓRICO, CULTURAL, PAISAGÍSTICO E AMBIENTAL 107
6.10 RISCO À SEGURANÇA PÚBLICA 110
6.11 PERTURBAÇÃO AO TRABALHO E SOSSEGO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA 111
6.11.1 Fase de implantação 111
6.11.2 Fase de operação 112
6.12 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 113
6.12.1 Município de Joinville 113
6.12.2 Perfil socioeconômico do bairro Jardim Sofia 113
6.13 VIBRAÇÃO 115
6.14 PERICULOSIDADE 116
6.15 RISCOS AMBIENTAIS 117

7 MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS IMPACTOS 119

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 122

9 REFERÊNCIAS CONSULTADAS 125

10 EQUIPE TÉCNICA 128
10.1 EMPRESA DE CONSULTORIA 128
10.2 COORDENADOR DO ESTUDO 128
10.3 EQUIPE TÉCNICA 128

RELATÓRIO CONCLUSIVO 129

11 ANEXOS 130

INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) segue as recomendações constantes da Lei Federal nº 10.257, aprovada em 10/07/2001, denominada Estatuto da Cidade que regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal. De acordo com o Art. 1º da Lei Federal nº 10.257/2001, o Estatuto da Cidade tem como principal objetivo estabelecer normas de ordem pública e interesse social que regulem "o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental e apresenta ainda os instrumentos necessários para a efetiva regulação das políticas urbanas".

Com o objetivo de regulamentar os instrumentos para a gestão das políticas urbanas, o Art. 36 do Estatuto da Cidade define que: "Lei municipal definirá os empreendimentos e atividades privados ou públicos em área urbana que dependerão de elaboração de estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV) para obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento a cargo do Poder Público municipal".

Neste sentido, salutar contribuição para a instrumentalização e exequibilidade das regras estabelecidas pelo Estatuto da Cidade ocorreu por conta da aprovação da Lei Complementar nº 336 de 10 de junho de 2011, que regulamenta o instrumento do Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV no município de Joinville. O advento da referida Lei permite a elaboração e veiculação de um estudo (EIV) que contemple informações e análises técnicas que, de acordo, com o Art. 1º da Lei Complementar nº 336 de 10 de junho de 2011 permite,

> "(...) a identificação, avaliação e prevenção dos impactos urbanísticos ou construtivos de significativa repercussão ou interferência na vizinhança quando da implantação, instalação ou ampliação de um empreendimento, de forma a permitir a avaliação das diferenças entre as condições existentes e, as que existirão com a implantação ou ampliação do mesmo".

O caráter preventivo do EIV deve ser ressaltado. Sendo um estudo técnico prévio, seu conteúdo poderá alertar e precaver o Poder Público quanto à repercussão do empreendimento no que se refere às questões ligadas a visibilidade, acesso, uso e estrutura do ambiente que compõe determinada área do município de Joinville.

Cabe ressaltar que de acordo com o Art. 38 do Estatuto da Cidade, "a elaboração do EIV não substitui a elaboração e a aprovação de estudo prévio de impacto ambiental (EIA), requeridas nos termos da legislação ambiental".

Destarte, torna-se evidente que o Estudo de Impacto de Vizinhança é um instrumento que tem a obrigação de demonstrar os impactos (positivos e negativos) do empreendimento no ambiente urbano, e, que os mesmos possam ser devidamente avaliados, a fim de que o ônus dos impactos dimensionados não seja transferido para a sociedade.

1 METODOLOGIA

A metodologia adotada no desenvolvimento do EIV segue as premissas e orientações expressas nos Arts. 3º e 4º da Lei Complementar nº 336 de 10 de junho de 2011, que regulamenta o instrumento do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança no município de Joinville, bem como o Decreto nº 20.668 de 22 de maio de 2013, que regulamenta o processo de aprovação do referido estudo.

Deste modo, a Lei Complementar nº 336,no *caput* do Art. 3º expõe que:

> "O EIV deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento em relação à qualidade de vida da população residente ou usuária da área em questão e de seu entorno, devendo a análise incluir, no mínimo, as seguintes questões prováveis de ocorrência" abaixo discriminadas:

I - alteração no adensamento populacional ou habitacional da área de influência;

II - alteração que exceda os justos limites da capacidade de atendimento da infra-estrutura, equipamentos e serviços públicos existentes;

III - alteração na característica do uso e ocupação do solo em decorrência da implantação do empreendimento;

IV - valorização ou depreciação do valor de mercado dos imóveis na área de influência;

V - aumento na geração de tráfego de veículos e pedestres e na demanda por áreas de estacionamento e guarda de veículos;

VI - interferência abrupta na paisagem urbana ou rural e, em particular, referente à ventilação e iluminação, com atenção nas interferências causadas na circulação natural do ar e na insolação de áreas de vizinhança;

VII - aumento na geração de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos e demais formas de poluição, sejam sonoras, atmosféricas, hídricas ou visuais;

VIII - elevação do índice de impermeabilização do solo na área de influência;

IX - alteração no entorno que descaracterize áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental;

X - presença de riscos à segurança pública;

XI - possibilidade de perturbação ao trabalho e ao sossego da vizinhança;

XII - alteração do padrão socioeconômico da população residente ou atuante no entorno.

XIII - vibração;

XIV - periculosidade; e

XV - riscos ambientais.

Nesse sentido, baseado no exposto do *caput* do Art. 3º da Lei Complementar nº 336 de 10 de junho de 2011, o presente trabalho tem a finalidade de expor aos órgãos responsáveis e à população interessada, a possibilidade de posicionarem-se de forma criteriosa sobre os possíveis impactos a serem ocasionados no ambiente urbano, bem como acerca da viabilidade ou não da implementação do projeto.

Novamente a Lei que regulamenta o Estudo de Impacto de Vizinhança no município de Joinville, em seu Art. 4º, expõe os componentes básicos que deverão compor o EIV:

I - caracterização do empreendimento, considerando a nomenclatura utilizada na legislação urbanística municipal em vigor;

II - caracterização do local do empreendimento;

III - caracterização da área de influência do empreendimento;

IV - legislação urbana e ambiental aplicável ao empreendimento e a sua área de influência;

V - diagnóstico e representação da situação atual de forma a caracterizar a situação do antes e depois da implantação do empreendimento, definindo os seus impactos positivos e negativos; diretos e indiretos; imediatos, de médio ou de longo prazo, e se são temporários ou permanentes; identificação e avaliação dos impactos na área de vizinhança durante as fases de implantação, operação ou funcionamento e, quando for o caso, de desativação do empreendimento;

VI - definição, se necessário, das medidas preventivas aos impactos negativos identificados pelo EIV, com a elaboração de programas de monitoramento e de implementação dessas medidas;

VII - relação e qualificação da equipe técnica responsável pela elaboração do EIV;

VIII - indicação da bibliografia consultada e das fontes de informação;

IX - relatório conclusivo do EIV, elaborado em linguagem simples e acessível à população leiga, contendo a síntese dos estudos e, se for o caso, relação das medidas preventivas necessárias para sua aprovação.

Diante do exposto, observa-se que o EIV ilustrará os impactos positivos e negativos advindos da implantação e operação do empreendimento, que podem ser entendidos como "qualquer alteração no sistema ambiental físico, químico, biológico, cultural e socioeconômico que possa ser atribuída a atividades humanas relativas às alternativas em estudo para satisfazer as necessidades de um projeto" (CANTER,1977). De maneira a reforçar a definição de impactos, todavia, sob a luz da vertente ambiental, a Resolução do CONAMA n.º 001 de 23/01/86, expressa que os impactos ao meio ambiente podem ser interpretados como "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:(I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população;(II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais".

Desta maneira a análise final dos impactos advindos do empreendimento será realizada com a proposição de uma matriz de classificação dos impactos de vizinhança (Tabela 1), indicando as características

dos mesmos durante as fases de implantação e operação do empreendimento, de modo a atender o exposto no Art. 4º, inciso V, como ilustrado no quadro abaixo.

Tabela 1 - Matriz de classificação dos impactos de vizinhança

Variáveis de Impacto	Classificação	Descrição
Natureza	Meio físico	Quando o impacto interfere na geologia, geomorfologia, recursos hídricos e atmosfera de uma determinada área.
	Meio biológico	Quando o impacto interfere na fauna e flora de uma determinada área.
	Meio socioeconômico	Quando o impacto interfere nas características econômicas, sociais, culturais e urbanísticas de uma determinada área.
Categoria	Positivo	Quando o efeito gerado for benéfico para a categoria considerada.
	Negativo	Quando o efeito gerado for adverso para a categoria considerada.
Forma de incidência	Direto	Resulta de uma simples relação de causa e efeito.
	Indireto	Quando gera uma reação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma cadeia de reações.
Abrangência	Área de influência direta	Associado à área de influência direta delimitada para o estudo.
	Área de influência indireta	Associado à área de influência indireta delimitada para o estudo.
Magnitude	Alto	Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do ambiente considerado.
	Médio	Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o ambiental considerado.
	Baixo	Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o ambiente considerado.
	Nulo	Quando não ocorre a manifestação do fator considerado ou a influência do mesmo é insignificante.
Prazo	Imediato	Ocorre simultaneamente à ação que ocasiona a sua geração.
	Curto prazo	Ocorre em um prazo determinado na escala de meses.
	Médio prazo	Ocorre em um prazo determinado entre 1 e 5 anos.
	Longo prazo	Ocorre em um prazo superior a 5 anos.
Duração	Permanente	Quando uma ação é executada e os efeitos não cessam de se manifestar em um horizonte temporal conhecido.
	Temporário	Quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a execução da ação.

Probabilidade	Improvável	Não é esperado ocorrer durante a vida útil do empreendimento.
	Pouco provável	Não é esperado que ocorra, mas há a possibilidade de ocorrer ao menos uma vez durante a vida útil do empreendimento, nãoexiste registro anterior de ocorrência no processo analisado.
	Provável	Há a possibilidade de ocorrer, não existe registro anterior de ocorrência no processo, mas já foi observado fator que pudesse ter gerado o impacto ou não vem acontecendo por um longo período de tempo.
	Muito provável	É provável a ocorrência do impacto mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.
	Certo	É certa a ocorrência do evento, existe registro de ocorrência.
Reversibilidade	Reversível	Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao estado primitivo.
	Parcialmente reversível	Quando cessada a ação que gerou a alteração, o ambiente retorna à situação similar encontrada antes da geração do impacto, entretanto, com algumas características alteradas.
	Irreversível	Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social	WANFU INVESTIMENTOS E IMÓVEIS LTDA.
CNPJ.	11.114.296/0001-98
Telefone	(47)3433-1240
Endereço	Rua Dorothóvio do Nascimento, 374 – Jardim Sofia – Joinville/SC.
E-mail	miguelwanfu@yudosa.com.br
Pessoa de Contato	Miguel Martins

2.2 DENOMINAÇÃO OFICIAL E PORTE DO EMPREENDIMENTO

Denominação Oficial do Empreendimento	Condomínio Industrial
Área útil (construída + utilizada)	120.193,24 m²
Número de funcionários	2.098 (estimativa do quadro de funcionários na fase de operação)

2.3 IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE NO CNPJ

Atividade	Aluguel de imóveis próprios
Código CNAE.	6810-2/02
Descrição do CNAE.	Aluguel de imóveis próprios; residenciais e não residenciais.

Atividade	Outras sociedades de participações, exceto *holdings*
Código CNAE.	6463-8/00
Descrição do CNAE.	As atividades de administração de participações em outras sociedades, sem que haja o controle acionário e interferência nas atividades das empresas. São sociedades que visam à obtenção de dividendos e a valorização dos ativos mobiliários das sociedades em que participa

2.4 OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

- Implantação de um condomínio industrial multissetorial;
- Aumento na oferta de galpões industriais, para empresas de pequeno e médio porte;

2.5 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO

Etapa	Descrição
1	Portarias; Galpão Tipo 1.1 - 1.9; ETE; Reservatório de Água;
2	Galpão Tipo 2.1 - 2.4; Galpão 3.1 - 3.2
3	Galpão Tipo 4.1 - 4.4
4	Área Recreativa
5	Galpão Tipo 5.1 - 5.2; Galpão Tipo 5.5 - 5.7; Galpão Tipo 6.1
6	Restaurante; Área Técnica
7	Escritórios 01
8	Escritórios 02
9	Bloco Y - Yudo
10	Edifício Garagem

2.6 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Endereço	Rua Dorothóvio do Nascimento, 374 – Jardim Sofia - Joinville/SC – CEP: 89223-600				
Sistema de Posicionamento Global – GPS.	**Coordenadas Geográficas**	**Latitude**	26°14'27,65"S	**Longitude**	48°50'25,72"O
	UTM	**UTM (e)**	715708,36	**UTM (n)**	7095827,01

Figura 1: Localização do lote do empreendimento no município de Joinville.

2.7 CONTATO RELATIVO AO ELABORADOR DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

Nome	Celso Voos Vieira	Rodrigo Luis da Rosa	Rodrigo Sgrott da Silva
Formação	Msc. Geógrafo	Engenheiro Ambiental	Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
Telefone Celular	(47) 8423-0441	(47) 9121-1273	(47) 9121-0115
E-mail	celso@asteka.eng.br	rosa@asteka.eng.br	sgrott@asteka.eng.br
Endereço	Rua Jacinto de Miranda Coutinho, 83 – Bairro Iririú – Joinville / SC. CEP: 89227-085 – Fone: (47) 3028-8837.		

3 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento objeto desse estudo está localizado no Bairro Jardim Sofia, zona norte do município de Joinville, Rua Dorothóvio do Nascimento, nº 374. Encontra-se totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, drenado pelo Rio do Braço, um dos principais afluente do Rio que dá nome a sub-bacia hidrográfica.

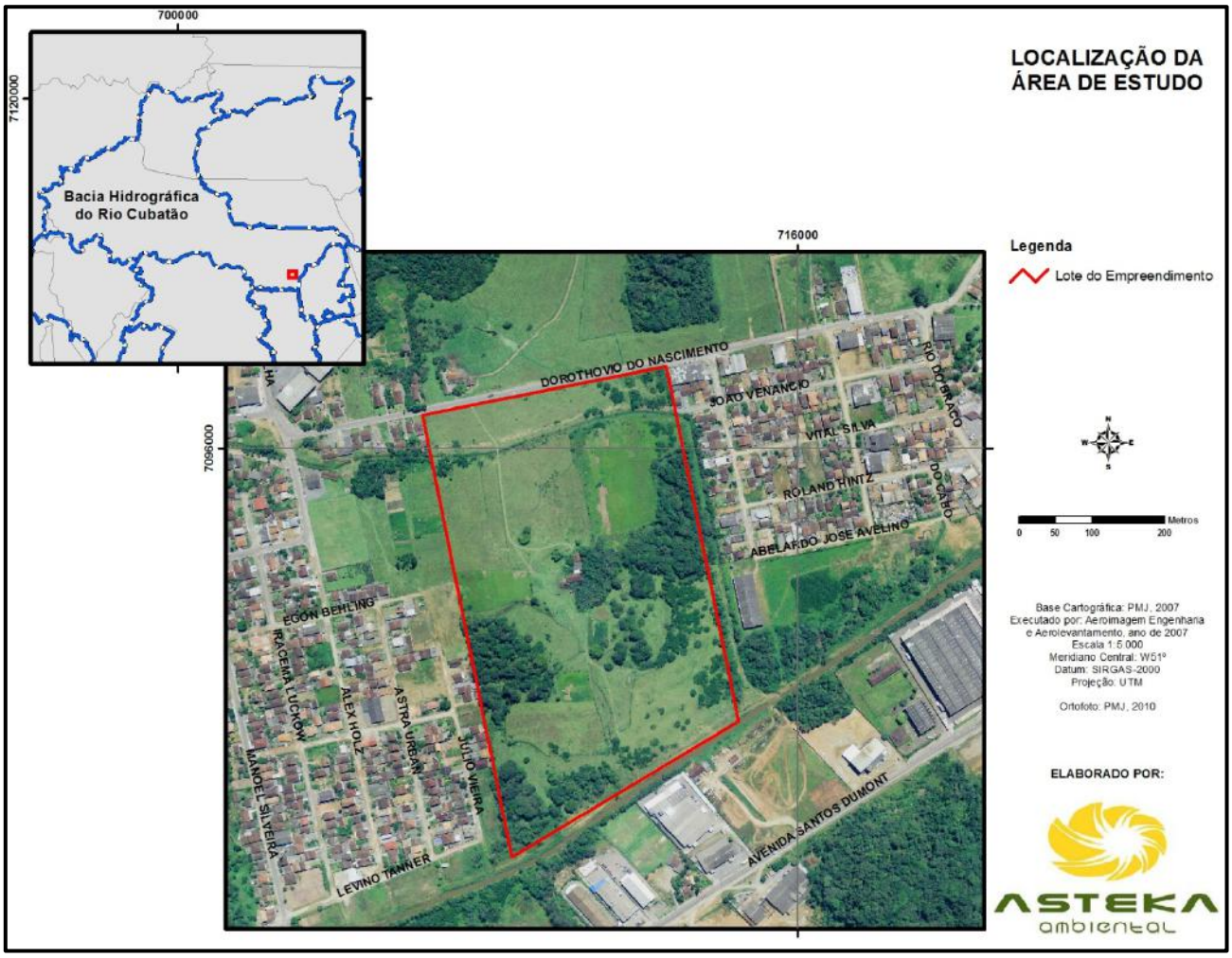


Figura 2 - Localização do empreendimento na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão.

4 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A área de influência de um projeto pode ser definida como o espaço físico, biótico, socioeconômico e cultural passível de alterações como consequência de sua implantação e operação. Este capítulo tem como objetivo principal a definição das áreas de influência consideradas para o presente estudo que abrangeram as respectivas análises (diagnósticos) dos aspectos ambientais do meio-físico, biológico e socioeconômico.

Por se tratar de um estudo com enfoque nos impactos a vizinhança, estabeleceu-se como Área de Influência Direta - AID as porções territoriais adjacentes ao lote, àquelas que apesar de não sediar o empreendimento serão as mais impactadas pelo empreendimento. Como Área de Influência Indireta - AII foram incluídas regiões de características físicas e socioeconômicas semelhantes, respeitando limitadores geográficos, seguindo o eixo das vias de grande importância regional e local que interligam o empreendimento as demais regiões do município que, por consequência, terão impactos indiretos mais significativos.

Os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos da instalação e operação do presente empreendimento compreendem as áreas de influência indireta do projeto e área de influência direta que servirão de base para a elaboração do EIV.

Deste modo, as áreas de influência do presente estudo encontram-se ilustradas na Figura conforme segue:

- ✓ **Área de Influência Indireta (AII)**: esta unidade geográfica compreende um polígono de 2,08 km² ou 208 ha, delimitado pelas seguintes vias: a leste pela Rua Leandro Alves de Brito, a oeste pela Rua Tenente Antônio João, a norte pela Rua Dorothóvio do Nascimento e a sul a Rua Santos Dumont. A delimitação da Área de Influência Indireta (AII) foi realizada considerando as principais vias de circulação nas proximidades do empreendimento que compreendessem uma área de estudo compatível com as distintas escalas de análises dos ambientes físico, biológico, social, econômico e cultural. Cabe ressaltar que a AII possui uma proporção aproximadamente seis vezes maior que a AID.
- ✓ **Área de Influência Direta (AID)**: esta unidade geográfica compreenderá áreas adjacente ao polígono do imóvel onde será implantado o empreendimento objeto do presente estudo, contemplando uma área total de 0,35 km² (aproximadamente).

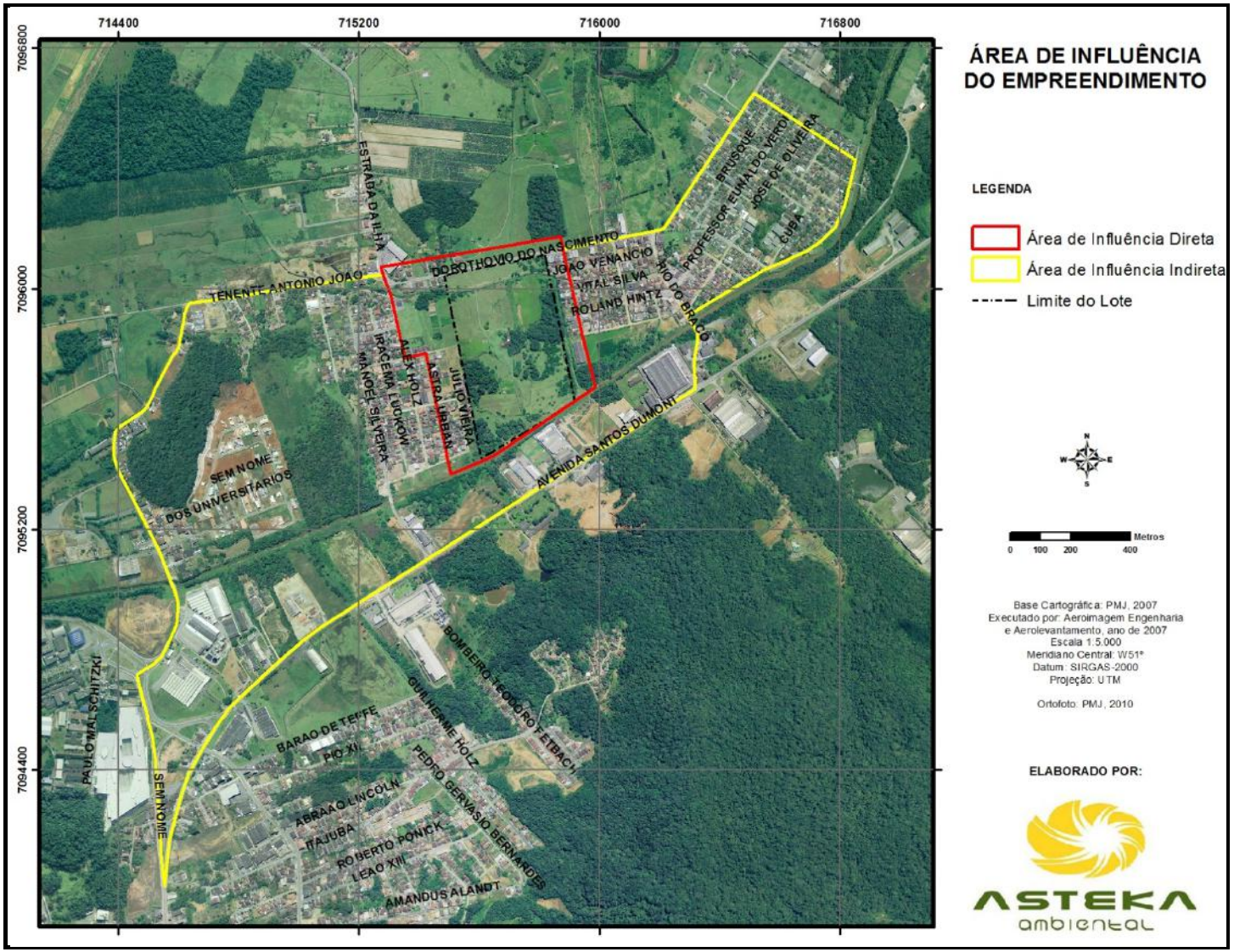


Figura 3: Áreas de influência consideradas para o presente estudo.

5 LEGISLAÇÃO URBANA E AMBIENTAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO E A SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA

A legislação de âmbito federal, estadual e municipal aplicável ao presente estudo está descrita nos subitens abaixo.

5.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

- Lei 12.651/2012 (Novo Código Florestal);
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986;
- Resolução CONAMA nº10, de 01 de outubro de 1993;
- Resolução CONAMA nº 004, de 04 de maio de 1994;
- Resolução nº 237/1997;
- Resolução nº. 257/1999;
- Resolução nº. 275/2001;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002;
- Resolução CONAMA nº 307/02;
- Resolução CONAMA nº 348/04;
- Instrução Normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008;
- Resolução CONAMA nº 448/12;
- NBR 12.235;
- NBR 7.500;
- NBR 10.004;
- NBR 10.151.

5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

- Lei Nº 14.675/09 (Código Estadual do Meio Ambiente);

5.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

- Lei Complementar 29/1996 (Código Municipal do Meio Ambiente);
- Lei Complementar 84/2000;
- Lei Complementar 312/2010;
- Lei Complementar 312/2010 (Lei de Uso e Ocupação do Solo);
- Lei Complementar 336/2011 (Lei do Estudo de Impacto de Vizinhança);
- Decreto 20.668/2013 (Regulamentação da Lei do Estudo de Impacto de Vizinhança);

6 MPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA

Este capítulo apresenta um diagnóstico dos componentes ambientais e urbanísticos da área de vizinhança do empreendimento (Figura 4), de forma a definir os impactos adversos e benéficos causados pela atividade durante sua implantação e na sua fase de operação, bem como as medidas preventivas e mitigadoras, medidas compensatórias e medidas de monitoramento dos impactos negativos ou medidas potencializadoras dos impactos positivos. Os itens que compõem o presente capítulo compreendem os incisos do Art. 3º da Lei Complementar nº 336 de 10/06/2011, que indica os itens constituintes do EIV para o município de Joinville.

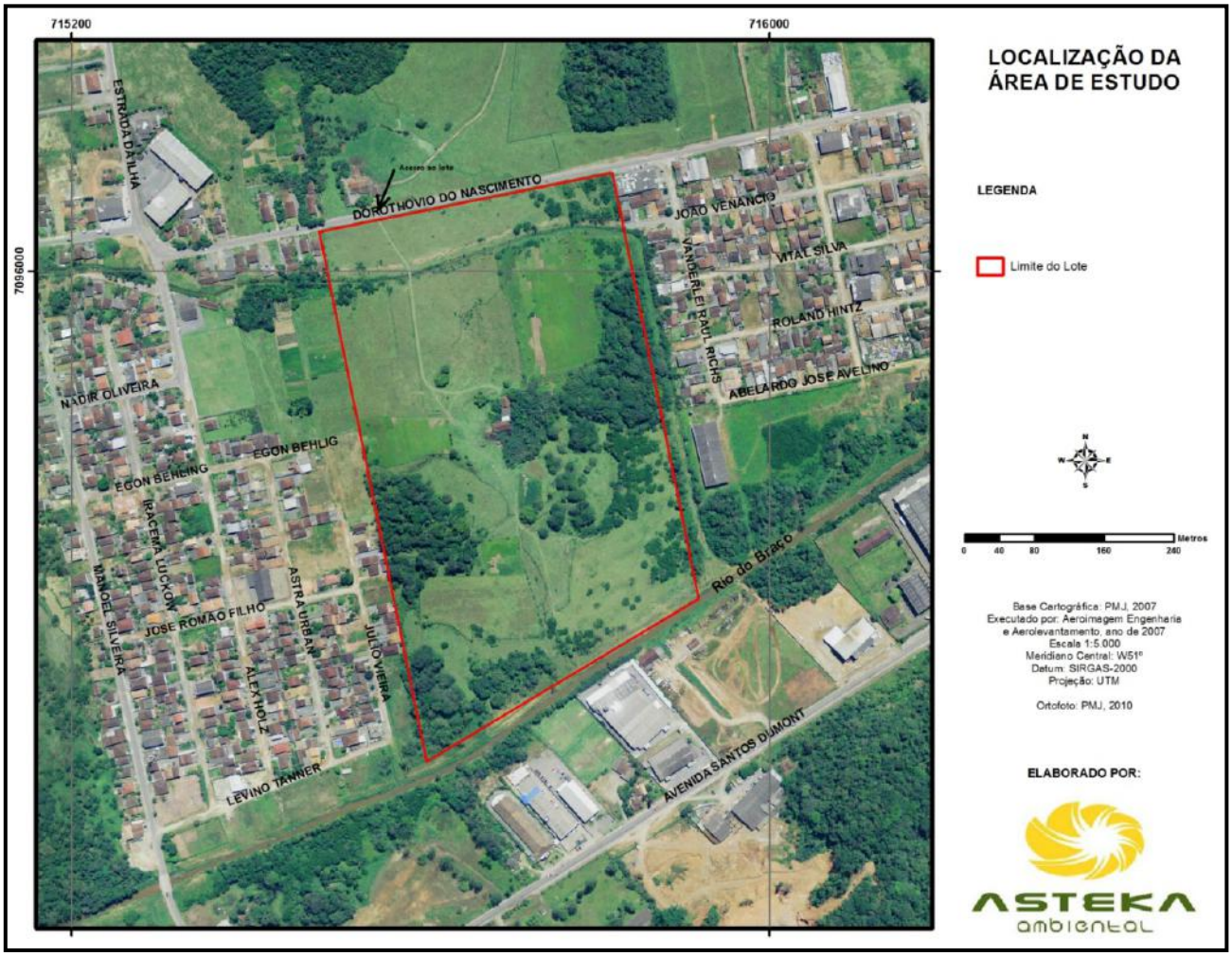


Figura 4:Localização do imóvel objeto de estudo.

6.1 ALTERAÇÕES NO ADENSAMENTO POPULACIONAL E HABITACIONAL

Joinville é o município mais populoso de Santa Catarina, correspondendo a 8,2% da população do estado. De acordo com os dados do Censo Populacional do IBGE para o ano de 2010, o município possui 515.288 habitantes.

O município possui uma área de 1.146,873 km^2. Sua densidade demográfica, portanto, é de 449,30 hab/km^2. Desde o Censo realizado no ano 2000, houve um aumento de 16,3% no número de habitantes de Joinville (Figura 5).

A taxa média de crescimento – entre os anos 2000 e 2010 – foi de 1,69%, apresentando um ritmo de crescimento mais rápido do que Santa Catarina e o Brasil, que apresentam uma taxa média de 1,5% e 1,3%, respectivamente.

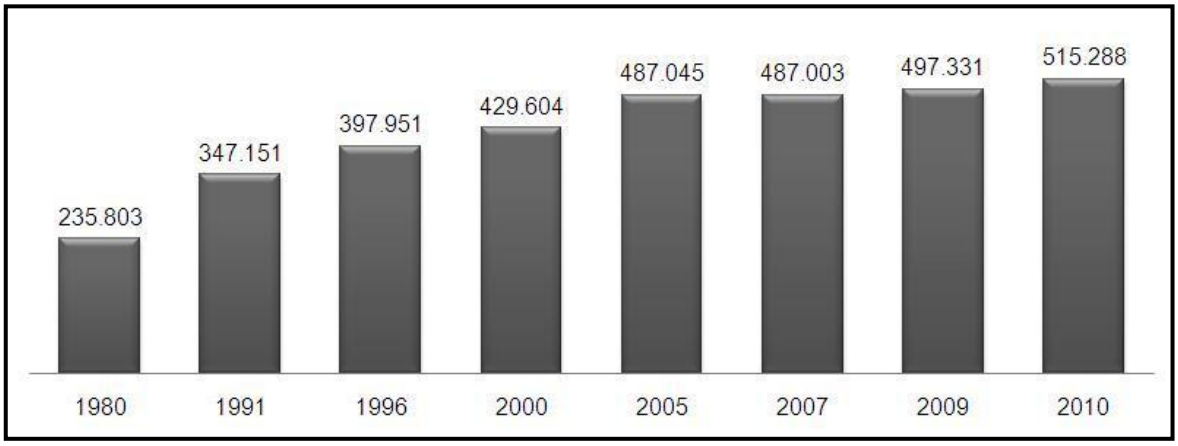


Figura 5: Contagem populacional do município de Joinville / Fonte: IBGE *apud* SEBRAE/SC (2010).

Quanto à distribuição populacional por gênero, o total de homens corresponde a 49,73% e as mulheres representam50,3% da população. Tal homogeneidade não ocorre quando se analisa a distribuição da populacional por localização, pois a população urbana de Joinville representa 96,7% e a rural apenas 3,3%.

O imóvel onde ocorrerá a instalação do condomínio industrial situa-se na zona urbana, no bairro Jardim Sofia. De acordo com o Censo do ano de 2010, o bairro apresenta 4.221 habitantes, o que representa 0,82% da população do município. Na Figura 6 pode ser verificada a contagem populacional do bairro Jardim Sofia desde o ano de 1991 até a última estimativa apresentada pelo IPPUJ para o ano de 2013.

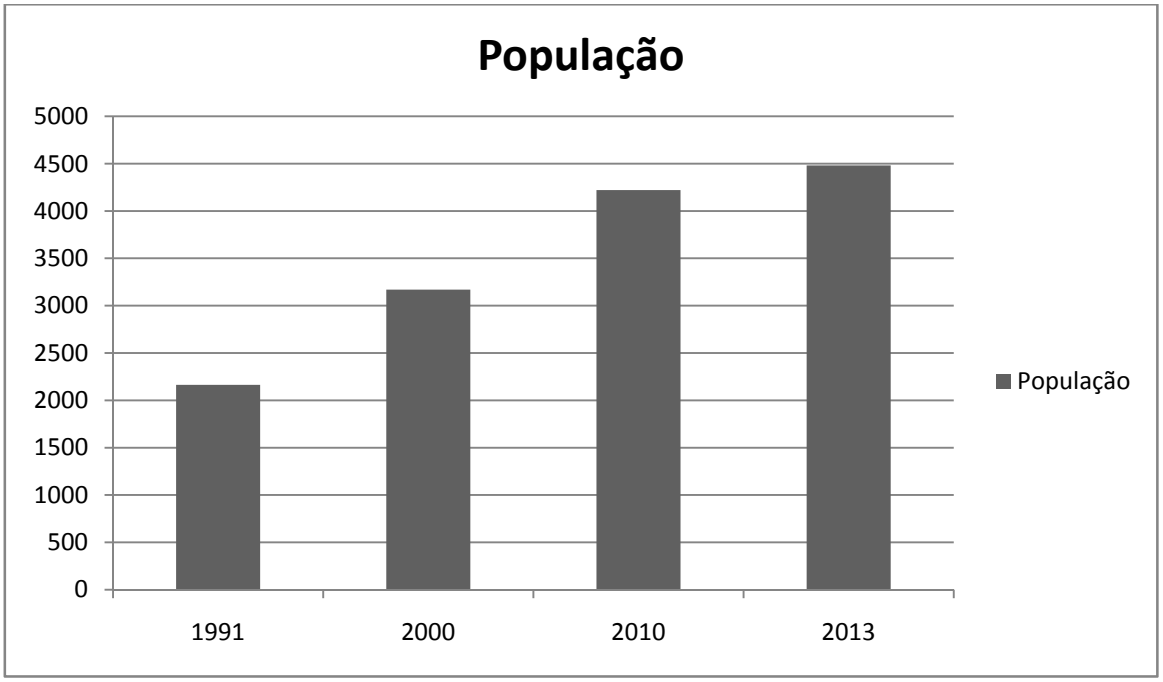


Figura 6 - Populacional do bairro Jardim Sofia / Fonte: IBGE apud IPPUJ (2013).

Conforme o capítulo 3, a área de influência indireta (AII) do futuro empreendimento corresponde às principais vias que dão acesso à área de influência direta (AID), sendo seus limites a leste pela Rua Leandro Alves de Brito, a oeste pela Rua Tenente Antônio João, a norte pela Rua Dorothóvio do Nascimento e a sul a Rua Santos Dumont. Desta forma, a AII está compreendida dentro dos limites do bairro Jardim Sofia e da Zona Industrial.

Para verificar o número de habitantes dentro da AII, foram considerados os dados disponibilizados pelo IBGE (2010), referentes aos setores censitários que estão compreendidos, total e parcial, dentro da área delimitada. Desta forma, verificou-se que na AII a população fixa é de aproximadamente 3.092 habitantes. Importante salientar que para os setores censitários parcialmente inseridos na AII foi estimada a população através da proporcionalidade da área contida na AII. Por esta razão, o número de habitantes é estimado. Desta forma, considerando que a AII possui uma área de 2,08 km^2, a densidade demográfica desta região é de 1.486,87 hab/km^2.

Analisando o tipo de atividade, considera-se que o mesmo não se caracteriza como grande atrativo para novos residentes na região, pois, trata-se de um condomínio industrial multissetorial que prevê a captação de empresas de pequeno e médio porte, não acrescendo numero de postos de trabalho que justifique um grande adensamento populacional na região. Além disso, o empreendimento localiza-se próximo a zona rural e a zona industrial, restringindo dessa forma a vocação residencial dos imóveis vagos.

Entretanto, haverá aumento pendular da população nos horários de funcionamento das empresas que se instalarem no condomínio industrial. Conforme os projetos preliminares do empreendimento, quando totalmente implantado, deverão ser gerados aproximadamente 2.098 postos de trabalho,além da presença de visitantes, clientes e fornecedores.

Além disso, deve-se considerar que a implantação desta instituição poderá servir como um atrativo para a implantação de atividades industriais e prestação de serviços complementares,que contribuirão para o aumento no número de pessoas no seu período de atividade.

Desta forma, com a implantação e operação deste novo empreendimento, haverá um acréscimo populacional indireto no total da população usuária, ou seja, ocorrerá um aumento na densidade populacional, através do incremento no número total de habitantes, contudo, os mesmos não serão residentes. Entretanto, não está previsto acréscimo expressivo na densidade populacional de residentes em virtude da implantação e operação do empreendimento.Na Tabela 2 verifica-se a avaliação do adensamento populacional em decorrência da instalação do complexo industrial.

Tabela 2 – Atributos do impacto de vizinhança – Adensamento populacional e habitacional

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Indireto
Abrangência	AII
Magnitude	Média
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível

6.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS URBANOS EXISTENTES

A Prefeitura Municipal de Joinville deverá certificar se o empreendimento excede ou não a capacidade de atendimento da infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos existentes, diante disso, será necessária aprovação dos projetos junto a Secretaria de Infraestrutura Urbana de Joinville (SEINFRA). Salienta-se que os projetos já passaram por essa analise e foram aprovados, aguardando somente a aprovação do presente Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV.

A certidão de Uso e Ocupação do Solo emitido pela Secretaria de Infraestrutura Urbana nº 169/2013 (em anexo), solicitada durante o processo de licenciamento ambiental, atesta que é permitido o uso CI (Conjunto Industrial) para o zoneamento (SE7A) onde se localiza o imóvel do futuro empreendimento.

A certidão de inundação e alagamento nº 255/2013 (em anexo ao estudo) atesta para os devidos fins que o imóvel é passível de inundação. Para tanto, submeteu-se ao SEINFRA o projeto de terraplanagem, para aprovação, prevendo medidas de controle e mitigação dos transtornos e perdas provocadas por inundações. Neste sentido, também solicitado pela FUNDEMA à confecção de um estudo hidrológico para o imóvel e a para a bacia hidrográfica do Rio do Braço.

Quanto ao fornecimento de energia elétrica e iluminação pública, rede de telefonia, coleta de lixo, sabe-se que a região em que será implantada possui todos os equipamentos necessários.

A empresa Ambiental é encarregada pela limpeza publica urbana em Joinville, sendo que a região do Bairro Jardim Sofia é atendida por coleta de resíduos três vezes por semana e coleta de resíduos recicláveis em um dia da semana conforme calendário apresentado no site da empresa.

A principal fonte de fornecimento de água para a estrutura predial será proveniente da Companhia Águas de Joinville, concessionária que abastece o município de Joinville. Para tanto serão necessárias intervenções e ampliações no Sistema Público de Abastecimento como descreve a Viabilidade Técnica nº 117/2013(em anexo). Tais ampliações foram acatadas pelo empreendedor que manifestou interesse de prestação de serviço, via oficio (em anexo), junto a Companhia Águas de Joinville e protocolou na mesma o contrato de prestação de serviço (em anexo).

Tabela 3- Atributos do impacto de vizinhança –Equipamentos e serviços urbanos existentes

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível

6.2.1 Transporte Coletivo

A Tabela 4 apresenta o levantamento de linhas de ônibus que atendem a área de influência direta do empreendimento.

Tabela 4 - Levantamento de linhas de ônibus na AID.

Rua Dorothóvio do Nascimento	Linhas					
Linhas	**206**	**209**	**216**	**219**	**225**	**Total de Ônibus**
Terminal Norte - Destino Final	59	8	3	1	1	72
Destino Final - Terminal Norte	65	10	3	0	1	79
						151
Estrada da Ilha	**Linhas**					
Linhas	**415**	**552**				**Total de Ônibus**
Terminal Norte - Destino Final	1	21				22
Destino Final - Terminal Norte	1	22				23
						45

Como pode ser observado na Rua Dorothóvio do Nascimento, ocorrem151 viagens do transporte coletivo público durante o dia, distribuído em cinco linhas distintas. Já na Estrada da Ilha ocorrem 45 viagens distribuídas em duas linhas.

No presente estudo considerou-se que 50% dos funcionários irão utilizar transporte coletivo particular ou publico (contratado pelo empreendedor), ou seja, aproximadamente 1.049 funcionários poderão utilizar o sistema de transporte coletivo.

6.3 ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Atualmente, o imóvel localizado no bairro Jardim Sofia, junto à Rua Dorothóvio do Nascimento, apresenta uma pequena edificação unifamiliar, vegetação rasteira (gramíneas) para produção pecuária, vegetação arbustiva e fragmentos florestais. O seu entorno é composto principalmente por residências unifamiliares, de até 2 (dois) gabaritos, podendo ser visualizado também um supermercado, alguns pequenos galpões industriais e propriedades com características rurais.

Conforme a lei complementar nº 312/2010 – que altera e dá nova redação à Lei Complementar nº 27, de 27 de março de 1996, que atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de Joinville e dá outras providências – em seu anexo II, estabelece que o empreendimento será instalado em Setor Especial de Controle de Ocupação de Várzeas (SE7A).

Os Setores Especiais de Controle de Ocupação de Várzeas (SE7) compreendem as áreas sujeitas a inundações, onde devem ocorrer programas ou projetos governamentais, que por suas características, requeiram um regime de ocupação específico, sendo o SE7A compreendido pelas áreas atingidas pelo rio do Braço.

Para este zoneamento (SE7A), são permitidos os seguintes usos:

- Uso residencial unifamiliar (R1);
- Conjunto residencial fechado (CR2);
- Comércio/serviço de âmbito local (C1);

- Serviço/Comércio ou indústria de âmbito local (S1);
- Serviço/Comércio associados a diversões públicas – Bilhar, Bingão, Boliche, Bolão, Bocha, Cinemas, Churrascarias, Diversões eletrônicas, Pebolin, Petisqueiras, Pizzarias e Restaurantes (S3A);
- Serviço/Comércio/Indústriaassociadosaoficinas-Acessórios/som,Alinhamentos/balanceamento, Aparelhos eletrodomésticos, Aquecedores e ar condicionado, Balanças, Bicicletas, Borracharia (sem recape), Confecções, Eletricidade, Embalagem, rotulagem, encaixotamento, Entalhadores, escultores (sem fusco de metais), Escapamentos, Estamparia "*silkscreen*", Estofamento, Esportivos e recreativos (artigos), Extintores, Fechaduras, Freios, Funilaria, calhas e dutos, Gráfica, clicheria, linotipia, fotolito, litografia e tipografia, Hidráulica (aparelhos e equipamentos), Lanternagem/latoeiro/pintura, Marcenaria e movelaria (consertos), Molas, Motores elétricos e transformadores, Pintura de placas, pinturas, cartazes (publicidade), Radiadores, Serviços de montagens, acoplagens e similares, Veículos automotores, Vidros e Soldagens (S4A);
- Institucional/Econômica de Âmbito Local (E1);
- Atividades Econômicas de Nível Industrial (I);
- Conjunto Industrial (CI);

As determinações da Lei supracitada permitem, para o uso pretendido,edificações de até 2 (dois) gabaritos, com uma taxa de ocupação de 50%.

A partir destas informações, bem como da certidão de uso e ocupação do solo (em anexo), constata-se que a implantação de um condomínio industrial é permitido na zona em que está inserido o lote objeto deste estudo.

De acordo com o Plano Diretor do município de Joinville – estabelecido pela lei complementar nº 261/2008 – no seu artigo 2º, no §2º, a função social da propriedade é cumprida quando à mesma atende às exigências fundamentais de ordenação do município.Sendo assim, se o empreendimento for projetado conforme as diretrizes da Lei de Uso e Ocupação do Solo de Joinville, o mesmo também está de acordo com o descrito no Plano Diretor do Município.

A Tabela 5 apresenta a avaliação do impacto que poderá ocorrer na alteração do uso e ocupação do solo na vizinhança com a instalação e operação do empreendimento.

Tabela 5 – Atributos do impacto de vizinhança – Alterações no uso e ocupação do solo

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Positivo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

Ressalta-se que, com a implantação do condomínio industrial, ocorrerá a possibilidade de surgimento de novos investimentos na região, normalmente relacionado a prestadores de serviços e indústrias complementares que atenderão às necessidades geradas pelo empreendimento durante sua fase de operação. Contudo, os futuros empreendimentos também deverão atender as determinações da Lei de uso e ocupação do solo de Joinville.

6.4 VALORIZAÇÃO E DEPRECIAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DOS IMÓVEIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

A análise de valorização e depreciação do valor de mercado dos imóveis situados no interior da área de influência de determinado empreendimento é, via de regra, um estudo cujos resultados são de difícil quantificação e dimensionamento. Desta maneira, as análises devem ser efetuadas através de estudos comparativos de empreendimentos similares, com o objetivo de identificar o comportamento do valor de mercado dos imóveis vizinhos ou da região por determinado período.

Deste modo, uma vez determinado a área de influência de impacto do empreendimento, faz-se necessário o conhecimento do comportamento do setor imobiliário baseado em dados quantitativos ou qualitativos do uso solo em determinado período de tempo. Diante do exposto, a revisão bibliográfica dos históricos de evolução de valoração imobiliária do solo, normalmente remete à experiência do analista de mercado para as principais variáveis intervenientes que possam constituir um indicador de valorização imobiliária.

Com relação à desvalorização também chamada de depreciação de imóveis ou de regiões específicas nos municípios, os fatores que desvalorizam um imóvel são problemas de longo prazo. Ao contrário da valorização - que pode ser rápida, repentina e provocada por uma melhoria pontual numa região, a queda dos preços dos imóveis demora mais para acontecer e é resultado de anos de descaso do poder público e da fuga da iniciativa privada para regiões mais bem estruturadas.

6.4.1 CONTEXTO URBANO E OCUPAÇÃO

Os imóveis do entorno ao empreendimento avaliado localizam-se no bairro Jardim Sofia com o zoneamento SE7-A, com infraestrutura básica instalada (água, energia elétrica, telefone, coleta de lixo, transporte coletivo), escolas de ensino fundamental, médioe superior, supermercado, posto de combustíveis.

Na análise do contexto de ocupação dos imóveis na área de entorno,podem-se verificar duas tendências de uso dos espaços.

Tipo 1 –Lotes normalmente com área total de até 600 m^2, sem rede de coleta de esgoto, predominantemente residencial, vias não pavimentadas e edificações de baixo a médio padrão.

Tipo 2 - Nas margens do principal acesso ao bairro Jardim Sofia, Rua Dorothóvio do Nascimento observa-se uma incidência maior de ocupações de atividades industriais e serviços como mecânica automotiva, funilaria e pintura, usinagem, ferramentaria, fábrica de esquadria de madeira, transportadora e salas comerciais. Nestas áreas os lotes possuem área total acima 600 m^2, sem rede de coleta de esgoto, uso misto com maior vocação industrial e de serviços, vias pavimentadas e edificações normalmente de médio padrão com grande presença de galpões e salas comerciais.

6.4.2 ANÁLISE MERCADOLÓGICA

Conforme informações de imobiliárias que atuam no bairro, é constante a procura por imóvel visto a possibilidade ampla de atividades permitidas pelo zoneamento municipal, o que viabiliza a sua comercialização em curto espaço de tempo, podendo sofrer variações entre o valor de mercado e o preço de mercado praticado.

Para a realização do presente trabalho foi utilizado o *Método Indireto* de forma a determinar a valorização ou desvalorização de venda ou para aluguel, levando-se em conta o quanto o imóvel pode render, inclusive eventuais frutos que o mesmo possa produzir.

Também foi levado em conta o *Método Comparativo Direto* de dados de mercado, que permite a determinação da valorização ou desvalorização levando em consideração as diversas tendências e flutuações do mercado imobiliário, normalmente diferentes das flutuações e tendências de outros ramos da economia.

Neste sentido, a análise das variáveis entre os bens tangíveis e intangíveis, as individualidades entre os imóveis como determinação (residencial, comercial, industrial, fins sociais, agricultura, entre outros), extensão da área, tipos e formas de acessos vizinhança e benfeitorias. Levando em consideração que o valor dos imóveis tem registrado forte valorização desde meados da década passada, levando a uma alta acima da inflação foi de cerca de 70%[1]. Um dos fatores que levaram a esta valorização estão associados a forte correção dos preços praticados anteriormente a partir de uma base de comparação excessivamente baixa a esta valorização.

[1] Fonte: www.exame.abril.com.br

A valorização econômica dos imóveis é diretamente proporcional à abertura de crédito para pessoa física e jurídica, o controle da inflação, o fator demográfico ligado ao crescimento populacional ligados ao fator cultural onde mais pessoas estão saindo da casa dos pais para viver sozinhas ou em famílias pequenas. O IBGE evidencia que o número de pessoas em cada residência caiu de 3,7 para 3,2 na última década. E o déficit habitacional existente no Brasil que demandará por vários anos uma infraestrutura habitacional adequada.

Levando em consideração a implantação de um condomínio industrial na região que atrairá maior desenvolvimento tecnológico, comercial, social e trabalhista, considera-se razoável uma valorização de até 10% para os imóveis descritos como do Tipo 2; os imóveis do Tipo 1 sofrerão uma valorização de até 5% além da valorização natural.

A Tabela apresenta a avaliação do impacto que poderá ocorrer na valorização e depreciação do valor imobiliária na vizinhança com a instalação e operação do empreendimento.

Tabela 6 – Atributos do impacto de vizinhança – Valor de mercado dos imóveis vizinhos

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Positivo
Forma de incidência	Indireto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Médio prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Provável
Reversibilidade	Irreversível

6.5 ANÁLISE DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS, PEDESTRES E DEMANDA DE ÁREAS DE ESTACIONAMENTO E GUARDA DE VEÍCULOS

De acordo com Demarchi & Setti (2012) a capacidade de uma rodovia ou via corresponde ao maior número de veículos que podem ser acomodados em uma rodovia, enquanto que o nível de serviço corresponde à qualidade de operação da rodovia, o que reflete, de certa forma, o nível de fluidez da corrente de tráfego, a possibilidade de realizar manobras de ultrapassagem ou de mudança de faixa, bem como o grau de proximidade entre veículos. De uma forma geral, quanto menor o fluxo de veículos, melhor a qualidade de operação. Por outro lado, quanto mais o fluxo se aproxima da capacidade, pior será o nível de serviço, pois maior é a probabilidade de ocorrerem congestionamentos.

De uma forma geral, a análise de capacidade e nível de serviço permite responder questões do tipo:

- ✓ Qual a qualidade da operação nos períodos de pico e qual o nível de crescimento do tráfego que pode ser suportado pelo sistema nas condições atuais?
- ✓ Qual o nível de oferta necessário para que um determinado nível de demanda veicular possa ser satisfatoriamente atendido?
- ✓ Quantas faixas de tráfego são necessárias para atender aos volumes médios diários de tráfego em uma rodovia?
- ✓ Qual o tipo de rodovia atende de forma adequada a demanda gerada por um novo empreendimento imobiliário?

Para responder às perguntas acima, são utilizadas técnicas e métodos que permitem quantificar a capacidade de rodovias e avaliar qualitativamente a operação a partir de parâmetros mensuráveis na prática (DEMARCHI & SETTI, 2012). Basicamente a análise de capacidade e nível de serviço de rodovias fornece subsídios para quatro tipos distintos de atividades relacionadas à Engenharia de Transportes:

1. A determinação da oferta, ou seja, do dimensionamento da capacidade para uma nova rodovia a ser construída;
2. A determinação das características operacionais e da qualidade de operação de rodovias já existentes, visando implantar melhorias físicas ou modificações na operação;
3. A análise dos impactos no tráfego em função da implantação de um empreendimento imobiliário que se caracteriza como pólo gerador de viagens;
4. A realização de estudos rotineiros de capacidade e nível de serviço de rodovias, visando caracterizar a operação do sistema e fornecer elementos para o desenvolvimento de políticas de transporte que sejam vinculadas a interesses globais da sociedade.

Existem diferentes métodos que foram desenvolvidos a partir de resultados de pesquisas realizadas nos últimos 40 anos, principalmente nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e Alemanha, e que culminaram na publicação de manuais para análise de capacidade e da qualidade operacional de sistemas de transporte. Dentre esses manuais, provavelmente o mais conhecido é o Highway Capacity Manual – HCM (TRB, 2000), o manual americano de capacidade.

Atualmente o HCM encontra-se disponível em sua 4ª versão, contendo métodos e procedimentos que foram atualizados a partir das edições anteriores de 1950, 1965 e 1998, ou completamente modificados a partir dos resultados das pesquisas realizadas no período. Embora tenha sido desenvolvido para aplicação nos Estados Unidos, o manual é utilizado em diversos países, principalmente naqueles que ainda não possuem um manual de capacidade nacional, tais como o Brasil.

Para o presente estudo de análise de tráfego, foi utilizada a densidade média como principal parâmetro identificador da performance da via, sendo que através da utilização deste índice, pode-se identificar o nível de serviço atual e futuro da via, dado suas características geométricas e operacionais e dada à demanda de veículos que por esta trafega.

Para identificar qual o volume de tráfego que pode transitar pela rodovia de forma que certo nível de qualidade da operação seja mantido, o HCM utiliza o conceito de nível de serviço, uma medida da qualidade das condições operacionais na rodovia, que procura refletir a percepção dos usuários em função de diversos fatores, tais como velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobras, interrupções do tráfego, segurança, conforto e conveniência. Um mesmo nível de serviço é mantido até que um volume máximo, denominado volume de serviço, seja atingido.

Desta maneira, o Nível de Serviço embora seja identificado pela densidade diretamente, este parâmetro indica também, o grau de proximidade entre veículos, assim como, as velocidades médias empregadas pelos veículos. Conforme o *Highway Capacity Manual* - HCM (TRB, 2000), estes níveis variam conforme tabela abaixo (Tabela 7):

Tabela 7 - Volume e limites de Níveis de Serviço do HCM (TRB, 2000).

Nível de Serviço	Volume (veículo/h)
A	0 a 7
B	7 a 11
C	11 a 16
D	16 a 22
E	22 a 28
F ou "*Over*"	Acima de 28

Tais níveis são caracterizados conforme segue:

Nível A - Descreve operações de tráfego livre (*free-flow*). A velocidade FFS (*free-flow speed*) prevalece. Os veículos têm total liberdade para manobras / troca de faixas. Os efeitos de incidentes ou quebras do ritmo da corrente de tráfego são facilmente absorvidos.

Nível B - Mantém-se a condição de tráfego livre, assim como a velocidade FFS (velocidade de trafego livre). A liberdade para manobras se mantém alta, e apenas um pouco de desconforto é provocado aos motoristas. Os efeitos de incidentes ou quebras do ritmo da corrente de tráfego ainda são facilmente absorvidos.

Nível C - Mantém-se a condição de tráfego livre, com velocidades iguais ou próximas FFS. A liberdade para manobras requer mais cuidados e quaisquer incidentes ou quebras do ritmo da corrente de tráfego podem gerar pequenas filas.

Nível D - As velocidades começam a cair. A densidade aumenta com maior rapidez. A liberdade para manobras é limitada e já se tem certo desconforto dos motoristas. Quaisquer pequenos incidentes ou quebras do ritmo da corrente de tráfego geram filas.

Nível E - Tem-se um fluxo altamente instável com poucas opções de escolha da velocidade. Qualquer incidente pode provocar congestionamentos significativos. Nenhuma liberdade para manobras e conforto psicológico dos motoristas muito baixo.

Nível F (*Over*) - Tem-se o colapso do fluxo. Demanda está acima da capacidade da via. Podem provocar congestionamentos expressivos e condições de retomo ao fluxo descongestionado são indeterminadas.

Cabe ressaltar ainda que o HCM utiliza fatores de equivalência veicular para refletir o impacto operacional dos caminhões, ônibus e veículos de passeio. A função do fator de equivalência é converter um fluxo de tráfego real, formado por diferentes tipos de veículos, em um fluxo hipotético, composto apenas por carros de passeio equivalentes, de forma que a análise de capacidade e nível de serviço pode ser padronizada em função de um único tipo de veículo, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Fator de Equivalência expressos no HCM (TRB, 2000)

Automóveis	1.00
Ônibus	2.25
Caminhão	1.75
Moto	0.33
Bicicleta	0.20

6.5.1 Classificação legal das principais vias do empreendimento

De acordo com a Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, no Art. 60 "as vias abertas à circulação, de acordo com sua utilização, classificam-se em":

I - vias urbanas: ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificados ao longo de sua extensão.

a) via de trânsito rápido: aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

b) via arterial: aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

c) via coletora: aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

d) via local: aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

II - vias rurais.

a) rodovias;

b) estradas.

O *caput* do Art. 61 da mesma Lei descreve que "a velocidade máxima permitida para a via será indicada por meio de sinalização, obedecidas suas características técnicas e as condições de trânsito". Sendo que de acordo com o parágrafo 1º do Art. 61 "onde não existir sinalização regulamentadora, a velocidade máxima será de:

I - nas vias urbanas:

a) oitenta quilômetros por hora, nas vias de trânsito rápido;

b) sessenta quilômetros por hora, nas vias arteriais;

c) quarenta quilômetros por hora, nas vias coletoras;

d) trinta quilômetros por hora, nas vias locais;

II - nas vias rurais:

a) nas rodovias:

1) 110 (cento e dez) quilômetros por hora para automóveis, camionetas e motocicletas; (Redação dada pela Lei nº 10.830, de 2003);

2) noventa quilômetros por hora, para ônibus e microônibus;

3) oitenta quilômetros por hora, para os demais veículos;

b) nas estradas, sessenta quilômetros por hora.

Contudo de acordo com o exposto no § 2º do Art. 61 "o órgão ou entidade de trânsito ou rodoviário com circunscrição sobre a via poderá regulamentar, por meio de sinalização, velocidades superiores ou inferiores àquelas estabelecidas no parágrafo anterior".

De acordo com o exposto pela Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville - IPPUJ, a atual estrutura viária do município de Joinville pode ser explicada pela intensa abertura de vias que remonta ao período de fundação e desenvolvimento da colônia.

Sendo que a necessidade de acesso aos lotes deu-se à medida que estes iam sendo comercializados e está associada às características físicas e naturais locais como elevações, restingas e manguezais - acabando por configurar um sistema extremamente espontâneo, sem critérios urbanísticos acadêmicos. Este fato evidencia-se pelas vias de acesso à cidade e às áreas pioneiras de ocupação que determinaram o desenvolvimento da malha urbana, predominantemente na direção Norte-Sul, configuradas pelas ligações entre Curitiba e Florianópolis. Entretanto, outros eixos de orientação Oeste-Leste surgiram a partir das ligações entre a Serra e os portos de Joinville e de São Francisco do Sul.

Complementar a estes uma malha sem critérios urbanísticos foi implementada ao longo do tempo, preenchendo as áreas planas entre os eixos principais e, posteriormente, nas áreas periféricas, linearmente acompanhando os próprios eixos, conforme comentado por Santana (1998) sobre o estudo da produção do

espaço urbano da cidade através da análise da implantação de loteamentos. De acordo com o mesmo autor, o "crescimento da cidade de Joinville, em termos espaciais, está diretamente vinculado à expansão da base econômica e industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional" (SANTANA, 1998, p. 49), sendo que a implementação de loteamentos e consequentemente da estrutura viária dos mesmos, no período entre 1949 e 1972, ocorreu de maneira espontânea, sem o devido gerenciamento pelo Poder Público Municipal.

Tais fatos e seu desenvolvimento ao longo do tempo, de acordo com o IPPUJ, têm reflexos no funcionamento do conjunto urbano, quer do ponto de vista da operacionalidade, quer da estrutura viária em si. Os problemas daí resultantes relacionam-se com as atividades do cotidiano da cidade e começaram a adquirir maior importância no quadro de suas deficiências, como por exemplo:

- ✓ **Características físicas indiferenciadas, sem identidade visual que demonstre a hierarquia das vias:**
    - Instabilidade do funcionamento da estrutura, causada por período de pico bastante definido, de acordo com o horário de funcionamento da indústria, comércio e serviços;
    - Nivelamento, geometria viária, pavimentação, sinalização, estacionamento e deslocamentos significativos de carga pesada no meio urbano devido à localização industrial dispersa.
- ✓ **Ligações viárias com descontinuidades físicas notáveis, caracterizando a seguinte situação:**
    - Impedimento da integração físico/social e do deslocamento viário de caráter mais estrutural, principalmente no que se refere ao transporte coletivo urbano;
    - Necessidade de complementaridade da trama local com melhor articulação interna que incentive o parcelamento, a ocupação mais ordenada e a integração social;
    - Má articulação do sistema com a estrutura, causada, principalmente, por diretrizes viárias da forma localizada, em áreas já parceladas ou sujeitas ao parcelamento;
    - Vias com desenvolvimento linear com mais de 400 metros ininterruptos;
    - Quarteirões loteados e arrumados em ângulos menores que 60º com as vias consideradas estruturais;
    - Perímetro urbano extenso, permitindo a urbanização desenfreada e pouco criteriosa, gerando ainda viagens muito longas.

Ainda de acordo com o exposto no site do IPPUJ, na temática sobre mobilidade/sistema viário do site da Fundação, no município de Joinville a grande maioria das ruas funciona como vias de penetração de bairro e tem como referência o Eixo Norte-Sul. Algumas se prolongam tanto que acabam constituindo-se em "estradas intermunicipais", intercalando as funções de via principal, como é o caso das ruas Dona Francisca, Santos Dumont, São Paulo e Santa Catarina. Em outros casos há vias que, pelas características do uso do

solo lindeiro, configuram eixos secundários como as ruas Iririú, Monsenhor Gercino, XV de Novembro, Albano Schmidt, João Costa e Tenente Antônio João, que detém alto poder de polarização em relação ao uso do solo.

A partir da área central da cidade, toda estrutura viária se define de forma radial, distribuindo o trânsito para as demais vias. Tal conjunto de vias registra um movimento intenso de veículos e/ou pessoas, além da concentração de equipamentos, comércio e serviços, representando evidente sintoma de saturação de estrangulamento, principalmente no centro tradicional em relação ao transporte individual, coletivo e de carga, bem como relativo às áreas para estacionamento e circulação de pedestres associados à ausência de espaços públicos amplos. O sistema viário do município passou a ser efetivamente planejado a partir da elaboração do Plano Viário, instituído pela Lei 1262/73. Neste momento foi estabelecida uma série de eixos viários estruturadores para a cidade, que foram classificados como Eixos Principais e Eixos Secundários.

Entre os Eixos Principais podemos citar a Rua João Colin e as avenidas Marquês de Olinda, Santos Dumont, Beira Rio e Beira Mangue (Eixo Ecológico Leste).

Os Eixos Secundários complementam os Eixos Principais e foram projetados com uma capacidade de tráfego inferior, sendo que entre eles podemos exemplificar as ruas Rui Barbosa, Benjamim Constant e Boehmerwaldt.

Deste modo, a principal via de acesso ao empreendimento, Rua Dorothóvio do Nascimento, pode ser classificada de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro como uma via coletora com velocidade máxima permitida de 40 km/h na via. Já os acessos secundários possuem características de via local com velocidade máxima permitida de 30 hm/h.

6.5.2 Análise do Trafego Situação Atual - Sem o Empreendimento

Para a identificação do nível de serviço da via (Rua Dorothóvio do Nascimento) foram realizadas campanhas diárias de campo, durante uma semana, para a determinação do número de veículos durante o período de 7:00 às 19:00h. Para tanto, foi realizada contagem simultânea com equipe de trabalho *in loco* diferenciando veículos de passeio, motocicletas, caminhões e ônibus. O período selecionado para a quantificação de fluxo de veículos foi das 07:00 as 19:00 hrs, de segunda-feira a sexta-feira, visto que será o período e horários de maior impacto tanto com relação à carga e descarga de matéria prima e produtos quanto movimentação de funcionário em troca de turno.As medições foram realizadas dos dias 09/12 à 13/12 – 16 e 17/12 do corrente ano.

Deste modo, considerando o levantamento de dados de campo para a identificação e quantificação da situação atual da via e o número de funcionários previstos para o empreendimento, foi realizado um prognóstico das condições de tráfego da via e dos níveis de capacidade, considerando o empreendimento durante a fase de operação.

Conforme a projeção de funcionários previstos para o empreendimento foi executada a análise de do Nível de Serviço, conforme metodologia proposta pela HCM (TRB, 2000) da Rua Dorothóvio do Nascimento, considerando o cenário onde o transporte ocorrerá em automóveis individuais, ou seja, um automóvel para cada funcionário.

Conforme ilustrado na Tabela 9 e na Figura 7 para segunda-feira o total de unidades carro passeio (UCP) que circularam pela Rua Dorothóvio do Nascimento foi de 7.080,34, com maior volume entre as 07:15 – 07:30 hrs e menor volume entre as 12:30 - 12:45 hrs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 147,51 unidades e a média horária diária de 590,03 unidades.

Tabela 9 - Contagem de veículos na Rua Dorothóvio do Nascimento (TRB, 2000).

Segunda-feira						Cálculos		
Horários	**Total UCP`s**	**Automóveis**	**Caminhões**	**Ônibus/Vans**	**Motos**	**Volume V_{15} (ucp/15min)**	**Volume Hora Pico V_{hp}(ucp/h)**	**Fator de Hora Pico (FPH)**
07:00 - 07:15	221,74	201,00	4,00	2,00	28,00	221,74	974,10	0,75
07:15 - 07:30	326,35	272,00	11,00	9,00	45,00	326,35		
07:30 - 07:45	245,91	207,00	12,00	4,00	27,00	245,91		
07:45 - 08:00	180,10	144,00	13,00	3,00	20,00	180,10		
08:00 - 08:15	138,83	92,00	24,00	2,00	1,00	138,83	477,06	0,86
08:15 - 08:30	116,29	64,00	21,00	5,00	13,00	116,29		
08:30 - 08:45	110,30	75,00	17,00	1,00	10,00	110,30		
08:45 - 09:00	111,64	70,00	21,00	1,00	8,00	111,64		
09:00 - 09:15	130,89	80,00	25,00	2,00	8,00	130,89	502,86	0,96
09:15 - 09:30	127,13	81,00	23,00	1,00	11,00	127,13		
09:30 - 09:45	119,96	74,00	24,00	0,00	12,00	119,96		
09:45 - 10:00	124,88	84,00	20,00	1,00	11,00	124,88		
10:00 - 10:15	110,80	79,00	15,00	1,00	10,00	110,80	440,20	0,83
10:15 - 10:30	93,29	67,00	10,00	2,00	13,00	93,29		
10:30 - 10:45	131,88	81,00	27,00	0,00	11,00	131,88		
10:45 - 11:00	104,23	71,00	14,00	3,00	6,00	104,23		
11:00 - 11:15	128,95	89,00	20,00	0,00	15,00	128,95	481,71	0,90
11:15 - 11:30	101,04	73,00	11,00	2,00	13,00	101,04		
11:30 - 11:45	117,27	90,00	12,00	0,00	19,00	117,27		
11:45 - 12:00	134,45	97,00	16,00	2,00	15,00	134,45		
12:00 - 12:15	125,91	94,00	8,00	4,00	27,00	125,91	386,68	0,77
12:15 - 12:30	95,46	81,00	6,00	0,00	12,00	95,46		
12:30 - 12:45	86,45	59,00	9,00	3,00	15,00	86,45		
12:45 - 13:00	78,86	61,00	7,00	0,00	17,00	78,86		
13:00 - 13:15	125,50	89,00	11,00	4,00	25,00	125,50	574,34	0,90
13:15 - 13:30	150,31	113,00	14,00	1,00	32,00	150,31		
13:30 - 13:45	138,48	87,00	21,00	2,00	31,00	138,48		
13:45 - 14:00	160,05	113,00	19,00	1,00	35,00	160,05		
14:00 - 14:15	155,63	103,00	19,00	7,00	11,00	155,63	544,36	0,87
14:15 - 14:30	139,93	93,00	19,00	3,00	21,00	139,93		
14:30 - 14:45	109,95	73,00	17,00	1,00	15,00	109,95		

14:45 - 15:00	138,85	90,00	19,00	4,00	20,00	138,85		
15:00 - 15:15	146,58	99,00	21,00	1,00	26,00	146,58	522,63	0,89
15:15 - 15:30	145,11	92,00	22,00	4,00	17,00	145,11		
15:30 - 15:45	128,88	81,00	24,00	1,00	11,00	128,88		
15:45 - 16:00	102,06	72,00	12,00	3,00	7,00	102,06		
16:00 - 16:15	153,06	106,00	23,00	2,00	7,00	153,06	637,14	0,92
16:15 - 16:30	146,61	98,00	22,00	2,00	17,00	146,61		
16:30 - 16:45	173,52	111,00	27,00	4,00	19,00	173,52		
16:45 - 17:00	163,95	119,00	19,00	3,00	15,00	163,95		
17:00 - 17:15	196,40	143,00	21,00	3,00	30,00	196,40	900,28	0,89
17:15 - 17:30	223,96	170,00	20,00	3,00	37,00	223,96		
17:30 - 17:45	253,55	194,00	15,00	6,00	60,00	253,55		
17:45 - 18:00	226,37	173,00	18,00	4,00	39,00	226,37		
18:00 - 18:15	186,62	152,00	12,00	4,00	14,00	186,62	638,98	0,86
18:15 - 18:30	161,24	126,00	11,00	3,00	28,00	161,24		
18:30 - 18:45	158,77	130,00	9,00	3,00	19,00	158,77		
18:45 - 19:00	132,35	105,00	8,00	3,00	20,00	132,35		
Total	**7080,34**	**5118,00**	**793,00**	**120,00**	**923,00**			

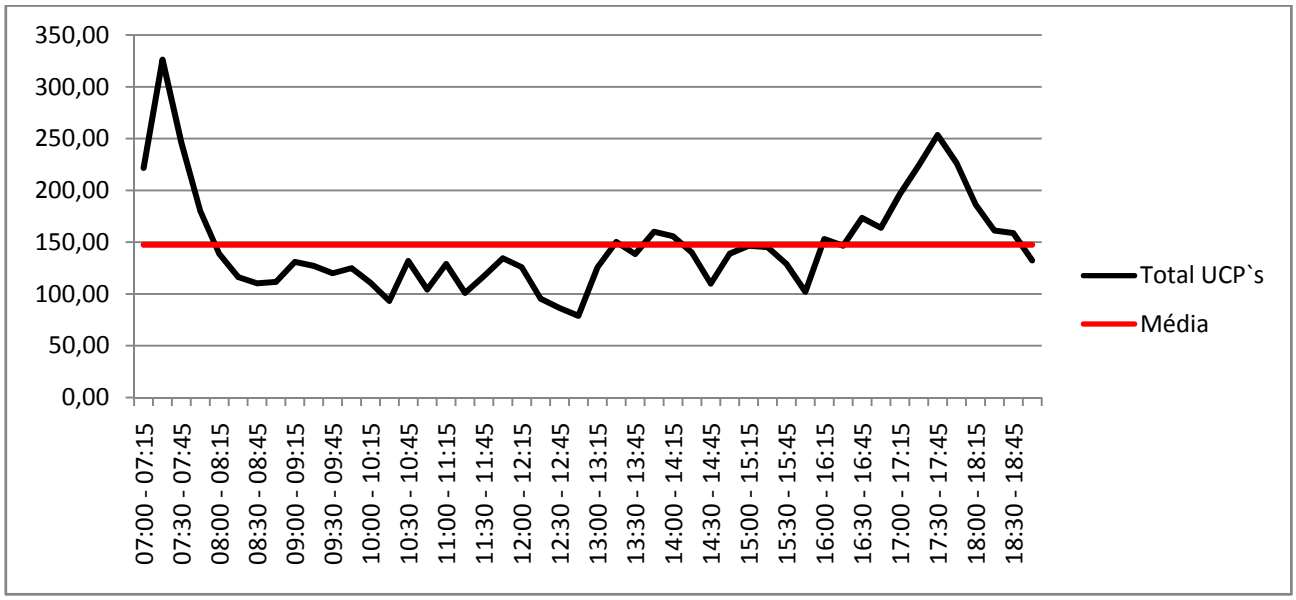


Figura 7: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 10 e na Figura 8 para terça-feira o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Dorothóvio do Nascimento foi de 7.030,20 com maior volume entre as 07:15 - 07:30 hrs e menor volume entre as 11:00 - 11:15 hrs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 146,46 unidades e a média horária diária de 585,85 unidades.

Tabela 10 - Contagem de veículos na Rua Dorothóvio do Nascimento (TRB, 2000).

Terça-feira						Cálculos		
Horários	**Total UCP`s**	**Automóveis**	**Caminhões**	**Ônibus/Vans**	**Motos**	**Volume V_{15} (ucp/15min)**	**Volume Hora Pico V_{hp}(ucp/h)**	**Fator de Hora Pico (FPH)**
07:00 - 07:15	221,74	201,00	4,00	2,00	28,00	221,74	975,10	0,75
07:15 - 07:30	326,35	272,00	11,00	9,00	45,00	326,35		
07:30 - 07:45	245,91	207,00	12,00	4,00	27,00	245,91		
07:45 - 08:00	181,10	145,00	13,00	3,00	20,00	181,10		
08:00 - 08:15	138,83	92,00	24,00	2,00	1,00	138,83	478,15	0,86
08:15 - 08:30	122,22	77,00	19,00	4,00	9,00	122,22		
08:30 - 08:45	103,22	74,00	15,00	0,00	9,00	103,22		
08:45 - 09:00	113,88	62,00	25,00	2,00	11,00	113,88		
09:00 - 09:15	125,05	81,00	22,00	1,00	10,00	125,05	467,35	0,90
09:15 - 09:30	106,63	60,00	22,00	2,00	11,00	106,63		
09:30 - 09:45	130,37	85,00	22,00	1,00	14,00	130,37		
09:45 - 10:00	105,30	63,00	21,00	1,00	10,00	105,30		
10:00 - 10:15	104,47	73,00	15,00	1,00	9,00	104,47	428,12	0,90
10:15 - 10:30	118,89	78,00	18,00	3,00	8,00	118,89		
10:30 - 10:45	95,96	60,00	17,00	1,00	12,00	95,96		
10:45 - 11:00	108,80	66,00	20,00	2,00	10,00	108,80		
11:00 - 11:15	79,36	51,00	13,00	0,00	17,00	79,36	437,78	0,88
11:15 - 11:30	121,70	86,00	15,00	2,00	15,00	121,70		
11:30 - 11:45	112,94	79,00	16,00	0,00	18,00	112,94		
11:45 - 12:00	123,78	88,00	11,00	5,00	16,00	123,78		
12:00 - 12:15	112,08	82,00	11,00	1,00	26,00	112,08	364,90	0,81
12:15 - 12:30	88,12	69,00	7,00	1,00	14,00	88,12		
12:30 - 12:45	81,69	62,00	4,00	3,00	18,00	81,69		
12:45 - 13:00	83,01	63,00	6,00	1,00	22,00	83,01		
13:00 - 13:15	131,58	86,00	16,00	4,00	26,00	131,58	543,72	0,94
13:15 - 13:30	125,01	87,00	15,00	2,00	22,00	125,01		
13:30 - 13:45	144,74	106,00	13,00	3,00	28,00	144,74		
13:45 - 14:00	142,39	85,00	24,00	2,00	33,00	142,39		
14:00 - 14:15	167,07	98,00	25,00	7,00	29,00	167,07	604,30	0,89
14:15 - 14:30	168,98	105,00	23,00	6,00	31,00	168,98		
14:30 - 14:45	123,02	82,00	16,00	3,00	19,00	123,02		
14:45 - 15:00	145,23	97,00	14,00	6,00	31,00	145,23		
15:00 - 15:15	143,82	96,00	18,00	3,00	29,00	143,82	531,51	0,92

15:15 - 15:30	110,13	72,00	12,00	6,00	11,00	110,13		
15:30 - 15:45	136,28	84,00	23,00	3,00	16,00	136,28		
15:45 - 16:00	141,28	96,00	19,00	3,00	16,00	141,28		
16:00 - 16:15	139,19	98,00	15,00	4,00	18,00	139,19	592,58	0,94
16:15 - 16:30	142,11	93,00	21,00	3,00	17,00	142,11		
16:30 - 16:45	158,17	97,00	24,00	5,00	24,00	158,17		
16:45 - 17:00	153,11	91,00	22,00	8,00	17,00	153,11		
17:00 - 17:15	189,57	129,00	24,00	4,00	29,00	189,57	926,98	0,82
17:15 - 17:30	207,31	151,00	21,00	4,00	32,00	207,31		
17:30 - 17:45	281,98	218,00	17,00	7,00	56,00	281,98		
17:45 - 18:00	248,12	192,00	17,00	6,00	39,00	248,12		
18:00 - 18:15	214,40	168,00	17,00	3,00	30,00	214,40	679,71	0,79
18:15 - 18:30	161,24	114,00	14,00	6,00	28,00	161,24		
18:30 - 18:45	155,49	122,00	10,00	3,00	28,00	155,49		
18:45 - 19:00	148,58	110,00	12,00	4,00	26,00	148,58		
Total	**7030,20**	**4953,00**	**795,00**	**156,00**	**1015,00**			

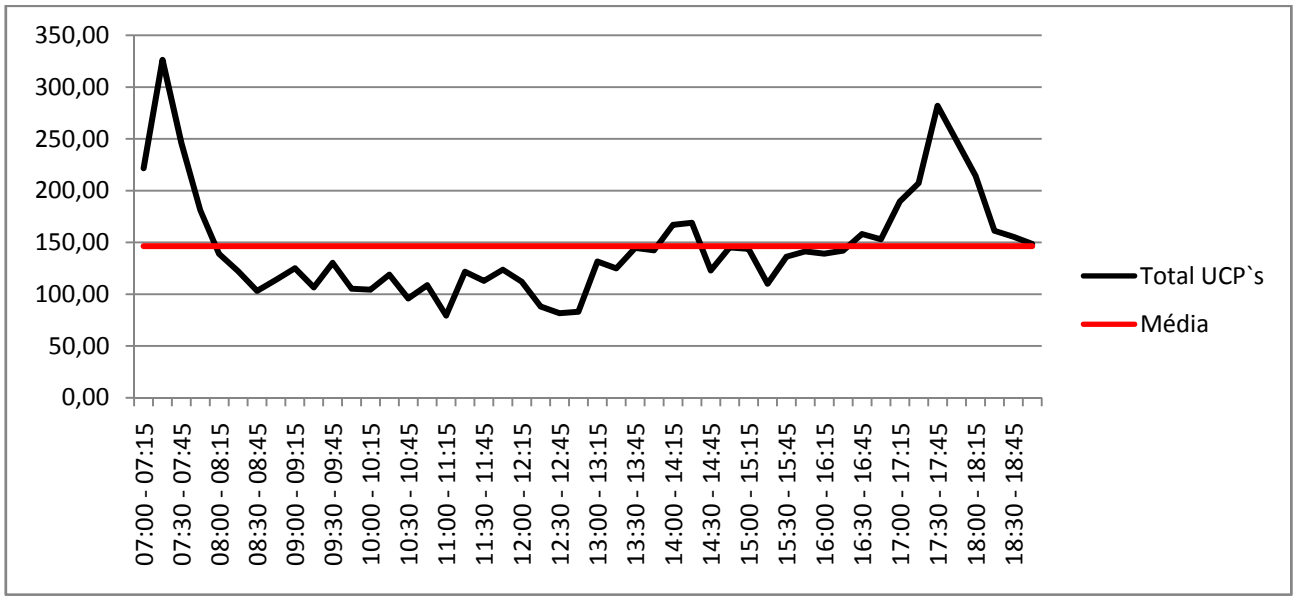


Figura 8: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 11 e na Figura 9 para quarta-feira o total de unidades carro passeio que circularam pela rua do empreendimento foi de 6.734,77, com maior volume entre as 07:15 - 07:30 hrs e menor volume entre as 12:45 - 13:00 hrs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 140,31 unidades e a média horária diária de 561,23 unidades.

Tabela 11 - Contagem de veículos na Rua Dorothóvio do Nascimento (TRB, 2000).

Quarta-feira						Cálculos		
Horários	**Total UCP`s**	**Automóveis**	**Caminhões**	**Ônibus/Vans**	**Motos**	**Volume V_{15} (ucp/15min)**	**Volume Hora Pico V_{hp}(ucp/h)**	**Fator de Hora Pico (FPH)**
07:00 - 07:15	221,74	201,00	4,00	2,00	28,00	221,74	1030,10	0,79
07:15 - 07:30	326,35	272,00	11,00	9,00	45,00	326,35		
07:30 - 07:45	273,91	239,00	11,00	3,00	27,00	273,91		
07:45 - 08:00	208,10	164,00	15,00	5,00	20,00	208,10		
08:00 - 08:15	144,91	103,00	21,00	2,00	2,00	144,91	478,12	0,82
08:15 - 08:30	138,40	95,00	20,00	3,00	5,00	138,40		
08:30 - 08:45	107,32	70,00	18,00	2,00	4,00	107,32		
08:45 - 09:00	87,49	61,00	12,00	2,00	3,00	87,49		
09:00 - 09:15	114,32	81,00	17,00	1,00	4,00	114,32	440,35	0,88
09:15 - 09:30	102,65	68,00	15,00	3,00	5,00	102,65		
09:30 - 09:45	124,48	80,00	23,00	1,00	6,00	124,48		
09:45 - 10:00	98,90	63,00	17,00	2,00	5,00	98,90		
10:00 - 10:15	105,98	62,00	24,00	0,00	6,00	105,98	442,18	0,88
10:15 - 10:30	109,65	61,00	23,00	3,00	5,00	109,65		
10:30 - 10:45	125,49	86,00	22,00	0,00	3,00	125,49		
10:45 - 11:00	101,06	71,00	12,00	3,00	7,00	101,06		
11:00 - 11:15	115,98	71,00	22,00	2,00	6,00	115,98	446,97	0,96
11:15 - 11:30	106,38	72,00	15,00	2,00	11,00	106,38		
11:30 - 11:45	110,14	75,00	16,00	2,00	8,00	110,14		
11:45 - 12:00	114,47	86,00	12,00	2,00	9,00	114,47		
12:00 - 12:15	111,61	88,00	9,00	1,00	17,00	111,61	391,24	0,88
12:15 - 12:30	98,31	81,00	6,00	2,00	7,00	98,31		
12:30 - 12:45	101,11	77,00	8,00	2,00	17,00	101,11		
12:45 - 13:00	80,21	66,00	2,00	3,00	12,00	80,21		
13:00 - 13:15	112,94	92,00	6,00	2,00	18,00	112,94	536,43	0,86
13:15 - 13:30	120,04	99,00	7,00	2,00	13,00	120,04		
13:30 - 13:45	148,36	112,00	15,00	2,00	17,00	148,36		
13:45 - 14:00	155,09	112,00	19,00	1,00	23,00	155,09		
14:00 - 14:15	151,62	98,00	19,00	7,00	14,00	151,62	470,51	0,78
14:15 - 14:30	113,71	72,00	19,00	2,00	12,00	113,71		
14:30 - 14:45	97,21	60,00	19,00	0,00	12,00	97,21		
14:45 - 15:00	107,97	68,00	16,00	4,00	9,00	107,97		

15:00 - 15:15	155,19	116,00	19,00	0,00	18,00	155,19	515,95	0,83
15:15 - 15:30	109,40	61,00	19,00	6,00	5,00	109,40		
15:30 - 15:45	116,63	84,00	14,00	2,00	11,00	116,63		
15:45 - 16:00	134,73	84,00	24,00	3,00	6,00	134,73		
16:00 - 16:15	111,32	81,00	14,00	2,00	4,00	111,32	499,40	0,94
16:15 - 16:30	125,72	78,00	23,00	2,00	9,00	125,72		
16:30 - 16:45	129,05	88,00	19,00	2,00	10,00	129,05		
16:45 - 17:00	133,31	86,00	18,00	6,00	7,00	133,31		
17:00 - 17:15	148,69	126,00	7,00	2,00	18,00	148,69	849,86	0,82
17:15 - 17:30	205,59	161,00	16,00	4,00	23,00	205,59		
17:30 - 17:45	234,96	196,00	14,00	1,00	37,00	234,96		
17:45 - 18:00	260,62	198,00	22,00	5,00	39,00	260,62		
18:00 - 18:15	202,34	170,00	9,00	4,00	23,00	202,34	633,66	0,78
18:15 - 18:30	194,82	161,00	10,00	3,00	29,00	194,82		
18:30 - 18:45	128,88	97,00	11,00	4,00	11,00	128,88		
18:45 - 19:00	107,62	81,00	10,00	2,00	14,00	107,62		
Total	**6734,77**	**4974,00**	**724,00**	**125,00**	**644,00**			

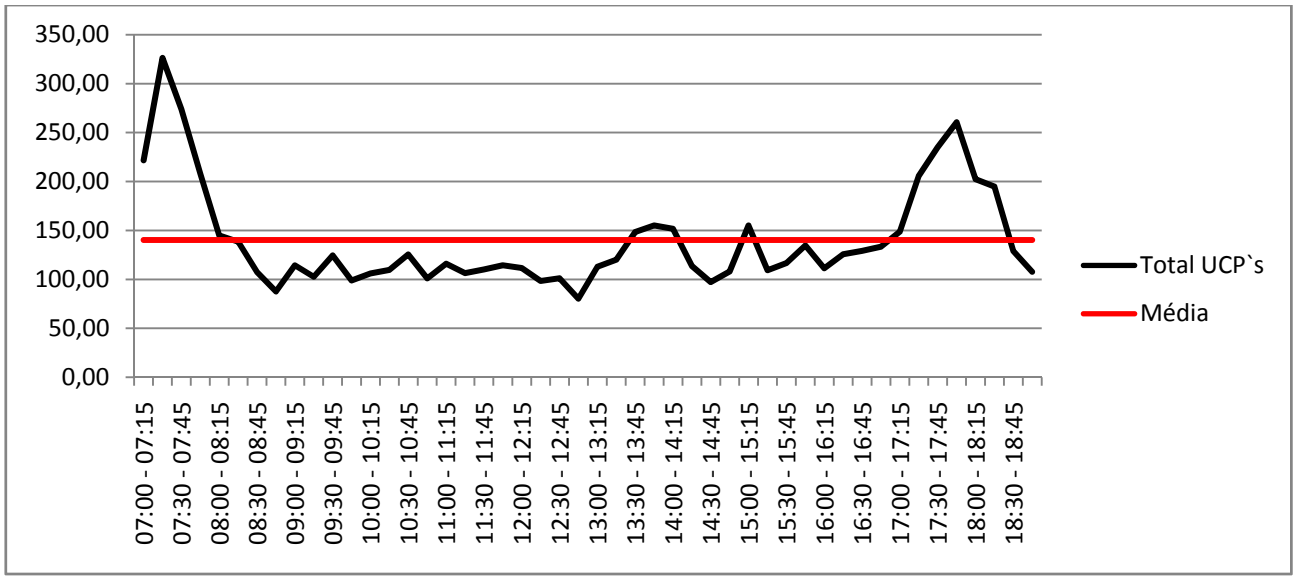


Figura 9: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 12 e na Figura 10 para quinta-feira o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Dorothóvio do Nascimento foi de 6.919,50, com maior volume entre 07:15 – 07:30 hrs e menor volume entre as 09:15 - 9:30 hrs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 144,16 unidades e a média horária diária de 576,63 unidades.

Tabela 12 - Contagem de veículos na Rua Dorothóvio do Nascimento (TRB, 2000).

Quinta-feira						Cálculos		
Horários	**Total UCP`s**	**Automóveis**	**Caminhões**	**Ônibus/Vans**	**Motos**	**Volume V_{15} (ucp/15min)**	**Volume Hora Pico V_{hp}(ucp/h)**	**Fator de Hora Pico (FPH)**
07:00 - 07:15	221,74	201,00	4,00	2,00	28,00	221,74	922,10	0,71
07:15 - 07:30	326,35	272,00	11,00	9,00	45,00	326,35		
07:30 - 07:45	219,65	174,00	14,00	5,00	30,00	219,65		
07:45 - 08:00	154,36	125,00	11,00	2,00	17,00	154,36		
08:00 - 08:15	140,39	82,00	28,00	3,00	8,00	140,39	476,63	0,85
08:15 - 08:30	110,39	73,00	16,00	3,00	8,00	110,39		
08:30 - 08:45	105,54	74,00	13,00	2,00	13,00	105,54		
08:45 - 09:00	120,31	75,00	22,00	2,00	7,00	120,31		
09:00 - 09:15	108,98	64,00	22,00	2,00	6,00	108,98	432,74	0,89
09:15 - 09:30	85,15	51,00	16,00	2,00	5,00	85,15		
09:30 - 09:45	116,89	88,00	15,00	0,00	8,00	116,89		
09:45 - 10:00	121,72	70,00	24,00	3,00	9,00	121,72		
10:00 - 10:15	92,47	58,00	18,00	0,00	9,00	92,47	427,20	0,88
10:15 - 10:30	121,55	80,00	18,00	3,00	10,00	121,55		
10:30 - 10:45	108,55	65,00	23,00	0,00	10,00	108,55		
10:45 - 11:00	104,63	72,00	14,00	2,00	11,00	104,63		
11:00 - 11:15	93,63	58,00	17,00	1,00	11,00	93,63	458,24	0,90
11:15 - 11:30	114,97	69,00	22,00	2,00	9,00	114,97		
11:30 - 11:45	127,20	92,00	16,00	1,00	15,00	127,20		
11:45 - 12:00	122,44	87,00	13,00	3,00	18,00	122,44		
12:00 - 12:15	131,76	103,00	11,00	1,00	22,00	131,76	428,42	0,81
12:15 - 12:30	98,62	79,00	6,00	2,00	14,00	98,62		
12:30 - 12:45	95,93	68,00	12,00	0,00	21,00	95,93		
12:45 - 13:00	102,11	74,00	9,00	3,00	17,00	102,11		
13:00 - 13:15	135,36	99,00	15,00	2,00	17,00	135,36	544,79	0,95
13:15 - 13:30	134,25	101,00	13,00	1,00	25,00	134,25		
13:30 - 13:45	131,52	87,00	18,00	3,00	19,00	131,52		
13:45 - 14:00	143,66	97,00	19,00	2,00	27,00	143,66		
14:00 - 14:15	152,18	99,00	20,00	5,00	21,00	152,18	564,60	0,89
14:15 - 14:30	150,67	97,00	21,00	4,00	24,00	150,67		
14:30 - 14:45	103,95	71,00	16,00	0,00	15,00	103,95		
14:45 - 15:00	157,80	97,00	29,00	3,00	10,00	157,80		
15:00 - 15:15	162,19	123,00	19,00	0,00	18,00	162,19	551,70	0,85

15:15 - 15:30	129,32	88,00	19,00	3,00	4,00	129,32		
15:30 - 15:45	106,98	62,00	22,00	2,00	6,00	106,98		
15:45 - 16:00	153,21	97,00	26,00	3,00	12,00	153,21		
16:00 - 16:15	144,71	96,00	23,00	2,00	12,00	144,71	571,22	0,85
16:15 - 16:30	140,87	95,00	21,00	2,00	14,00	140,87		
16:30 - 16:45	117,04	85,00	12,00	3,00	13,00	117,04		
16:45 - 17:00	168,60	121,00	17,00	5,00	20,00	168,60		
17:00 - 17:15	187,06	141,00	19,00	1,00	32,00	187,06	871,29	0,88
17:15 - 17:30	243,56	193,00	19,00	3,00	32,00	243,56		
17:30 - 17:45	248,00	202,00	13,00	3,00	50,00	248,00		
17:45 - 18:00	192,67	147,00	13,00	3,00	49,00	192,67		
18:00 - 18:15	222,05	180,00	11,00	5,00	35,00	222,05	670,57	0,75
18:15 - 18:30	176,49	147,00	9,00	2,00	28,00	176,49		
18:30 - 18:45	142,27	117,00	7,00	3,00	19,00	142,27		
18:45 - 19:00	129,76	103,00	6,00	4,00	22,00	129,76		
Total	**6919,50**	**4999,00**	**782,00**	**117,00**	**875,00**			

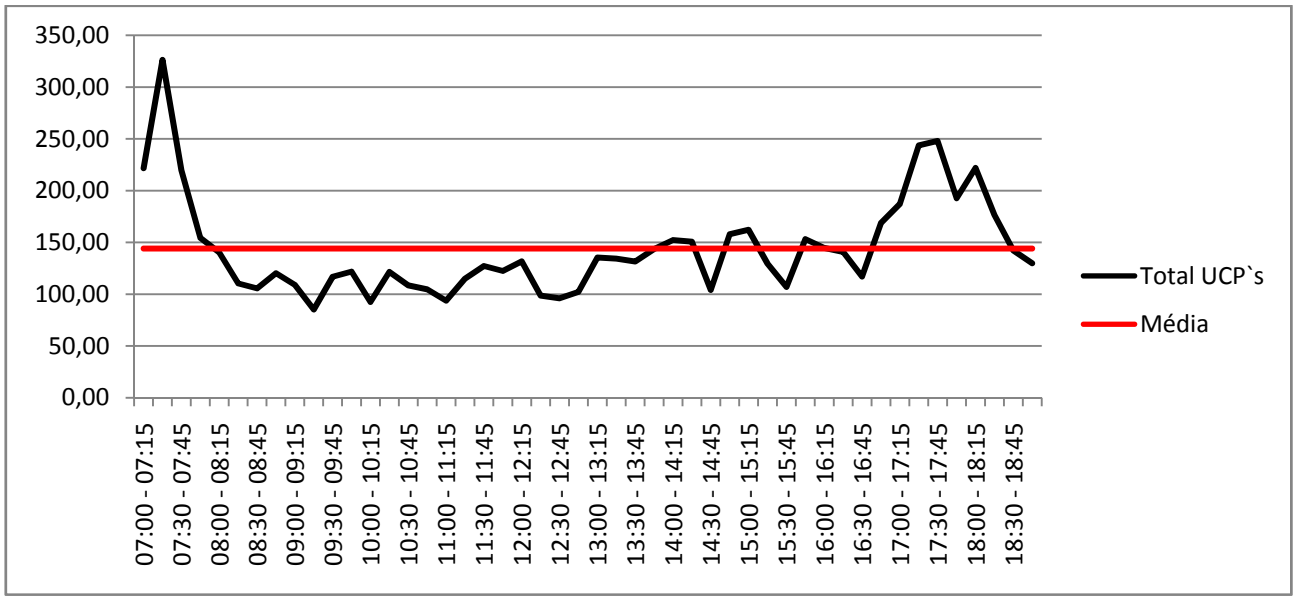


Figura 10: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 13 e na Figura 11 para sexta-feira o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Dorothóvio do Nascimento foi de 6.739,58, com maior volume entre 07:15 - 07:30 hrs e menor volume entre as 18:45 - 19:00 hrs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 140,41 unidades e a média horária diária de 561,63 unidades.

Tabela 13 - Contagem de veículos na Rua Dorothóvio do Nascimento (TRB, 2000).

Sexta-feira						Cálculos		
Horários	**Total UCP`s**	**Automóveis**	**Caminhões**	**Ônibus/Vans**	**Motos**	**Volume V_{15} (ucp/15min)**	**Volume Hora Pico V_{hp}(ucp/h)**	**Fator de Hora Pico (FPH)**
07:00 - 07:15	221,74	201,00	4,00	2,00	28,00	221,74	974,10	0,75
07:15 - 07:30	326,35	272,00	11,00	9,00	45,00	326,35		
07:30 - 07:45	244,91	206,00	12,00	4,00	27,00	244,91		
07:45 - 08:00	181,10	145,00	13,00	3,00	20,00	181,10		
08:00 - 08:15	139,33	92,50	24,00	2,00	1,00	139,33	447,67	0,80
08:15 - 08:30	122,22	77,00	19,00	4,00	9,00	122,22		
08:30 - 08:45	92,85	77,00	4,00	1,00	20,00	92,85		
08:45 - 09:00	93,27	69,00	9,00	1,00	19,00	93,27		
09:00 - 09:15	98,51	72,00	11,00	0,00	22,00	98,51	400,38	0,88
09:15 - 09:30	113,19	87,00	9,00	2,00	18,00	113,19		
09:30 - 09:45	92,25	63,00	12,00	0,00	25,00	92,25		
09:45 - 10:00	96,43	71,00	8,00	2,00	21,00	96,43		
10:00 - 10:15	95,70	68,00	13,00	0,00	15,00	95,70	395,95	0,91
10:15 - 10:30	94,15	64,00	9,00	2,00	30,00	94,15		
10:30 - 10:45	97,35	82,00	5,00	0,00	20,00	97,35		
10:45 - 11:00	108,75	68,00	16,00	2,00	25,00	108,75		
11:00 - 11:15	127,43	96,00	14,00	0,00	21,00	127,43	513,10	0,90
11:15 - 11:30	129,37	94,00	15,00	2,00	14,00	129,37		
11:30 - 11:45	113,86	89,00	11,00	0,00	17,00	113,86		
11:45 - 12:00	142,44	97,00	20,00	2,00	18,00	142,44		
12:00 - 12:15	159,97	104,00	29,00	1,00	9,00	159,97	460,67	0,72
12:15 - 12:30	107,45	77,00	12,00	2,00	15,00	107,45		
12:30 - 12:45	98,47	74,00	11,00	1,00	9,00	98,47		
12:45 - 13:00	94,78	67,00	9,00	3,00	16,00	94,78		
13:00 - 13:15	144,56	103,00	10,00	6,00	32,00	144,56	586,60	0,96
13:15 - 13:30	142,08	105,00	15,00	1,00	26,00	142,08		
13:30 - 13:45	147,76	108,00	16,00	2,00	22,00	147,76		
13:45 - 14:00	152,20	117,00	16,00	1,00	15,00	152,20		
14:00 - 14:15	171,45	119,00	13,00	11,00	15,00	171,45	559,68	0,82
14:15 - 14:30	128,01	98,00	13,00	0,00	22,00	128,01		
14:30 - 14:45	117,95	81,00	17,00	1,00	15,00	117,95		
14:45 - 15:00	142,27	100,00	18,00	2,00	19,00	142,27		
15:00 - 15:15	134,78	112,00	10,00	0,00	16,00	134,78	517,21	0,96

15:15 - 15:30	134,13	94,00	17,00	3,00	11,00	134,13		
15:30 - 15:45	129,34	81,00	22,00	1,00	23,00	129,34		
15:45 - 16:00	118,96	89,00	11,00	3,00	12,00	118,96		
16:00 - 16:15	139,69	85,00	24,00	3,00	18,00	139,69	592,75	0,88
16:15 - 16:30	135,08	98,00	15,00	1,00	26,00	135,08		
16:30 - 16:45	168,69	128,00	16,00	3,00	18,00	168,69		
16:45 - 17:00	149,29	112,00	15,00	3,00	13,00	149,29		
17:00 - 17:15	201,60	152,00	22,00	2,00	20,00	201,60	852,56	0,84
17:15 - 17:30	193,22	157,00	19,00	0,00	9,00	193,22		
17:30 - 17:45	253,19	156,00	47,00	4,00	18,00	253,19		
17:45 - 18:00	204,55	156,00	22,00	3,00	10,00	204,55		
18:00 - 18:15	122,54	90,00	11,00	4,00	13,00	122,54	438,91	0,90
18:15 - 18:30	116,79	83,00	13,00	3,00	13,00	116,79		
18:30 - 18:45	119,05	95,00	8,00	3,00	10,00	119,05		
18:45 - 19:00	80,53	62,00	5,00	2,00	16,00	80,53		
Total	**6739,58**	**4993,50**	**695,00**	**107,00**	**876,00**			

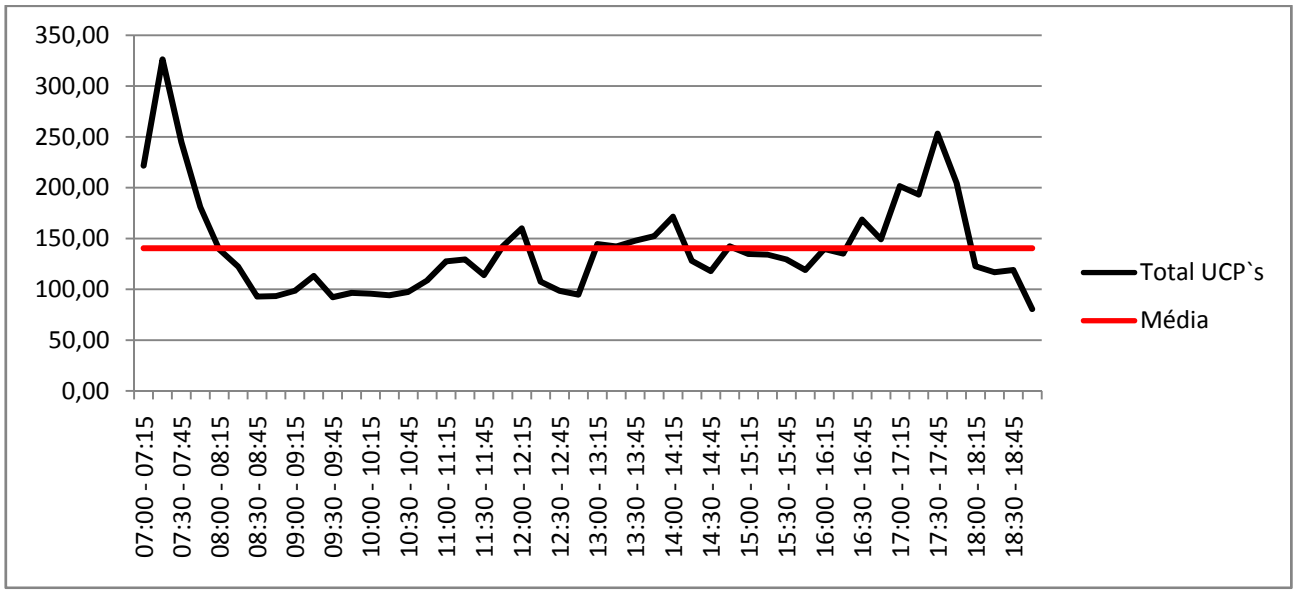


Figura 11: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

6.5.3 Análise do Trafego Durante a Instalação do Empreendimento

Durante a etapa de instalação do empreendimento o impacto no trafego se resume a entrada e saída de máquinas e caminhões que realizarão, primeiramente, o procedimento de terraplanagem posteriormente o transporte de materiais da construção civil. Desse modo a alteração no trafego deve se resumir a lentidão principalmente no trajeto entre a fonte de material para a terraplanagem e o lote do empreendimento.

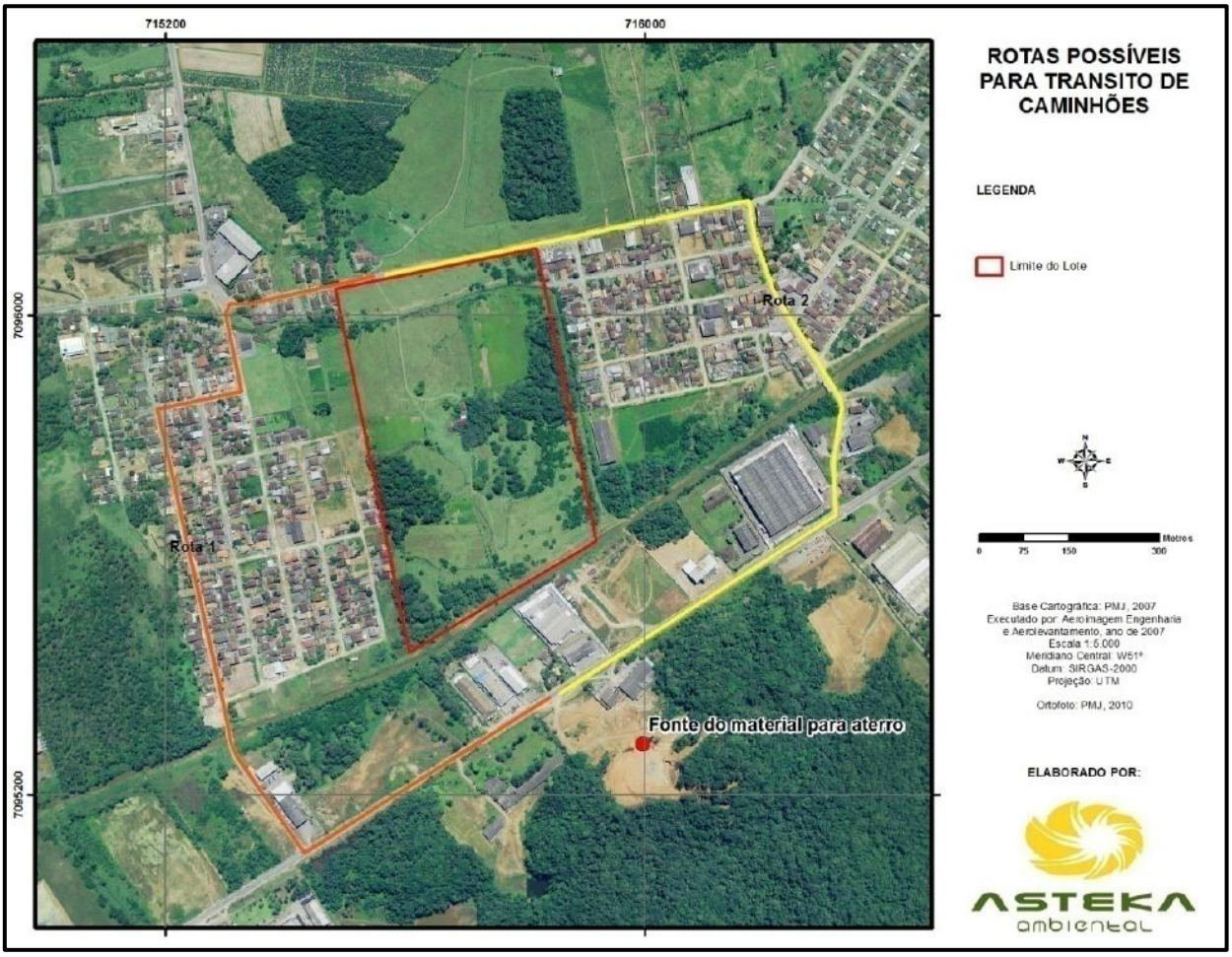


Figura 12 - Possíveis rotas de transito intenso de caminhões.

Estima-se, a partir do volume de 178.468,73 m³ determinado pelo Projeto de Terraplanagem, que será acrescido ao transito local um volume de 15.000a 22.500 caminhões dependendo da capacidade de carga dos equipamentos utilizados, visto que comercialmente são encontrados caminhões de 8 e 12 m³. Se considerar um período de 6 (seis) meses para execução da terraplanagem estima-se que entrarão em circulação de 80 a 125 caminhões por dia, nas rotas delimitadas. Dessa forma, para uma jornada de trabalho 12 horas diárias, serão acrescidos7 caminhões por hora ao trafego local o que equivale a 12,25 veículos (de acordo com a metodologia do HCM). Além disso, acrescentou-se na equação, durante os horários de pico, 150 veículos, numero que corresponde a mão de obra que irá trabalhar durante a instalação do condomínio industrial (dados fornecidos pelo empreendedor). O resultado pode ser analisado na Tabela 15 e Figura 14 e apresenta um ligeiro aumento no nível de serviço da via, principalmente no horário de pico fazendo com que o horário das 17 às 18 horas passe a ser classificada como “nível D” e, não mais, como “nível C” observado na situação atual.

A distância entre a fonte do material para a terraplanagem e o lote é de aproximadamente 1,8 km em ambas as rotas propostas (Figura 12). A rota 2 apresenta um trecho de pavimentação com paralelepípedo, que cruza o bairro Jardim Sofia e apresenta maior facilidade no acesso na Avenida Santos Dumont que apresenta fluxo intenso de veículos durante todo o dia. Por sua vez a rota 1, apesar de apresentar

pavimentação asfáltica em todo seu trajeto, apresenta como fator limitante da proposta o cruzamento da Avenida Santos Dumont visto que os caminhões precisariam trocar de pista.

Com relação ao tempo de viagem dos caminhões, os mesmo levariam até 5 minutos para fazer o trajeto.

Tabela 14 - Atributos do impacto de vizinhança – Tráfego de veículos

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AII
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Temporária
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível

6.5.4 Análise do Trafego Durante a Operação do Empreendimento

Desta maneira, através da projeção de funcionários e das condições atuais de tráfego foram determinados os volumes (veiculo/h) considerando a velocidade fluxo livre da via (40 km/h) para a execução dos prognósticos. A Tabela 15expressa o volume de trafego da Rua Dorothóvio do Nascimento calculado para a situação atual, fase de implantação e operação do empreendimento.

Ao avaliar a situação atual, através da média horária de volume de veículos para os dias da semana, observa-se na Tabela 15 e na Figura 13 que os horários de maior volume de veículos são os horários de 07:00 - 08:00 hrs e 17:00 - 18:00 hrs.

Observa-se ainda que apesar de apresentar um grande volume de veículos, as duas horas de pico supracitadas enquadram-se no Nível de Serviço C e Nível de Serviço D, que pode ser entendido, de acordo com o HCM (TRB, 2000) como:

> "Nível C - Mantém-se a condição de tráfego livre, com velocidades iguais ou próximas FFS. A liberdade para manobras requer mais cuidados e quaisquer incidentes ou quebras do ritmo da corrente de tráfego podem gerar pequenas filas.".
>
> “Nível D - As velocidades começam a cair. A densidade aumenta com maior rapidez. A liberdade para manobras é limitada e já se tem certo desconforto dos motoristas. Quaisquer pequenos incidentes ou quebras do ritmo da corrente de tráfego geram filas.”.

Nos demais horários a via apresenta características de nível A e B.

Ao analisar os níveis de capacidade da via na fase de operação, adicionaram-se à equação os 2.098 funcionários pressupondo que 50% do montante optarão por transporte coletivo particular ou público, 40% utilizará carro e 10% moto. Essa demanda faz com que a via ultrapasse, nos prováveis horários de entrada e saída de funcionários da empresa, sua capacidade enquadrando-se no Nível de Serviço F, de acordo com o HCM (TRB, 2000):

"Nível F (*Over*) - Tem-se o colapso do fluxo. Demanda está acima da capacidade da via. Podem provocar congestionamentos expressivos e condições de retomo ao fluxo descongestionado são indeterminadas".

Apesar disso, é importante ressaltar que a movimentação de funcionários pressupõe uma entrada e saída fixa do condomínio industrial, dessa maneira atribuiu-se um incremento ao tráfego apenas nos horários de pico. Nesse contexto é possível que ocorram trocas de turnos com horários alternativos, o que minimizaria o impacto na principal via de acesso.

Com relação à movimentação relativa à carga e descarga de matéria prima e produtos, é impreciso estimar valores, em virtude da incerteza do processo produtivo adotado pelos futuros empreendimentos, bem como os horários de troca de turno de funcionários.

Tabela 15 - Densidade de veículos por faixas de horário da Rua Dorothóvio do Nascimento (TRB, 2000).

	Situação Atual	Implantação do Empreendimento	Operação do Empreendimento
07:00 - 08:00 hs	16,25	18,95	32,25
08:00 - 09:00 hs	7,86	8,06	7,86
09:00 - 10:00 hs	7,48	7,68	7,48
10:00 - 11:00 hs	7,11	7,32	7,11
11:00 - 12:00 hs	7,79	8,00	7,79
12:00 - 13:00 hs	6,77	6,98	6,77
13:00 - 14:00 hs	9,29	9,49	9,29
14:00 - 15:00 hs	9,14	9,35	9,14
15:00 - 16:00 hs	8,80	9,00	8,80
16:00 - 17:00 hs	9,64	9,85	9,64
17:00 - 18:00 hs	14,67	17,37	30,67
18:00 - 19:00 hs	10,21	10,41	10,21

Nível de Serviço:	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
	0 - 7	**7 - 11**	**11 - 16**	**16 - 22**	**22 - 28**	**> 28**

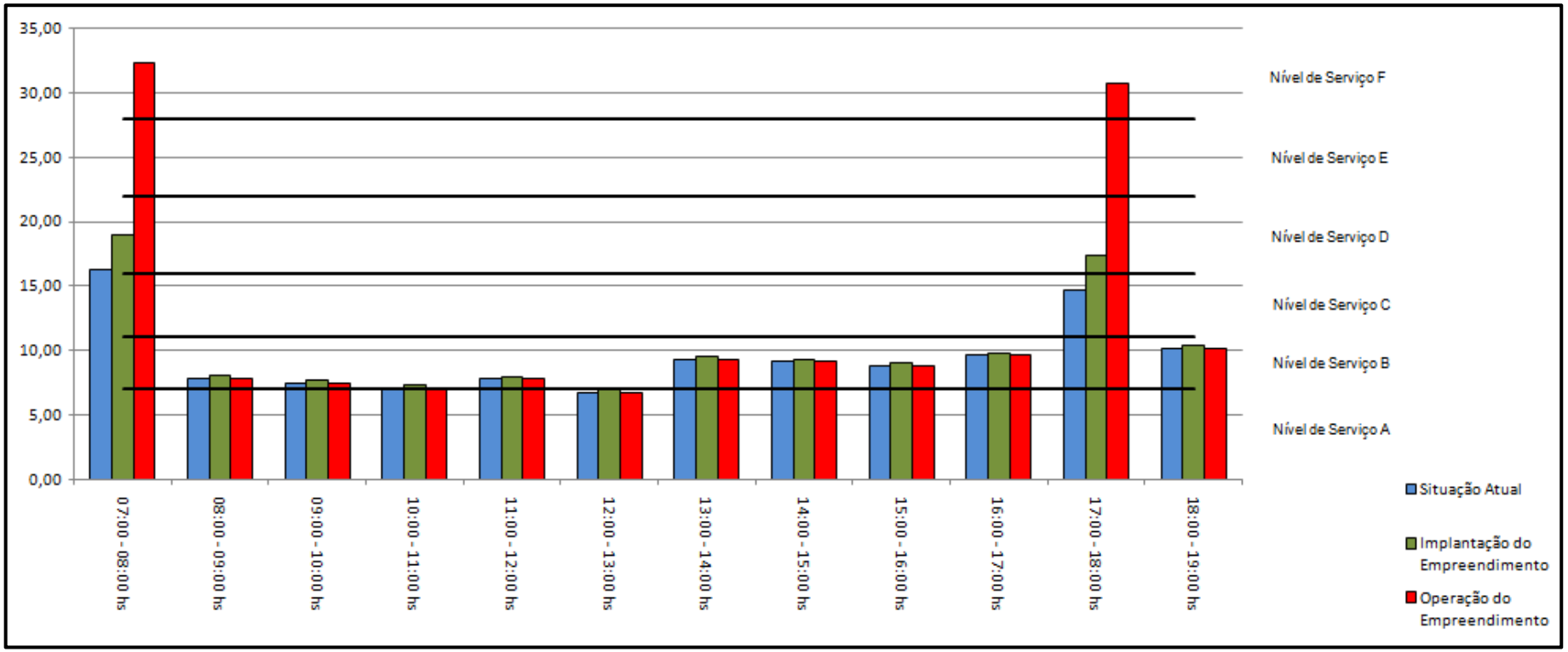


Figura 13: Níveis de Serviço da Rua Dorothóvio do Nascimento, conforme HCM (TRB, 2000).

Deve ser observado ainda que, o projeto do empreendimento prevê um grande pátio de manobra e vagas de estacionamento na frente do condomínio, junto a Rua Dorothóvio do Nascimento, para carros e caminhões o que evitará a parada de veículos, para o embarque/desembarque de matéria prima e produtos, ao longo da via,fato mitiga a formação de congestionamentos. Além disso, está previsto dezenas de vagas para automóveis e caminhões no interior do condomínio, evitando dessa forma o acumulo de carros estacionados ao longo da via.

Outra medida importante de mitigação do trafego na Rua Dorothóvio do Nascimento é o acesso secundário que será implantado na Rua Levino Tanner.

Salienta-se que, apesar de pavimentada a Rua Dorothóvio do Nascimento atualmente não dispõe de acostamento e calçada, estruturas relevantes para a dinâmica da via e segurança de pedestres e ciclistas.

Deste modo conclui-se que o empreendimento causará impacto no tráfego local de veículos, sobretudo nos horários de pico supracitados, no entanto, o projeto prevê a infraestrutura necessária para a mitigação desses impactos.

A Tabela 16 demonstra as principais características dos impactos no tráfego de veículos na via do acesso principal ao empreendimento durante a operação do empreendimento.

Tabela 16 – Atributos do impacto de vizinhança – Tráfego de veículos

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AII
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível

6.6 ANÁLISE DA PAISAGEM

Conforme expressam Minami & Guimarães (2001), ao se pensar em cidade, logo se pensa na sua funcionalidade, ou seja, que todos os equipamentos que formam o cenário urbano devem ser criados para funções como moradia, trabalho, circulação e lazer.

Entretanto, esses equipamentos também devem possuir uma “função estética”, para criar uma sensação visualmente agradável às pessoas (MINAMI &GUIMARÃES, 2001), pois, segundo Castanheiro (2009, p. 64) “o bem-estar das pessoas guarda relação direta com sua saúde, modo de vida e as circunstâncias do meio em que vive”. Assim sendo, “os elementos que compõem o cenário urbano devem estar ordenados de forma harmônica, que possa ser apreciada” (MINAMI &GUIMARÃES, 2001).

Desta forma, na análise da paisagem urbana, devem ser considerados os aspectos culturais, ecológicos, ambientais, sociais além do aspecto plástico (MINAMI &GUIMARÃES, 2001). Pois, de acordo com

Santos (2007, p. 103) “A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza”.

Neste contexto, Capdevilla (1992) afirma que a paisagem apresenta-se, em um primeiro momento, como um mosaico mais ou menos ordenado de formas e cores e que as peças que o compõem são muito diferentes, algumas apresentando consistência sólida, outras líquidas, outras apresentam vida, outras não.

6.6.1 Interpretação da paisagem no entorno imediato

Considerando a paisagem como a porção da configuração territorial possível de alcançar com a visão (Santos, 2008), será realizada a interpretação da paisagem no entorno imediato do lote onde será instalado o empreendimento, considerando os elementos do meio físico, do meio biótico e aqueles construídos pela ação humana (antrópicos).

O Condomínio Industrial será instalado dentro dos limites do bairro Jardim Sofia, próximo a importantes eixos viários do bairro – bem como do município – sendo estes as ruas: Estrada da Ilha, Avenida Santos Dumont e Dorothóvio do Nascimento.

O entorno imediato do futuro empreendimento está inserido sobre a unidade geomorfológica planície aluvial, próximo a elevações, por exemplo, o Morro do Iririú, pertencentes à unidade colinas costeiras. Estas elevações dificilmente ultrapassam 50 metros de altura entre a base e o topo. Esta alternância entre a planície e as colinas costeiras gera contrastes altimétricos acentuados na paisagem, como pode ser verificado na Figura 18.

A cobertura vegetal arbórea localiza-se principalmente nas áreas mais elevadas do entorno imediato, como no Morro do Iririú a sul do lote, se resumindo nas áreas planas apenas fragmentos florestais, como os que podem ser observados no interior do imóvel objeto desse estudo. Dentro dos limites do lote, além dos remanescentes florestais, pode-se observar uma extensa área de pastagem utilizada historicamente para criação pecuária de gado e eqüinos. Essa característica rural pode ser observada em áreas adjacentes em virtude da proximidade com a zona rural e a zona industrial não ocupada.

A caracterização mais detalhada da cobertura vegetal encontra-se no item6.6.2deste estudo.

Tanto no limite leste quanto no limite oeste do lote onde será instalado o empreendimento foram implantados loteamentos residenciais e empreendimentos industriais.

Ainda analisando a morfologia do entorno do terreno do empreendimento, pode-se verificar na Figura 14 uma relação entre cheios e vazios na malha urbana. Constatou-se que os vazios estão associados, na planície, a grandes lotes com características rurais e nas regiões com declividade e variação altimétrica acentuada, tanto em virtude da dificuldade em ocupar áreas com topografia ondulada quanto pelas restrições impostas pelas leis municipais, estaduais e federais.É questão de tempo para que os lotes que ainda não apresentam ocupação, a exemplo do lote objeto desse estudo, recebam investimentos, em virtude do representativo crescimento da região.

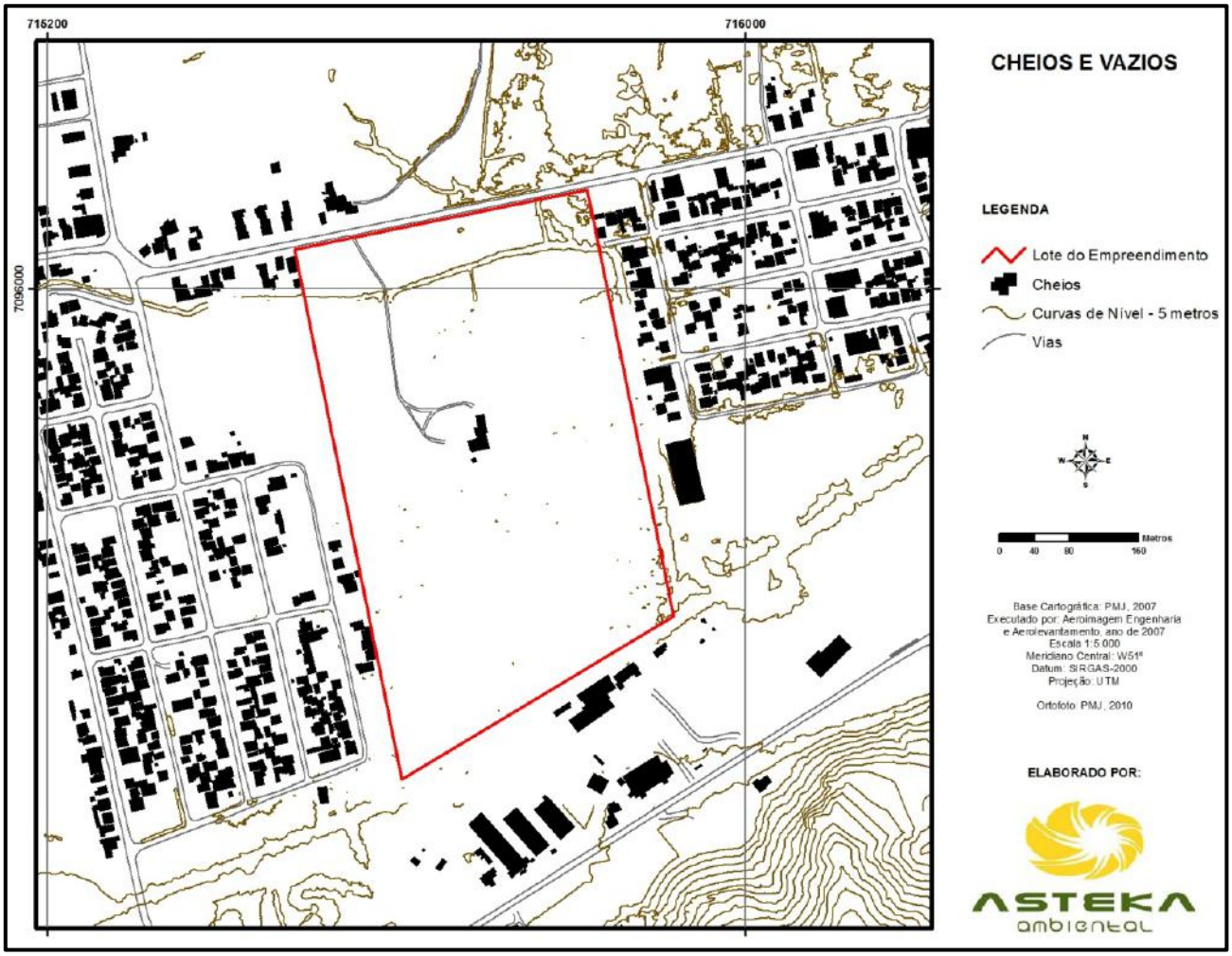


Figura 14: Mapa de cheios e vazios.

A unidade de paisagem que está sendo analisada é constituída, predominantemente, por edificações de uso residencial unifamiliar horizontal, sendo algumas assobradadas, com até dois gabaritos. As construções utilizadas para uso institucional, de serviços e comércios também apresentam essas características.As edificações que mais se destacam na paisagem são os galpões industriais de pequeno e médio porte, bem como a estrutura destinada ao supermercado.

A percepção do empreendimento ocorrerá pela circulação da Rua Dorothóvio do Nascimento. De maneira geral o empreendimento será facilmente observado, causando certo impacto visual (Figura 15), entretanto, minimizado pela altura do gabarito máximo, 2 andares.Para os moradores certamente haverá um impacto visual, pois atualmente, a vista se dá para um lote sem construções, com características rurais e remanescentes florestais (Figura 16 e Figura 17).

Figura 15 - Panorâmica do lote e entorno.

Figura 16: Vista do entorno imediato em direção ao Bairro Jardim Paraíso.

Figura 17: Vista do entorno imediato em direção a Estrada da Ilha.

O maior impacto visual da obra não diz respeito a sua altura, isso porque o zoneamento permite apenas 2 (dois) gabaritos. O aspecto que o diferenciará do entorno e das condições atuais do lote é a aglomeração de pouco mais de 30 galpões para uso industrial em um lote que apresenta atualmente características rurais.

Já para quem visualiza a paisagem dos loteamentos adjacentes, esse será amenizado por conta da “cortina verde” formada pela vegetação destinada ao Remanescente Florestal, Área de Preservação Permanente (APP) e Área de Manutenção Florestal existente no lote. Deve ser ressaltado que após a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP) associado ao Rio do Brejo na porção frontal do imóvel, o impacto visual será mínimo para quem visualiza o empreendimento da Rua Dorothóvio do Nascimento.

Mesmo havendo impactos na paisagem do entorno imediato, cabe salientar que o projeto irá atender a todos os índices urbanísticos propostos pela Prefeitura Municipal de Joinville, através de sua Lei de Uso e Ocupação do Solo. Outro fato que ameniza o impacto é o fato de que o mesmo será construído em etapas, incorporando-se aos poucos à paisagem.

Não obstante, por se tratar de uma região próxima a zona industrial, futuramente novas edificações com características e usos semelhantes poderão estabelecer diálogo com o entorno.

Figura 18: Foto da paisagem do entorno imediato visto do lote onde será instalado o empreendimento. Destaque para Colina Costeira e Planície Aluvial que compõe a paisagem.

A Tabela 17 apresenta a avaliação do impacto na paisagem urbana com a implantação do empreendimento.

Tabela 17 – Atributos do impacto de vizinhança – Alterações na paisagem urbana.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Médio Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

6.6.2 Análise do Meio Biótico

6.6.2.1 Caracterização da Flora

De acordo com o Mapa dos Biomas do Brasil, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Brasil se divide em 6 grandes biomas, a saber: a Amazônia, o Pantanal, o Cerrado, a Caatinga, a Mata Atlântica e o Pampa (IBGE, 2004).

De todos os biomas brasileiros classificados, o de maior relevância para este estudo é o bioma Mata Atlântica, presente no estado de Santa Catarina, em sua totalidade. Este bioma ocupa uma área de 86.289 Km², correspondendo a 53% do território nacional e que é constituída principalmente por mata ao longo da costa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, passando por mais 15 estados. A Mata Atlântica apresenta uma variedade de formações, engloba um diversificado conjunto de ecossistemas florestais com estrutura e composições florísticas bastante diferenciadas, acompanhando as características climáticas da região onde ocorre (IBF, 2011).

O bioma Mata Atlântica compreende um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que incluem a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Decidual, a Floresta Estacional Semidecidual, os Manguezais, as Restingas, os Campos de Altitude, os brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste (SCHÄFFER & PROCHNOW, 2002).

Segundo o mapa das formações florestais e ecossistemas associados da Mata Atlântica, elaborado Fundação SOS Mata Atlântica/ISA (2000), em Santa Catarina estão presentes as formações Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e os ecossistemas associados Campos de Altitude, Restinga e Manguezal.

A Floresta Ombrófila Densa, formação esta onde está inserido o empreendimento, possui características bem marcantes, com fitofisionomia muito característica com formação de um dossel uniforme quanto ao seu colorido, forma das copas e altura, e poucas variações durante todo o ano (REIS *et al*. 1993). A maior parte dessa fisionomia é resultante da presença das grandes árvores que dificilmente se sobressaem entre si (KLEIN, 1980).

A Floresta Ombrófila Densa apresenta uma grande heterogeneidade de espécies, por formar um estrato superior denso, contínuo e de ramagem sempre verde, com predominância das Lauráceas como canela-preta (*Ocoteacatharinensis*), canela-nhoçara (*Nectandraleucothyrsus*), canela-garuva (*Nectandra rígida*), canela-amarela (*Nectandralanceolata*), canela-fogo (*Cryptocaryaaschersoniana*) e Mirtáceas como guamirins (*Myrciapubipetala* e *M. glabra*), além da peroba-amarela (*Aspidospermaolivaceum*), laranjeira-do-mato (*Sloaneaguianensis*), guapeva (*Pouteria torta*), figueira-da-folha-miúda (*Ficusorganensis*), ipês (*Tabebuia*sp), cupiúva (*Tapiriraguianensis*), tanheiro (*Alchorneatriplinervia*), bicuíba (*Virola oleifera*), embaúbas (*Cecropia*sp), macuqueiro(*Bathysameridionalis*)e guarapuvu (*Schizolobiumparayba*) no estrato das árvores, bem como o palmiteiro (*Euterpe edulis*), no estrato das arvoretas (LEITE, 1990; INPE, 2001).

No imóvel objeto deste estudo, compreende 191.787,48 m² de área total, possui 50.464,90 m² de cobertura vegetal arbórea de mata nativa, agrupados em pontos diferentes do mesmo.Observou-se uma cobertura florestal bastante fragmentada, com características de vegetação secundária tendo recebido

significativa pressão antrópica nas últimas décadas. A vegetação predominante no imóvel pode ser classificada de herbáceas a arbustiva. A cobertura vegetal arbórea remanescente possui porte variado e foi caracterizada, após realização do Inventário Florestal, como mata secundária em estágio médio de regeneração natural (Figura 19).

Figura 19:Cobertura do solo do imóvel objeto do estudo.

Ainda segundo o referido Inventário Florestal, as espécies de maior Dominância Absoluta (DoA), em ordem decrescente, foram: silva (*Mimosa bimucronata* - FABACEAE), miguel-pintado (Prunusselowii - ROSACEAE), jacatirão (*Tibouchinamutabilis* - MELASTOMATACEAE) (Figura 20) e canela-nhoçara (*Nectandramembranaceae* - LAURACEAE).

Figura 20:Imagem da fragmentação, com destaque para os diversos indivíduos de *Tibouchinamutabilis*, em período de floração.

A Tabela 18, a seguir, apresenta o resumo dos resultados obtidos através do inventário fitossociológico.

Tabela 18: Quadro resumo do estudo

Área total do imóvel (segundo registro de imóvel)	191.787,48 m²
Área total vegetada	50.463,68 m²(corresponde a 26,31% da área total do imóvel)
Área para Supressão	19.206,40 m² (correspondente à 38,00% da área total vegetada)
Área para Compensação	19.206,40 m²
Área de Manutenção	26.020,65 (corresponde a 51,6% da área vegetada)
Área de Remanescente Florestal	5.236,63 m² (corresponde a 10,4% da área vegetada)
Volume de lenha na área de supressão:	207,14 m³/ 310,76 st
Volume de galhada (20%)	41,42 m³/ 61,8 st
Volume comercial total	248,56 m³/ 372, 48 st

Nos fundos do imóvel encontra-se o Rio do Braço (Figura 21), um importante rio da região, com aproximadamente 8,0 m de largura e ao longo do mesmo conforme a Lei 12.651/12 deverá ser respeitada a

faixa marginal de 30m para rios com menos de 10,0 m de largura. Para este caso, sugere-se que seja implantado um Plano de Recuperação de Área Degradada a fim de reestabelecer este panorama na faixa que se encontra com esta cobertura ausente.

Figura 21: Imagem do Rio do Braço, importante rio da região com destaque para a faixa marginal com ausência de vegetação arbórea.

A antropização no meio natural provoca alterações na composição e representatividade dos grupos da fauna local, favorecendo o aumento das espécies generalistas, que são pouco exigentes e possuem alto grau de tolerância e capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente.

A Figura 22, a seguir, representa a configuração após intervenções na vegetação, tanto supressão, como execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). A área hachurada em vermelho representa os locais onde permanecerá a vegetação natural e onde será executado o PRAD.Nas demais áreas com vegetação arbustiva-arbórea será realizada a supressão para a implantação do empreendimento. Após a supressão da vegetação, alguns aspectos tendem a sofrer mudanças negativas no entorno, tais como temperatura, luminosidade e umidade, além de abrigo e alimento para fauna, porém, de maneira geral serão compensados através da recuperação das áreas degradadas. As áreas destinadas à vegetação serão protegidas por estruturas físicas tais como cercas, nos períodos de execução, implantação e operação, além da legislação ambiental, conforme prevista nas condicionantes ambientais da licença ambiental emitida pela FUNDEMA.

Figura 22: Mapa situação futura da vegetação do imóvel objeto do estudo.

6.6.2.2 Caracterização da Fauna

A fauna da Mata Atlântica representa uma das mais ricas em diversidade de espécies e está entre as cinco regiões do mundo que possuem o maior número de espécies endêmicas. Está intimamente relacionada com a vegetação, tendo uma grande importância na polinização de flores e dispersão de frutos e sementes.·.

A relação entre animais e plantas da Mata Atlântica é bastante harmônica. O fornecimento de alimento ao animal em troca do auxílio na perpetuação de uma espécie vegetal é bastante comum. Acredita-se que três a cada quatro espécies vegetais da Mata Atlântica, sejam dispersadas por animais, principalmente por aves e mamíferos, que alimentam-se de frutos e defecam as sementes ou as eliminam antes da ingestão. Pássaros frugívoros possuem grande percepção visual e se alimentam de sementes muitas vezes bem pequenas. Jacarés e lagartos aproveitam os frutos caídos no chão e mamíferos como os macacos, acabam proporcionando a dispersão em grandes áreas (USP, 2011).

Num bioma reduzido a cerca de 7% de sua cobertura original é inevitável que a riqueza faunística esteja pressionada pelas atividades antrópicas. A lista das espécies ameaçadas de extinção, publicada pelo

IBAMA em 1989, já trazia dados impressionantes: das 202 espécies consideradas oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil, 171 eram da Mata Atlântica. A nova lista publicada pelo Ministério do Meio Ambiente em maio de 2003, revela que o total de espécies ameaçadas subiu para 633. Do total de 265 espécies de vertebrados, 185 ocorrem nesse bioma (69,8%), sendo 100 (37,7%) deles, endêmicos (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006).

A exploração desordenada do território brasileiro é uma das principais causas de extinção de espécies. O desmatamento e degradação dos ambientes naturais, o avanço da fronteira agrícola, a caça de subsistência e a caça predatória, a venda de produtos e animais procedentes da caça, apanha ou captura ilegais (tráfico) na natureza e a introdução de espécies exóticas em território nacional são fatores que participam de forma efetiva do processo de extinção. Este processo vem crescendo nas últimas duas décadas à medida que a população cresce e os índices de pobreza aumentam (IBAMA, 2011).

A antropização no meio natural provoca alterações na composição e representatividade dos grupos da fauna local, favorecendo o aumento das espécies generalistas, que são pouco exigentes e possuem alto grau de tolerância e capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente.

No exato momento da vistoria, o grupo facilmente avistado foi a avifauna, com diversos representantes sinantrópicos e generalistas destacando-se o canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalisflaveola*), pardais (*Passerdomesticus*), o sabiá-laranjeira (*Turdusrufiventris*), o sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*), andorinha-pequena-da-casa (*Pygochelidoncyanoleuca*), muitos indivíduos, inclusive filhotes, de quero-quero (*Vanelluschilensis*), a garça-branca-pequena (*Egrettathula*), o tapirucu-de-cara-pelada (*Phimosusinfuscatus*), a rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), a corruíra (*Troglodytesmusculus*), entre diversos outros que foram ouvidos, porém não foram avistados e nem identificados. Apesar de não terem sido observados durante a vistoria ao local, foi relatado por um morador do local que neste imóvel já foi avistado cobras e porco-espinho.

Tabela 19– Atributos do impacto de vizinhança – Fauna.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio biológico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio biológico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

6.6.3 Insolação e sombreamento

O município de Joinville localiza-se no litoral do estado de Santa Catarina, sendo uma área marcada pelo dinamismo atmosférico. Por conta desta posição geográfica, o clima da região pode ser classificado como Subtropical (Cfa), mesotérmico úmido e marcado por verão quente. Este tipo climático possui duas estações bem distintas: verão e inverno.

Conforme IPPUJ (2011), nos últimos dez anos, a temperatura média anual para a região de Joinville é de 22,66°C, sendo que a média das temperaturas máximas é de 27,23°C e a média para as mínimas de 19,02°C. Conforme EPAGRI (2001), a umidade relativa média anual na região oscila entre 84% e 86%.

Segundo o Atlas Ambiental da Região de Joinville (2003), a insolação média anual de Joinville situa-se na faixa de 1.222 horas de insolação, com maior incidência nos meses de dezembro, abril e março (Tabela 20), para o período dos anos de 1995 a 1999.

Tabela 20 – Insolação média para a região de Joinville, em número de horas por mês.

INSOLAÇÃO MÉDIA POR MÊS												
MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
HORAS	122	93	127	135	118	79	82	90	56	70	112	138

Por se tratar de um lote plano sem a presença de elevações nas adjacências, o lote apresenta insolação durante todo o dia.

De modo a computar a radiação solar global (soma da radiação direta e difusa) incidente sobre a área do imóvel e posteriormente para a análise de sombreamento, foram realizadas modelagens considerando a latitude do imóvel e as características de relevo através da utilização do modelo digital do terreno criado a partir das cartas topográficas em escala 1:1.000, com curvas de nível com equidistância de 1 metro.

A Figura 23 ilustra a Carta Solar para a latitude do município de Joinville demonstrando os períodos de radiação solar direta para determinados dias e horários. Através desta ferramenta é possível obter o azimute solar e a inclinação do mesmo em determinado momento do dia.

A Figura 24,Figura 25 e Figura 26 ilustram a incidência da radiação solar global para a região do imóvel, expressa em WH/m^2 (watt-hora por metro quadrado) para os seguintes dias do ano: Equinócios (23/09 e 21/03), Solstício de Inverno (22/06) e Solstício de Verão (22/12).

Observa-se que ocorre grande amplitude de radiação solar ao longo de um ano na região do imóvel, em virtude basicamente da variação do azimute solar e da inclinação, sendo que no Solstício de Inverno a radiação incidente é menor e, no Solstício de Verão, a mesma possui ocorrência máxima.

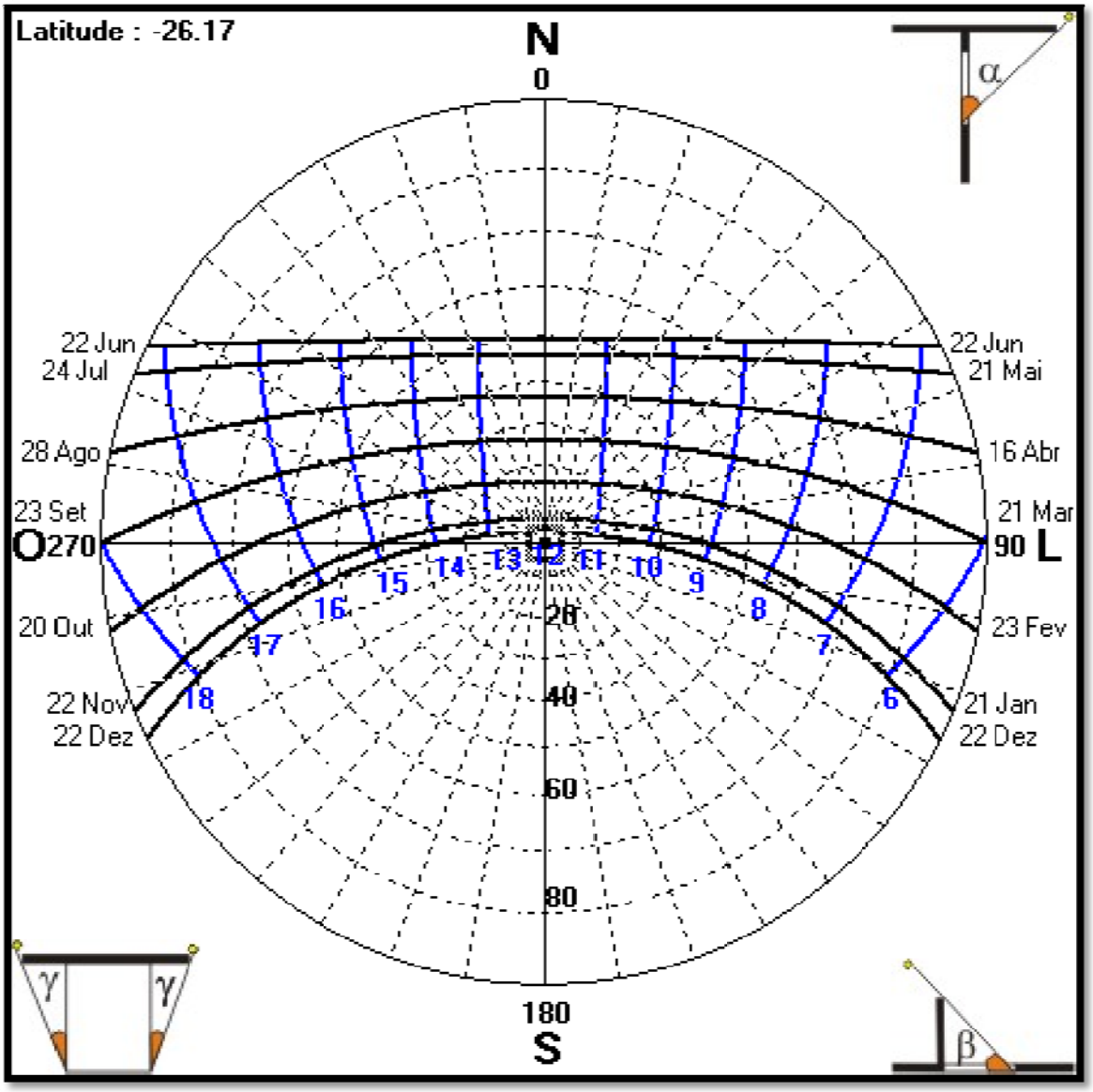


Figura 23: Carta solar padrão para a latitude do município de Joinville.

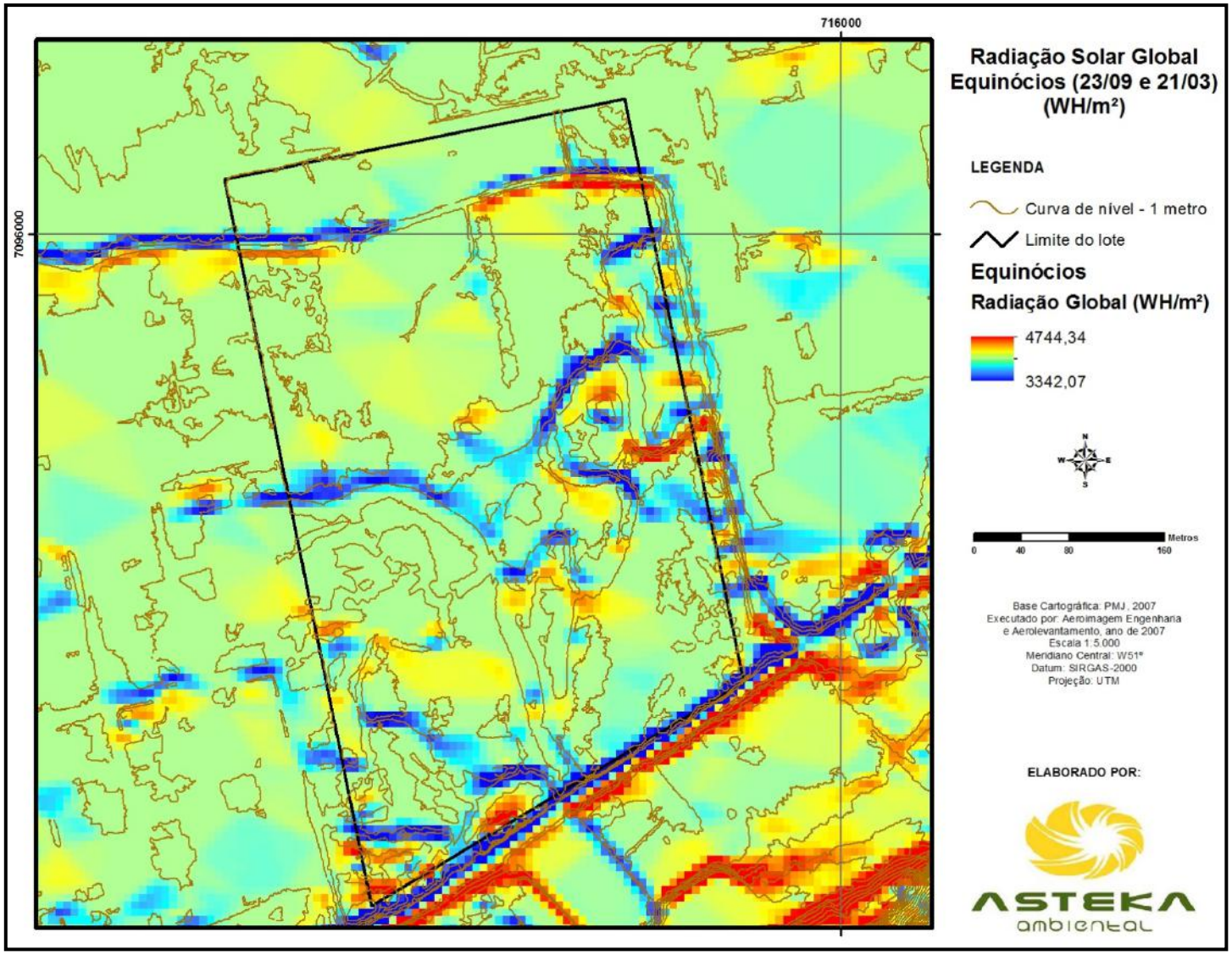


Figura 24: Mapa da radiação solar global para equinócios.

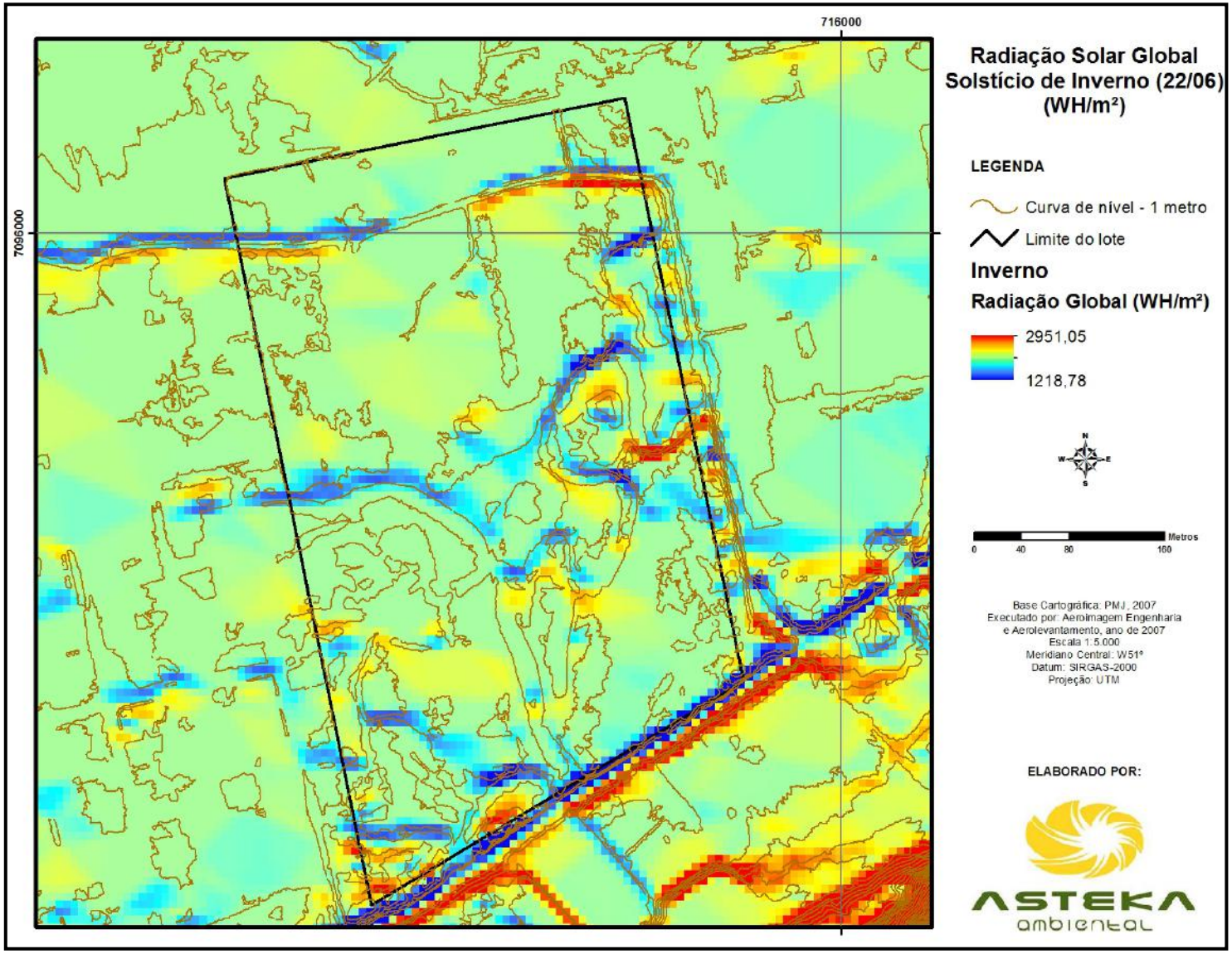


Figura 25: Mapa da radiação solar global para o solstício de inverno.

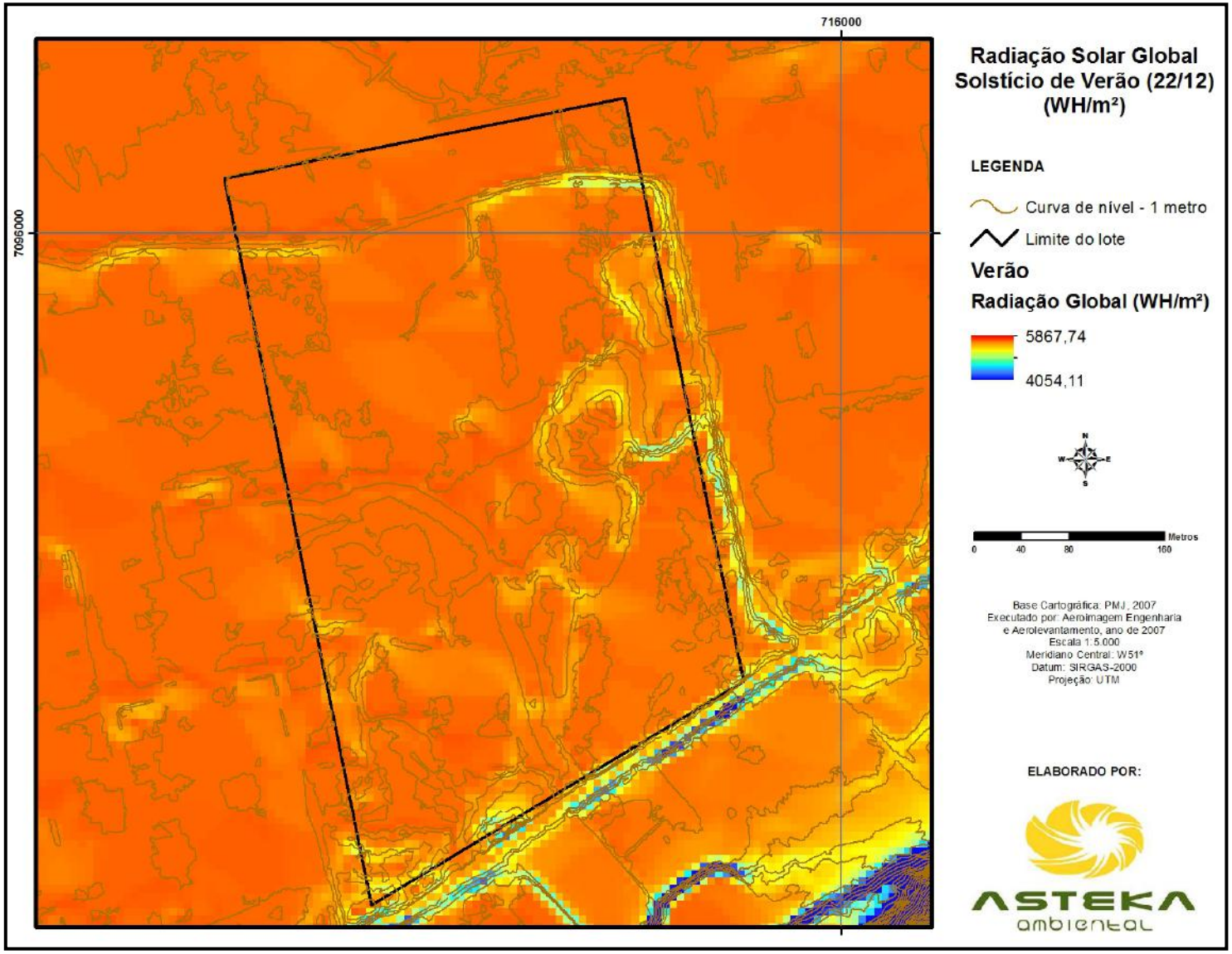


Figura 26: Mapa da radiação solar global para o solstício de verão.

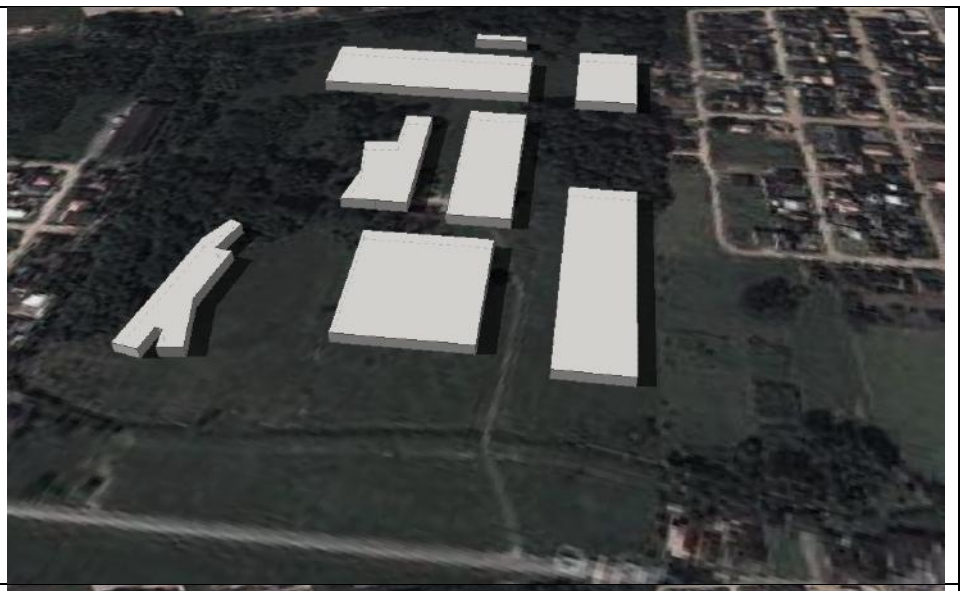
Equinócio (21/03 e 23/09) Horário: 09:00hrs	
Equinócio (21/03 e 23/09) Horário: 12:00hrs	
Equinócio (21/03 e 23/09) Horário: 15:00hrs	

Figura 27: Projeção de sombras para o Equinócio (21/03 e 23/09).

Solstício de Inverno (22/06) Horário: 09:00hrs	
Solstício de Inverno (22/06) Horário: 12:00hrs	
Solstício de Inverno (22/06) Horário: 15:00hrs	

Figura 28: Projeção de sombras para o Solstício de Inverno (22/06).

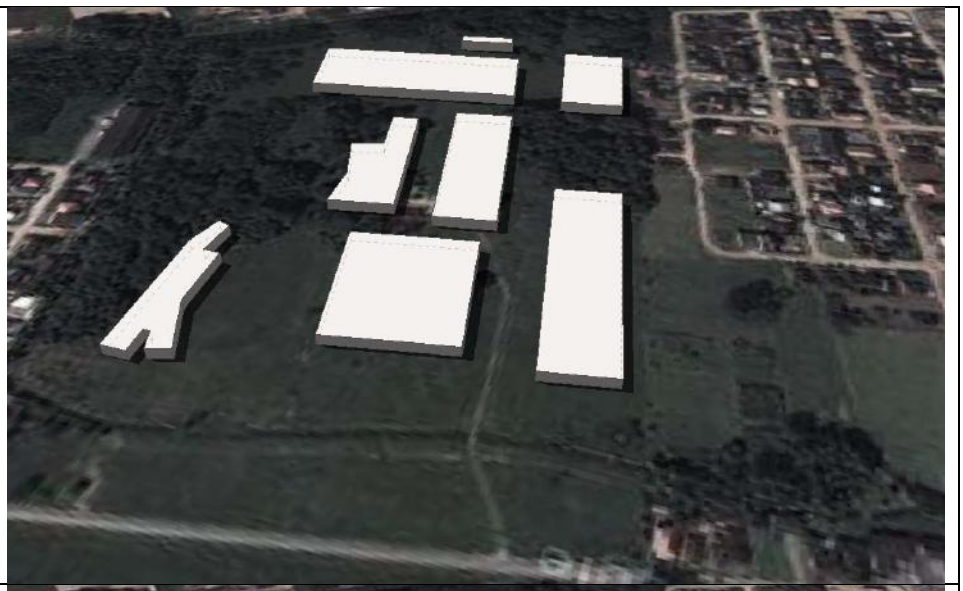
Solstício de Verão (22/12) Horário: 09:00hrs	
Solstício de Verão (22/12) Horário: 12:00hrs	
Solstício de Verão (22/12) Horário: 15:00hrs	

Figura 29: Projeção de sombras para o Solstício de Verão (22/12).

Em razão das variações angulares da radiação solar global ocorrem sombreamentos distintos ao longo do dia em diferentes épocas do ano. Desta maneira, com o objetivo de identificar os impactos de sombreamento do empreendimento nos imóveis vizinhos, foi realizada uma análise de sombreamento para os principais dias do ano: Equinócios (23/09 e 21/03), Solstício de Inverno (22/06) e Solstício de Verão (22/12).

Diante do exposto foi realizada uma simulação do empreendimento com as projeções de sombreamento, conforme ilustrado na Figura 27, Figura 28 e Figura 29, onde se visualizam as influências causadas pelo empreendimento para os horários de 09:00, 12:00 e 15:00 h.

Destarte, conclui-se que o empreendimento não ocasionará interferências às radiações solares (sombras) nos imóveis vizinhos, sendo o impacto nulo. A Tabela 21 descreve as principais características da matriz de impacto de vizinhança.

6.6.4 Ventilação

Segundo Veado *et al.* (2002), na região de Joinville os ventos predominam com maior frequência das direções leste (26,5%) e nordeste (16,4%) seguido por ventos das direções sudoeste (16,4%), sudeste (14,7%) e sul (13,4%). Em menor frequência, predominam os ventos de norte (5,4%), oeste (4,4%) e noroeste (2,3%). Ainda conforme o autor, os ventos de leste e nordeste predominam no verão e os ventos das direções sudeste e sul marcam presença no inverno. A velocidade média dos ventos é de 10 Km/h.

Considerando este predomínio, e analisando o posicionamento da edificação do empreendimento, para a relação clima/conforto, de maneira geral, pode-se identificar os ventos de leste como aproveitável para a ventilação natural dos ambientes, nos meses de verão. Já para os meses de inverno, destacam-se os ventos da direção sul, para a ventilação natural do condomínio industrial. Visto o baixo gabarito do empreendimento, 2 andares, o mesmo não provocará alterações na ventilação local.

Tabela 21– Atributos do impacto de vizinhança – alterações insolação,sombreamento e ventilação.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-

6.7 ANÁLISE DA POLUIÇÃO DO SOLO, RECURSOS HÍDRICOS E ATMOSFÉRICA

6.7.1 Resíduos Sólidos

A disposição final adequada de resíduos sólidos é também um dos itens essenciais ao saneamento e ao meio ambiente. Quanto aos resíduos sólidos o empreendimento necessitará de uma gestão para a fase de implantação do projeto e outra diferenciada para a fase de operação.

Na fase de implantação a medida correta para a gestão dos resíduos é a implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC. Este contemplará o gerenciamento dos resíduos de acordo com as diferentes fases de execução da obra e ainda da destinação final em empresas licenciadas de acordo com as diretrizes e exigências legais da resolução CONAMA 307/02. Como resultado diversos benefícios podem ser apontados, por exemplo, para a construtora proporcionando melhorias nas condições de limpeza e higiene do canteiro de obras, organização, diminuição nos riscos de acidentes de trabalho, redução do consumo de recursos naturais. Já para o contratante a comprovação de que todo resíduo gerado durante a fase de construção foi destinado corretamente em locais devidamente licenciados atestará o inicio de suas atividades sem passivos ambientais.

Já durante a fase de operação é de suma importância implantar um programa de gerenciamento de resíduos com o objetivo de segregar os diferentes materiais oriundos do funcionamento do empreendimento, dentre estes pode-se evidenciar a geração de resíduos recicláveis (papel, papelão, plástico, vidro e etc), e principalmente resíduos de origem metálica tendo em vista que o condomínio (pretende) ter como atividade principal o segmento de mercado voltado as áreas de ferramentaria e usinagem. Além destes destacam-se ainda os óleos lubrificantes usados, as estopas contaminadas, o lodo proveniente da futura estação de tratamento de efluentes sanitários e os resíduos orgânicos proveniente de refeitórios/cozinhas.

Cabe salientar ainda que por tratar-se de um condomínio industrial para locação, com atividades ainda a serem definidas, estima-se apenas como já citado anteriormente que seja um centro de excelência em usinagem e ferramentaria. Sendo assim o tipo de resíduo gerado, neste caso, vária de acordo com os tipos de atividades a serem executadas.

De acordo com Cetesb (2012), a geração de resíduos sólidos domiciliares para cidades de até 100 mil habitantes é de 0,4 kg/hab.dia enquanto que para cidades acima de 500 mil, como é o caso de Joinville, é de 0,7 kg/hab.dia, dessa forma, durante a fase de operação do empreendimento é estimada a geração total de cerca de 1.468,6 kg de resíduos por dia, porém, diversas variações na geração per capita podem ser ocasionadas por diferentes fatores, tais como as atividades produtivas predominantes no município, a sazonalidade dessas atividades, o nível de interesse e a participação da população em programas de coleta seletiva e em ações governamentais que objetivem a conscientização da população, quanto à redução da geração de resíduos, dentre outras. Entretanto, tudo leva a crer que o nível socioeconômico dos habitantes parece ser o fator que exerce maior influência (CETESB, 2012). Cabe ainda destacar que estas são estimativas para geração de resíduos domiciliares e no caso do empreendimento objeto deste estudo deverá ser levado em consideração o período de operação diário do mesmo e as atividades exercidas em seus processos produtivos e refeitórios/cozinhas.

Com a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos pelo condomínio, materiais recicláveis poderão ser classificados com auxilio de recipientes conforme o padrão de cores determinado pela resolução CONAMA 275/01 para metal, plástico, papel, papelão, vidro e orgânico. Vale ressaltar ainda que o armazenamento destes deverão levar em consideração o volume gerado, e suas características, para o correto armazenamento. No caso de resíduos perigosos, deverão estar acondicionados em locais providos de piso impermeabilizado, cobertura, e bacia de contenção.Os resíduos passíveis de reaproveitamento e ou reciclagem, posteriormente poderão ser armazenados de acordo com a classificação em uma central de resíduos para recolhimento da Coleta Seletiva pela empresa Ambiental Joinville ou venda para empresas licenciadas do Município. Já os resíduos perigosos e lixo orgânico, também deverão ser encaminhados para uma central de resíduos para posterior recolhimento por empresas especializadas devidamente licenciadas para a coleta / transporte e destinação final adequada destes resíduos.

É importante destacar que por se tratar de um condomínio industrial de grande porte, este deverá promover a educação ambiental contínua, objetivando conscientizar os colaboradores quanto à correta gestão dos resíduos inseridos dentro do condomínio, quanto em suas próprias residências.

6.7.2 Resíduos Líquidos

A disposição adequada dos esgotos é essencial à proteção da saúde pública e do meio ambiente. São inúmeras as doenças que podem ser transmitidas pela falta da disposição adequada de esgoto sanitário (NUVOLARI, 2003). Segundo a FUNASA (2004), sob o aspecto sanitário, o destino adequado dos dejetos humanos, visa, fundamentalmente, aos seguintes objetivos:

- Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
- Evitar o contato de vetores com as fezes;
- Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
- Promover o conforto e atender ao senso estético.

Já sob os aspectos econômicos, os objetivos do destino adequado do esgoto sanitário são (FUNASA, 2004):

- Aumentar a vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doença;
- Diminuir as despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- Reduzir o custo do tratamento de água de abastecimento, pela prevenção da poluição dos mananciais;
- Controlar a poluição das praias e locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;
- Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes.

Durante a fase de implantação serão necessários alguns controles ambientais com relação aos efluentes líquidos gerados. Entre eles pode-se afirmar a geração de efluentes sanitários proveniente de banheiros instalados para o canteiro de obra durante execução da construção civil. Dessa forma, diferentes

controles ambientais poderão ser adotados para tratamento, como por exemplo: a utilização de banheiros químicos provisórios.

Na fase implantação além de efluentes sanitários há também gerações menos expressivas de resíduos líquidos contaminados provenientes de pintura/acabamentos. O gerenciamento, controle e destinação destes poderão ser contemplados por um Plano de Gerenciamento da Construção Civil – PGRCC conforme diretrizes do município em etapa de aprovação do projeto.

Na fase de operação do empreendimento serão necessários outros controles de acordo com o tipo/característica do empreendimento. De acordo com as atividades que serão realizadas pelo condomínio industrial objeto deste estudo, haverá principalmente a geração de efluentes provenientes das instalações sanitárias.

De acordo com a Viabilidade Técnica VT n° 117/2013, Figura 31, expedida pela Companhia Águas de Joinville, concessionária responsável pelo saneamento básico da cidade de Joinville, que está desenvolvendo o Plano de Expansão da cobertura de rede de esgotamento sanitário da cidade, previu que para o local onde se localizarão as futuras instalações do condomínio industrial, está contido na expansão da rede coletora de esgoto – Projeto Jardim Sofia. Entretanto o documento em questão solicitou na ocasião a elaboração de projeto alternativo para tratamento dos efluentes sanitários (em anexo no estudo) e sua aprovação junto a Fundação Municipal do Meio Ambiente – FUNDEMA, conforme pode ser visualizado nas figuras abaixo, destacado em vermelho.

Águas de Joinville
Companhia de Saneamento Básico

Joinville
PREFEITURA

VT nº 117/2013

Protocolo 2647910

A Companhia Águas de Joinville, sociedade de economia mista criada pela Lei municipal nº 5.054/2004, em resposta à Solicitação de VIABILIDADE TÉCNICA, informa que:

Identificação do empreendedor

Nome: **Wanfu Investimentos e Imóveis Ltda**
Endereço: **Rua Dorothóvio do Nascimento, s/n** Bairro: **Jardim Sofia**
Município: **Joinville** UF: **SC**
CGC/CPF nº: **11.114.296/0001-98** Inscrição Estadual nº: **-**

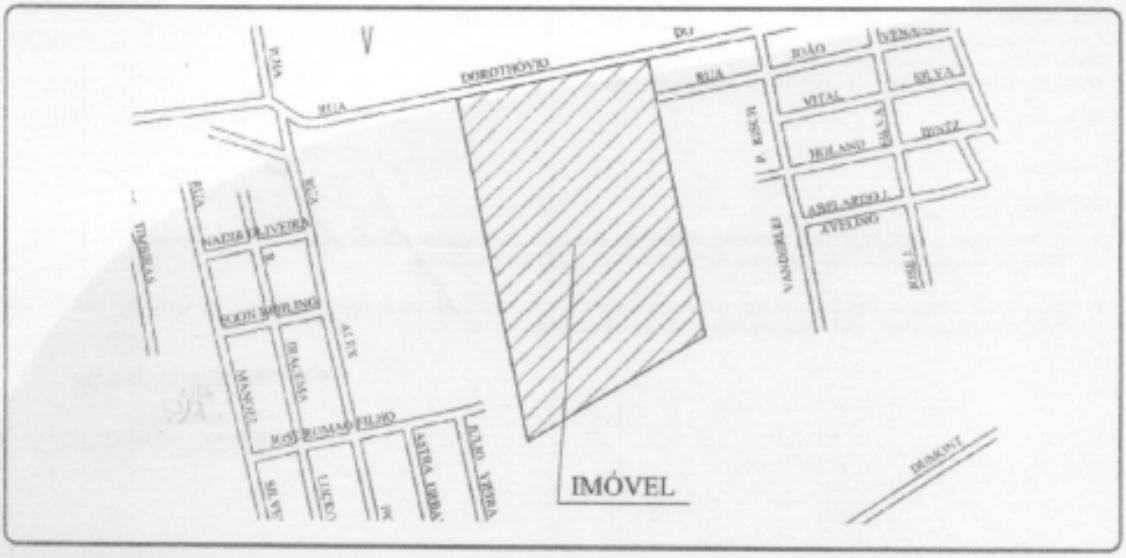
Identificação do empreendimento

Nome: **Condomínio Industrial**
Endereço: **Rua Dorothóvio do Nascimento, s/n** Bairro: **Jardim Sofia**
Município: **Joinville** UF: **SC**

Características do empreendimento

O empreendimento será um Condomínio Industrial. Composto por Lojas; Galpão; Escritórios; Restaurante. População: 1.690 pessoas. Consumo de água: 93,2 m³/dia. Contribuição de esgoto: 74,56 m³/dia.

Croqui de localização



Joinville, **23** de **Abril** de **2013**

Companhia Águas de Joinville
Cesar Eduardo Meyer
Gerente de Operação e Manutenção

Companhia Águas de Joinville
Eng° Felipe Vieira de Luca
Gerente de Projetos de Engenharia e Gestão Ambiental

Este Viabilidade Técnica é válida pelo período de **01 (um)** ano, a contar da data da emissão.

Rua XV de Novembro, 3950 | Bairro Glória | 89216-202 | Joinville SC | Fone: 47 2105-1600 / Fax: 47 2105-1615
secretaria@aguasdejoinville.com.br | www.aguasdejoinville.com.br

Figura 30: Viabilidade Técnica N° 117/2013 - Frente.

Diretrizes gerais

Água:

1. O Sistema Público de Abastecimento de água atual **não atende** a demanda de consumo do empreendimento, sendo necessária a adequação do Sistema de Abastecimento de Água, conforme Itens 2, 3, 4 e 5;
2. Para o atendimento às demandas do empreendimento serão necessárias as seguintes obras:
- Extensão de 450 metros de rede PVC/PBA DN 75 mm, entroncando na rede de 150 mm da Rua Rio do Braço com a Rua Dorothóvio do Nascimento até o empreendimento;
3. A ampliação de rede a ser realizada, especificada acima, serve apenas de referencia. **As medidas reais serão confirmadas "in loco" nas etapas posteriores do processo;**
4. As Obras citadas no item 2 serão executadas pela Companhia Águas de Joinville e conforme Resolução AMAE 06/2006 (cap. IV / art. 7º / Item II C), o empreendedor deverá celebrar contrato específico anterior a aprovação de projeto;
5. O empreendedor deverá enviar declaração de interesse para a Companhia Águas de Joinville manifestando a intenção de celebração de contrato;
6. O Prazo para a Execução das Obras será informado na assinatura do Contrato (item 4);
7. A ligação de água no empreendimento deverá ser realizada na **Rua Dorothóvio do Nascimento na rede de 75 mm;**
8. Hidrômetro: **2"**– Classe: **C** – Capacidade: **30 m³/h.**
9. Esta Viabilidade está condicionada ao cumprimento do Art. 4º da Resolução nº 06/2006 do Conselho Municipal de Água e Esgoto;
10. O projeto de abastecimento de água deverá atender às instruções normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as determinações da Companhia Águas de Joinville.
- Projeto rede de distribuição de água: Norma NBR 12.218
- Instalação Predial de Água Fria: Norma NBR 5.628
- Tubos e Conexões em PVC: Norma NBR 5.647 e NBR 5.648
- Resolução Nº 06/2006 do Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto

11. Reservação mínima: 24 horas (prever caixa de reservação que atenda todas as unidades habitacionais, atendendo assim ao disposto na Lei Municipal n. 2.260/88)
12. O projeto deverá ser apresentado em 3 (três) vias de igual teor, contendo:
- Memorial descritivo; - Memória de cálculo; - Plantas de projeto; - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Projeto.
13. Deve ser observado o Art. 74 da Resolução Nº 06/2006, do Conselho Municipal dos Serviços de Água e Esgoto:
Art. 74 – Os imóveis ou parte dos mesmos poderão ter abastecimento direto, desde que a entrada da canalização alimentadora do reservatório superior esteja a uma altura máxima de 10 (dez) metros acima do nível do eixo da via pública.
Parágrafo único – Quando a entrada da canalização alimentadora do reservatório superior exceder o disposto no caput deste artigo, o imóvel ou parte deste deverá possuir reservatório inferior e instalações de bombeamento conjugados, sendo de responsabilidade do USUÁRIO a construção, operação e manutenção dos mesmos.

Companhia Águas de Joinville
Bruno Bonetti Gerali
Coordenador de SAA

Esgoto:

1. **O local não é atendido pelo Sistema Público de Coleta de Esgotos Sanitários, porém se encontra em área de expansão da rede coletora de esgoto – Projeto Jardim Sofia.**

2. Deverá ser desenvolvido projeto alternativo de coleta e tratamento de esgotos e submetê-lo à aprovação da FUNDEMA (de acordo com Código Municipal de Meio Ambiente, Art. 44, §1).

Companhia Águas de Joinville
Ana Cristina Hoepfner
Eng. Sanitarista e Ambiental
CREA 087693-3

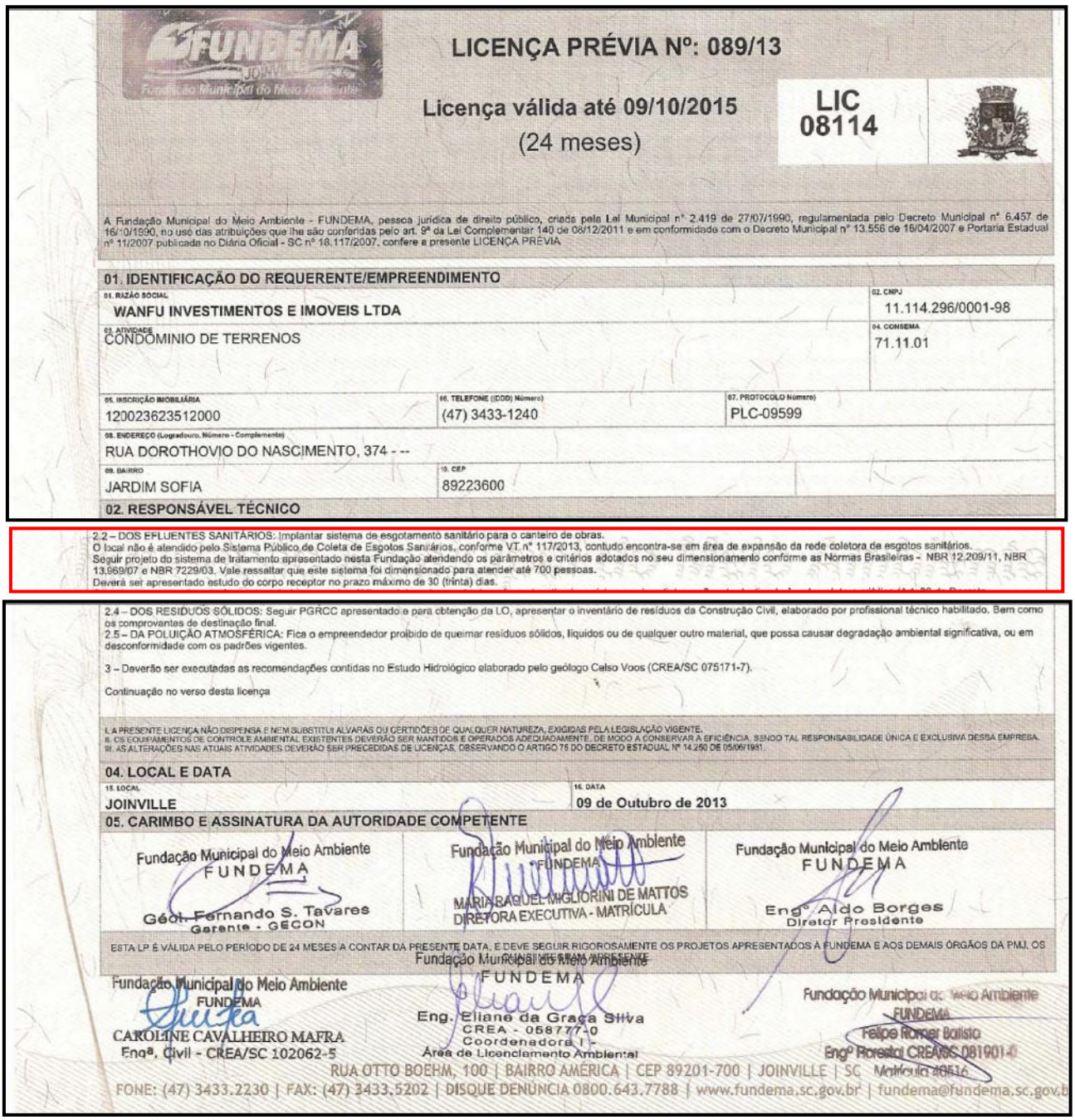
Nota: Esta Viabilidade Técnica é de caráter orientativo e restringe-se ao Abastecimento de Água e/ou Esgotamento Sanitário. O interessado deverá submeter o "PROJETO HIDRÁULICO" do empreendimento para análise da Companhia Águas de Joinville, e somente após a APROVAÇÃO deste é que poderão ser iniciadas as obras de infraestrutura ligadas ao abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário.

Figura 31: Viabilidade Técnica N° 117/2013 - Verso.

Em relação ao projeto alternativo de coleta e tratamento de efluentes sanitários, foi contratada a Empresa Rotária do Brasil, especializada em sistemas de tratamento. Sendo assim, foi projetada uma estação de tratamento de efluentes para o condomínio.

A estação foi projetada para atender a uma população estimada de 2.089 funcionários caracterizando a contribuição de 700 habitantes equivalentes, tendo como volume diário de tratamento correspondente a 112.000 litros.

O projeto em questão foi submetido à análise da Fundação Municipal do Meio Ambiente – FUNDEMA, e conforme a Licença Prévia Nº089/2013, expedida pela FUNDEMA, o projeto está em conformidade para execução e operação (Figura 32).



FUNDEMA JOINVILLE Fundação Municipal do Meio Ambiente

LICENÇA PRÉVIA Nº: 089/13

Licença válida até 09/10/2015
(24 meses)

LIC 08114

A Fundação Municipal do Meio Ambiente - FUNDEMA, pessoa jurídica de direito público, criada pela Lei Municipal nº 2.419 de 27/07/1990, regulamentada pelo Decreto Municipal nº 6.457 de 16/10/1990, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 9º da Lei Complementar 140 de 08/12/2011 e em conformidade com o Decreto Municipal nº 13.556 de 16/04/2007 e Portaria Estadual nº 11/2007 publicada no Diário Oficial - SC nº 18.117/2007, confere a presente LICENÇA PRÉVIA

01. IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE/EMPREENDIMENTO

01. RAZÃO SOCIAL: WANFU INVESTIMENTOS E IMOVEIS LTDA
02. CNPJ: 11.114.296/0001-98
03. ATIVIDADE: CONDOMINIO DE TERRENOS
04. CONSEMA: 71.11.01
05. INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA: 120023623512000
06. TELEFONE ((DDD) Número): (47) 3433-1240
07. PROTOCOLO Número): PLC-09599
08. ENDEREÇO (Logradouro, Número - Complemento): RUA DOROTHOVIO DO NASCIMENTO, 374 - --
09. BAIRRO: JARDIM SOFIA
10. CEP: 89223600

02. RESPONSÁVEL TÉCNICO

2.2 – DOS EFLUENTES SANITÁRIOS: Implantar sistema de esgotamento sanitário para o canteiro de obras.
O local não é atendido pelo Sistema Público de Coleta de Esgotos Sanitários, conforme VT. nº 117/2013, contudo encontra-se em área de expansão da rede coletora de esgotos sanitários.
Seguir projeto do sistema de tratamento apresentado nesta Fundação atendendo os parâmetros e critérios adotados no seu dimensionamento conforme as Normas Brasileiras - NBR 12.209/11, NBR 13.969/07 e NBR 7229/03. Vale ressaltar que este sistema foi dimensionado para atender até 700 pessoas.
Deverá ser apresentado estudo do corpo receptor no prazo máximo de 30 (trinta) dias.

2.4 – DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: Seguir PGRCC apresentado e para obtenção da LO, apresentar o inventário de resíduos da Construção Civil, elaborado por profissional técnico habilitado. Bem como os comprovantes de destinação final.
2.5 – DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA: Fica o empreendedor proibido de queimar resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material, que possa causar degradação ambiental significativa, ou em desconformidade com os padrões vigentes.

3 – Deverão ser executadas as recomendações contidas no Estudo Hidrológico elaborado pelo geólogo Celso Voos (CREA/SC 075171-7).

Continuação no verso desta licença

I. A PRESENTE LICENÇA NÃO DISPENSA E NEM SUBSTITUI ALVARÁS OU CERTIDÕES DE QUALQUER NATUREZA, EXIGIDAS PELA LEGISLAÇÃO VIGENTE.
II. OS EQUIPAMENTOS DE CONTROLE AMBIENTAL EXISTENTES DEVERÃO SER MANTIDOS E OPERADOS ADEQUADAMENTE, DE MODO A CONSERVAR A EFICIÊNCIA, SENDO TAL RESPONSABILIDADE ÚNICA E EXCLUSIVA DESSA EMPRESA.
III. AS ALTERAÇÕES NAS ATUAIS ATIVIDADES DEVERÃO SER PRECEDIDAS DE LICENÇAS, OBSERVANDO O ARTIGO 75 DO DECRETO ESTADUAL Nº 14.250 DE 05/06/1981.

04. LOCAL E DATA

15. LOCAL: JOINVILLE
16. DATA: 09 de Outubro de 2013

05. CARIMBO E ASSINATURA DA AUTORIDADE COMPETENTE

Fundação Municipal do Meio Ambiente FUNDEMA — Géol. Fernando S. Tavares, Gerente - GECON
Fundação Municipal do Meio Ambiente FUNDEMA — MARIA RAQUEL MIGLIORINI DE MATTOS, DIRETORA EXECUTIVA - MATRÍCULA
Fundação Municipal do Meio Ambiente FUNDEMA — Engº Aldo Borges, Diretor Presidente

ESTA LP É VÁLIDA PELO PERÍODO DE 24 MESES A CONTAR DA PRESENTE DATA, E DEVE SEGUIR RIGOROSAMENTE OS PROJETOS APRESENTADOS À FUNDEMA E AOS DEMAIS ÓRGÃOS DA PMJ. OS QUAIS INTEGRAM A PRESENTE

Fundação Municipal do Meio Ambiente FUNDEMA — CAROLINE CAVALHEIRO MAFRA, Engª. Civil - CREA/SC 102062-5
Fundação Municipal do Meio Ambiente FUNDEMA — Eng. Eliane da Graça Silva, CREA - 058777-0, Coordenadora I - Área de Licenciamento Ambiental
Fundação Municipal do Meio Ambiente FUNDEMA — Felipe Romer Balisio, Engº Florestal CREA/SC 081901-0, Matrícula 40516

RUA OTTO BOEHM, 100 | BAIRRO AMÉRICA | CEP 89201-700 | JOINVILLE | SC
FONE: (47) 3433.2230 | FAX: (47) 3433.5202 | DISQUE DENÚNCIA 0800.643.7788 | www.fundema.sc.gov.br | fundema@fundema.sc.gov.b

Figura 32: Licença Prévia N°089/2013.

Cabe salientar ainda que na fase de operação, dependendo das atividades a serem realizadas no condomínio, poderão ocorrer à geração de efluentes industriais diversos, que necessitaram de tratamentos específicos. Neste sentido serão necessários, estudos de viabilidade técnica e econômica para implementação de sistemas de tratamentos específicos para os eventuais tipos do efluentes a serem gerados.

A Tabela 22 descreve os principais atributos da matriz de impacto de vizinhança.

Tabela 22 - Atributos do impacto de vizinhança – Resíduos sólidos e líquidos.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível

6.7.3 Poluição Sonora

De acordo com Murgel (2007), com o crescimento das cidades, a poluição sonora tornou-se um dos mais sérios problemas urbanos, embora nem sempre seja considerado de controle prioritário –pelas autoridades. Raramente, o ruído é tratado conjuntamente com os demais casos de saúde pública, sendo frequentemente considerado como uma simples questão de conforto. Mas, assim como a poluição das águas, do solo e atmosférica, a poluição sonora constitui um sério problema de saúde, devendo, portanto, ser trado como tal.

Ainda neste sentido, para Bistafa (2006), a sociedade ecologicamente consciente em que vivemos vem exigindo o enfrentamento de problemas que prejudicam a qualidade de vida. O ruído permeia as atividades humanas 24 horas por dia, e vem sendo apontado como uma das principais causas de deterioração da qualidade de vida, principalmente nas grandes cidades. Mais pessoas são afetadas pela exposição ao ruído do que qualquer outro poluente. Infelizmente, como os problemas de saúde associados ao ruído não ameaçam tanto a vida como os poluentes do ar, das águas e o lixo químico e atômico, o ruído está em último lugar na lista das prioridades ambientais.

Para Murgel (2007), as fontes de ruído são as mais diversas e constituem causa de poluição sonora dependendo da sua localização, da intensidade e periodicidade do ruído produzido, Dessa forma, qualquer som – desde brincadeiras de criança ou latidos de cachorro, música popular ou erudita até vias de tráfego pesado ou parques industriais – pode vir ou não a se caracterizar como poluente. A rigor, considera-se poluição a alteração das características ambientais naturais do meio. Por esse conceito, qualquer som estranho ao ambiente seria entendido como poluição sonora. Para fins práticos, no entanto, considera-se poluição sonora todo som que ultrapasse o nível sonoro reinante, natural, ou seja, acima do ruído de fundo.

No entanto, na maioria das vezes, os ruídos geram diversos efeitos indesejáveis, como: em níveis suficientemente elevados, podem causar perda da audição e aumento da pressão arterial (efeitos fisiológicos), incômodos (efeitos psicológicos), por exemplo, perturbação do sono, estresse, tensão, queda do desempenho; interferência com a comunicação oral, que por sua vez provoca irritação, pode causar danos e falhas estruturais (efeito mecânico).

A completa eliminação do ruído não é normalmente o objetivo, além de ser caro. Tentar dormir em um quarto muito silencioso também pode ser perturbador, pois se necessita de algum ruído para evitar a sensação de total privação. Após alguns minutos em um ambiente excessivamente silencioso, a audição ficará mais sensível, tornando o indivíduo mais suscetível aos ruídos da corrente sanguínea nos capilares do sistema auditivo, ruídos do aparelho digestivo e das batidas do coração. Escutar os batimentos cardíacos pode ser perturbador, pois o coração não bate com perfeita regularidade. Porém o principal fator que torna sem sentido a completa eliminação do ruído é que, com frequência, se sobrepõe ao ruído principal o ruído de fontes secundárias. Estas geram, no ponto de interesse, o chamado ruído de fundo, que normalmente não pode ser eliminado. Assim, a redução do ruído principal só terá sentido até o ponto em que deixe de ser percebido acima do ruído de fundo, pois reduções adicionais, embora normalmente possíveis, tendem a elevar o custo da solução, sem gerar mais benefícios para o receptor. Assim, o objetivo normalmente se fixa no controle do ruído e não na sua completa eliminação (BISTAFA, 2006).

6.7.3.1 Monitoramento dos níveis de ruído

Para a avaliação do conforto acústico utilizam-se como base as diretrizes da norma ABNT NBR 10.151:2000 (*Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento*). Para a medição dos níveis de pressão sonora, foram utilizados medidores de pressão sonora (IEC – 60.651:1979 – *Sound level meters*).

O Quadro 1 apresenta o número de série dos medidores de pressão sonora / calibrador utilizados em campo para aferições dos valores de NPS juntamente com o número do certificado de calibração que atesta a regularidade dos aparelhos, que por sua vez, retrata a veracidade dos valores. As figuras 2 e 3 apresentam as fotos dos equipamentos.

Aparelho	Numero de Série	Certificado de Calibração	Data da última calibração
Medidor de pressão sonora 01	MSL 135000621	3351A12	23/07/2012
Medidor de pressão sonora 02	MSL 135000674	3283A11	09/09/2011
Calibrador	MB 1326000071	3194A11	25/08/2011

Quadro 1. Dados dos equipamentos utilizados.

Figura 33. Medidores de pressão sonora.

Figura 34. Medidores de pressão sonora.

Para a coleta de dados de nível de pressão sonora (NPS) relacionados à área de interesse,foram definidos 9 pontos de medição distribuídos estrategicamente no entorno do terreno. Os pontos amostrais estão identificados em amarelo, conforme Figura 35.

Obs: Não havia nenhum tipo de atividade sendo executada no local no momento em que foi realizado o levantamento de dados para a elaboração deste estudo. Havia apenas áreas de pastagem e cobertura vegetal na área de entorno.

O Quadro 2 apresenta as informações sobre a execução das campanhas de coleta de dados dos níveis de pressão sonora, como período de realização, datas, horários e localização geográfica dos pontos de coleta.

Ponto	Período	Data	Horário Início Medição	Localização Geográfica	
				Latitude	Longitude
P1	Diurno	18/01/2013	11:06hs.	26° 14' 18,967" S	48° 50' 23,047" W
P2	Diurno	18/01/2013	08:53hs.	26° 14' 20,500" S	48° 50' 32,062" W
P3	Diurno	18/01/2013	09:11hs.	26° 14' 29,268" S	48° 50' 31,720" W
P4	Diurno	18/01/2013	09:33hs.	26° 14' 35,830" S	48° 50' 29,473" W
P5 (1)	Diurno	18/01/2013	09:18hs.	26° 14' 36,125" S	48° 50' 23,162" W
P5 (2)	Diurno	18/01/2013	10:07hs.	26° 14' 35,500" S	48° 50' 20,508" W
P6	Diurno	18/01/2013	09:47hs.	26° 14' 33,666" S	48° 50' 17,407" W
P7	Diurno	18/01/2013	10:09hs.	26° 14' 28,141" S	48° 50' 19,455" W
P8	Diurno	18/01/2013	10:42hs.	26° 14' 23,374" S	48° 50' 20,047" W

Quadro 2. Informações gerais dos pontos de amostragem.

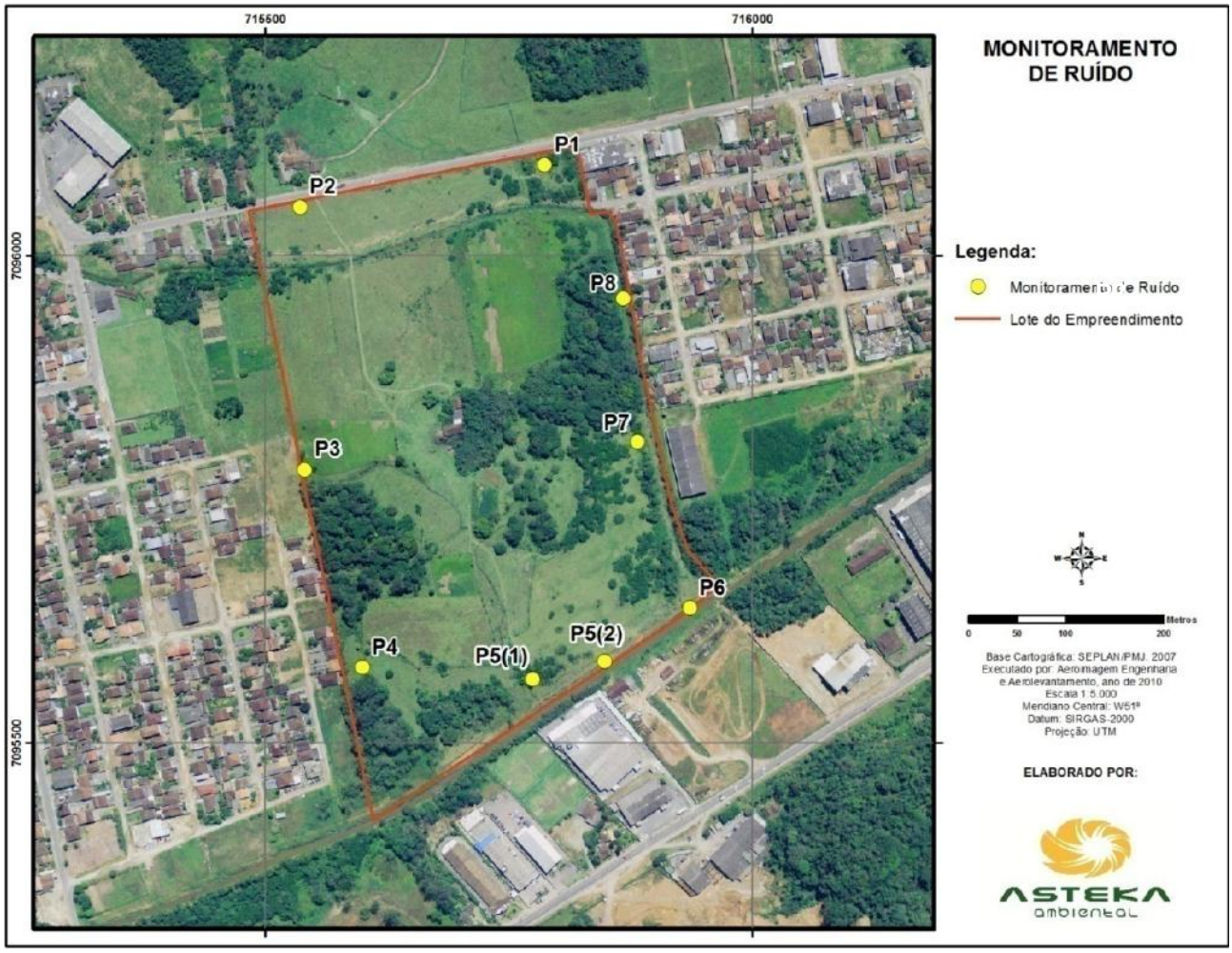


Figura 35. Localização dos pontos de amostragem.

Para a coleta dos dados os medidores de pressão sonora foram inicialmente calibrados, e posteriormente posicionados a uma altura aproximada de 1,20 metros do solo a pelo menos 2,00 metros de quaisquer superfícies refletoras, como muros e paredes, como determina a NBR 10.151/2000.

Para possibilitar o cálculo do nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}), conforme método alternativo proposto pela NBR 10.151/2000, o equipamento foi programado para registrar dados de NPS no modo de resposta rápida (*fast*) a cada 5 segundos, operando na faixa de 30 a 130 dB(A), durante um período mínimo de 10 minutos em cada ponto amostral.

Foi utilizado o sistema *data logger* para registro dos níveis de pressão sonora recebidos pelo equipamento. Posteriormente, os dados foram transferidos para o microcomputador através do software Test Link SE-322.

Após a obtenção dos dados foi realizado o tratamento dos mesmos utilizando-se o programa *Microsoft Excel*, sendo calculado:

- Níveis percentuais estatísticos (Ln):

- L_{10}: nível sonoro excedido em 10% do tempo de medição, representando o nível sonoro mais enérgico durante o tempo de medição;
- L_{90}: nível sonoro excedido em 90% do tempo de medição, representando o nível sonoro menos enérgico durante o tempo de medição (ruído de fundo);
- Nível de pressão sonora equivalente (L_{Aeq}).

Após o tratamento dos dados, os níveis foram comparados com o nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, conforme determina a norma ABNT NBR 10.151/2000.

6.7.4 Limites de Ruído Permitido para o Zoneamento

A zona de localização do empreendimento a ser implantado é caracterizada como sendo Setor Especial de Controle de Ocupação de Várzeas (SE7), mais especificamente (SE7a - que compreende as áreas atingidas pelo rio do Braço (SE7 - "Jardim Sofia")). Em vistoria verificou-se no entorno predominantemente de indústrias e algumas residências.

De acordo com a ABNT/NBR 10.151/2000, não a especificação para os níveis de emissão de ruídos permitidos para o zoneamento em que se insere o empreendimento. Partindo deste pressuposto adotou-se como níveis de critério de avaliação, os zoneamentos mais próximos nas laterais, frente e fundos do terreno, e que estejam estabelecidos os níveis de critério de avaliação na norma ANBNT NBR 10.151/2000 para tais zoneamentos, conforme pode ser observado na **Figura 36. Mapa do zoneamento municipal, com a localização do empreendimento.**Figura 36. Sendo assim para a parte frontal o zoneamento mais próximo é o ARUC, APMC (área de sítios e fazendas), nas laterais ficou caracterizado como sendo ZR3 (área mista, predominantemente residencial) e fundos ZPR2-b (área mista com vocação comercial e administrativa).

No quadro abaixo estão definidos a distribuição dos pontos amostrais, com respectivos NCA's - Níveis de Critério de Avaliação, para cada zoneamento.

Pontos Amostrais	Zonas de Uso NBR 10.151/2000	Zonas de Uso Zoneamento Municipal	Período Diurno 07:00 às 19:00 hs.	Período Noturno 19:00 às 07:00 hs.
Pontos Frontais (P1 e P2)	Áreas de Sítios e Fazendas	ARUC, APMC	40 dB (A)	35 dB (A)
Pontos Fundos (P5(1), P5(2) e P6	Área mista, com vocação comercial e administrativa	ZPR2-b	60	55
Pontos Laterais (P3, P4, P7 e P8)	Área mista, predominantemente residencial	ZR3	55	50

Quadro 3. Zoneamento e limites permitidos

6.7.5 Níveis de pressão sonora da área de interesse

A campanha de coleta de dados para avaliação dos níveis de pressão referente ao ruído proveniente da área onde será instalado o empreendimento foi realizada no dia 18/01/2013. A campanha ocorreu no período diurno entre as 09:00horas às 11:30 horas, conforme apresentado na Tabela 23.

Tabela 23. Resultado das medições realizadas sem a operação do empreendimento (sem correção).

Ponto	Período	NCA	L_{Aeq}	NPS mín.	NPS max.	L_{10}*	L_{90}*
Ponto 1	Diurno	40	**62**	49	75	64	47
Ponto 2	Diurno	40	**66**	47	83	69	50
Ponto 3	Diurno	55	**53**	52	55	54	52
Ponto 4	Diurno	55	**58**	55	60	59	56
Ponto 5 (1)	Diurno	60	**56**	53	60	57	54
Ponto 5 (2)	Diurno	60	**56**	54	67	57	55
Ponto 6	Diurno	60	**59**	57	64	59	58
Ponto 7	Diurno	55	**56**	53	59	57	54
Ponto 8	Diurno	55	**57**	55	65	58	55

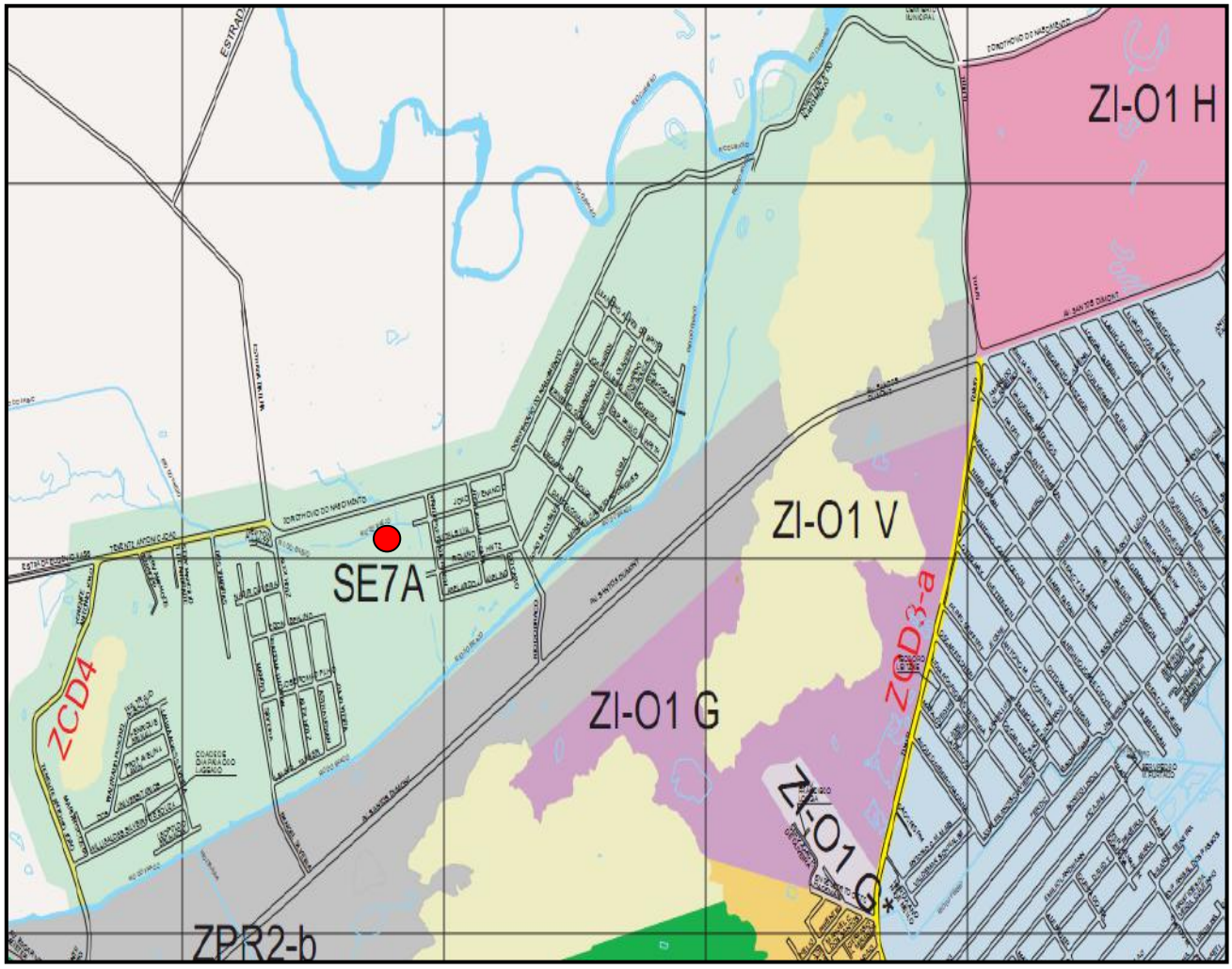


Figura 36. Mapa do zoneamento municipal, com a localização do empreendimento.

A área onde serão instaladas as atividades, correspondentes ao empreendimento, situa-se na Rua Dorothóvio do Nascimento na cidade de Joinville,recebendo assim níveis de ruídos dos mais diversos veículos que transitam ao seu entorno, principalmente de veículos pesados. Além deste aspecto outros fatores que influenciaram nos resultados obtidos na campanha de monitoramento dos níveis de pressão sonora, estão relacionados à presença de indústrias, ruídos emitidos pela Av. Santos Dumont e residências.

Desta forma, durante a realização da campanha, os ruídos captados provinham das atividades desenvolvidas por interferências externas (indústrias, tráfego de veículos, dente outros).

Após o tratamento dos dados verificou-se que os pontos amostrais 1 e 2 que caracterizaram os níveis de pressão sonora da parte frontal do empreendimento, obtiveram como resultado para valor de ruído equivalente (L_{Aeq}), valores correspondentes a 62 dB(A) e 66 dB(A), conforme observado na Tabela 23, estando acima do máximo permitido segundo legislação vigente. Entretanto as medições realizadas nos referidos pontos obtiveram influência direta de fontes de ruídos externos, por localizar-se próximo à Rua Dorothóvio do Nascimento, onde ocorria trafego moderado de veículos no momento de aferição, influenciando desta forma negativamente no resultado impossibilitando o atendimento aos parâmetros exigidos.

Os pontos amostrais 5 (1), 5 (2) e 6, caracterizam as emissões de ruído nos fundos do terreno, havendo interferências externas, níveis de pressão sonora provenientes de empresas e tráfego de veículos da Av. Santos Dumont. Estes pontos obtiveram valores, dentro do permitido conforme preconiza a legislação vigente.

Os pontos amostrais 3, 4, 7 e 8, foram escolhidos estrategicamente próximos as laterais da área, com o objetivo de mensurar a emissão de ruído gerado pelas residências e algumas indústrias constantes nesses locais. Observou-se que os resultados encontrados para os níveis de pressão sonora equivalente (L_{aeq}) nesses pontos, somente o ponto 4 fez o atendimento ao nível de critério de avaliação NCA, para o referido zoneamento, conforme pode ser observado na Tabela 23. Os demais pontos amostrais ficaram acima do parâmetro estipulado pela legislação ABNT/NBR 10.151/2000, o que evidencia e deixa claro a influência de agentes externos, nos valores obtidos na campanha, como já mencionado anteriormente.

Figura 37: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 1 – diurno

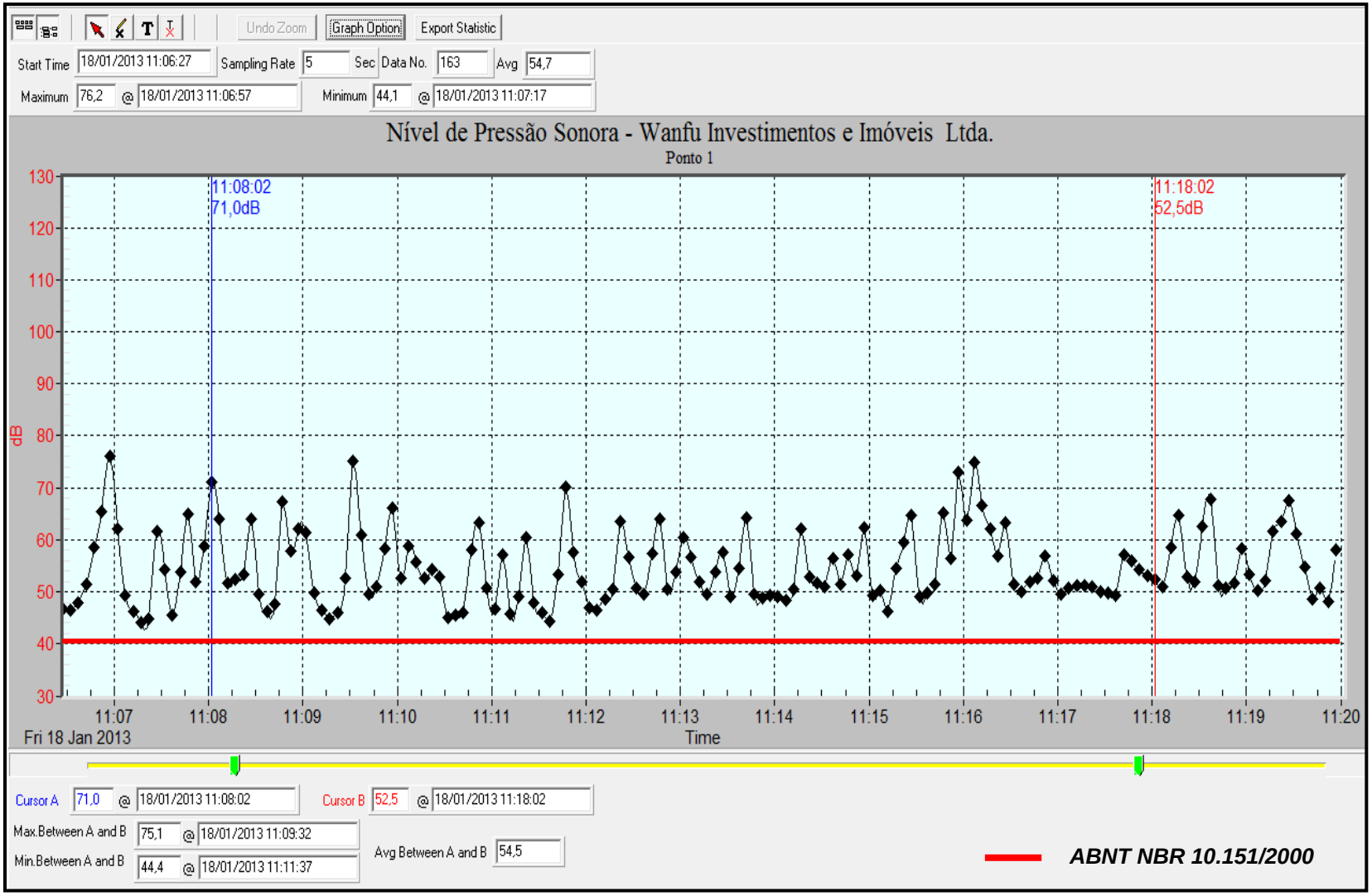


Figura 38: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 2 – diurno.

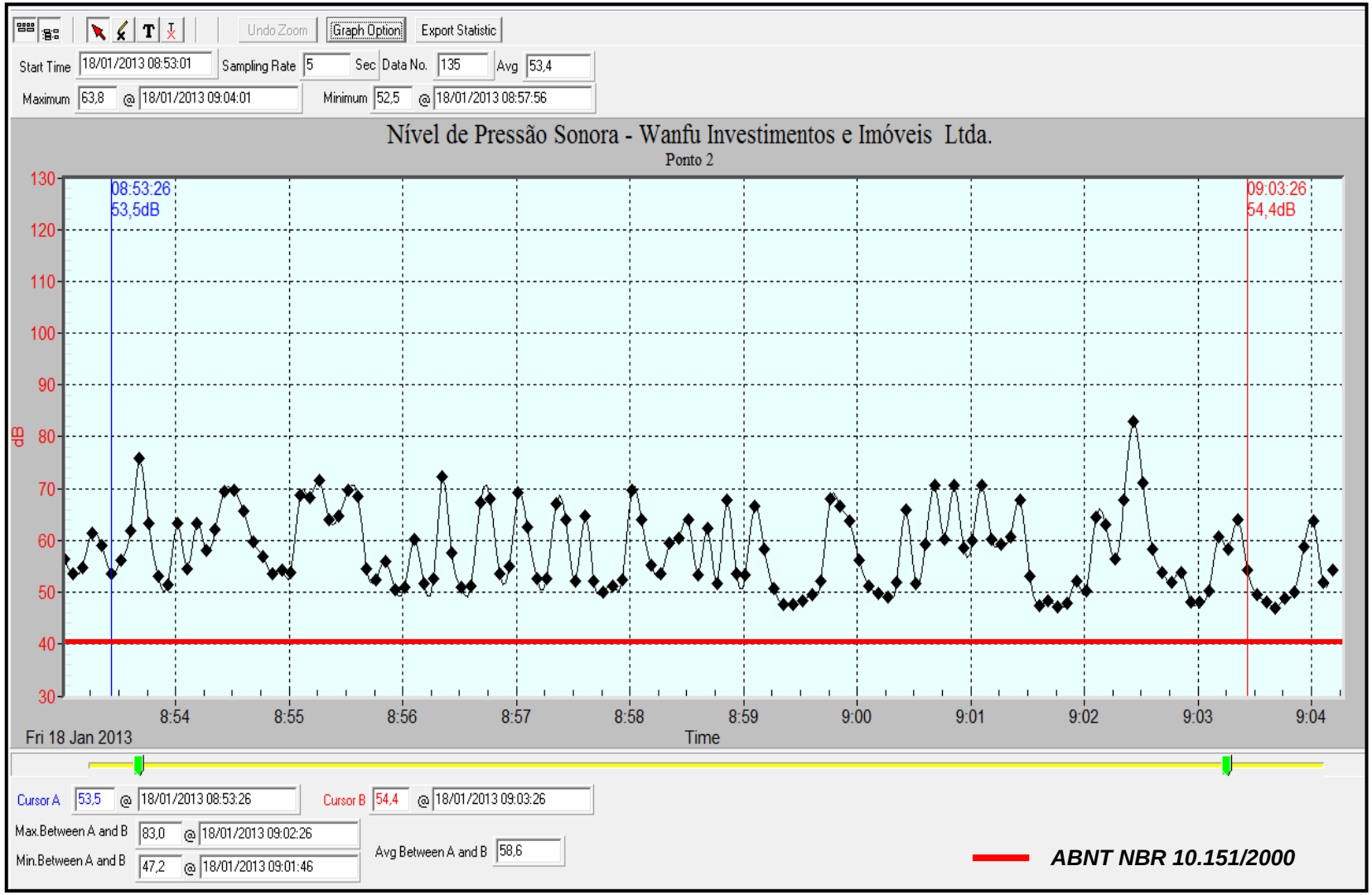


Figura 39: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 3 – diurno

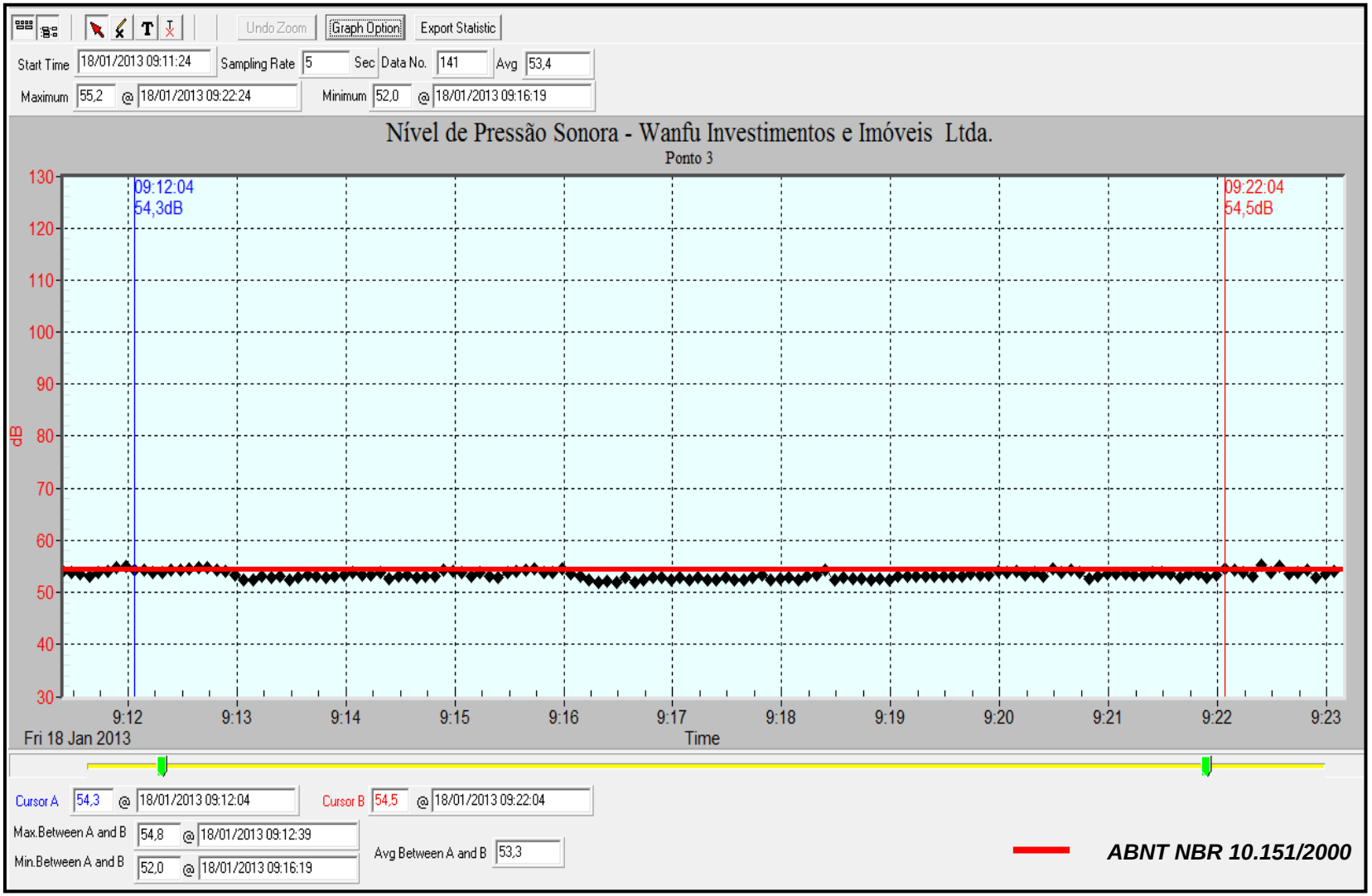


Figura 40: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 4 – diurno

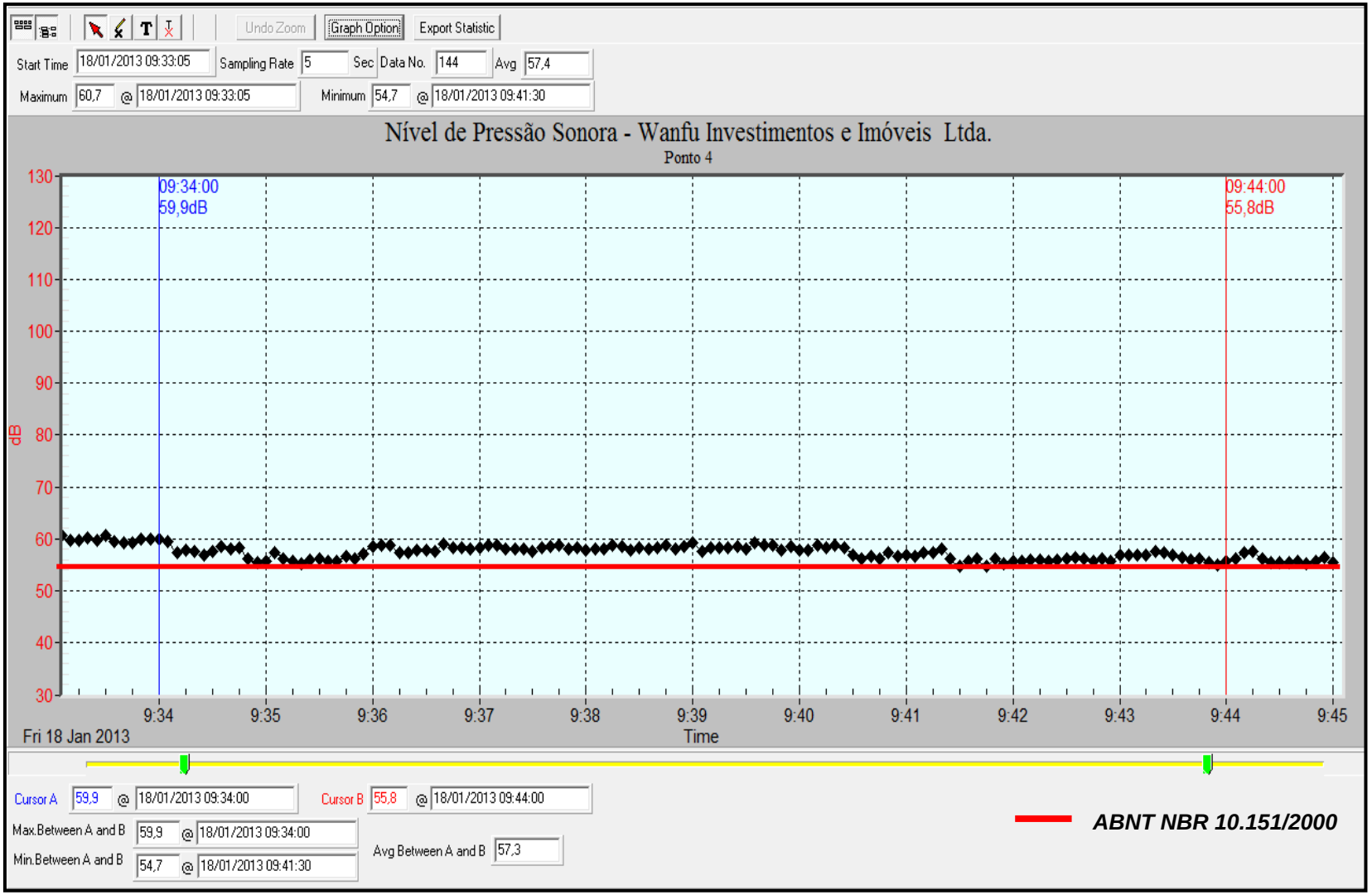


Figura 41: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 5(1)– diurno.

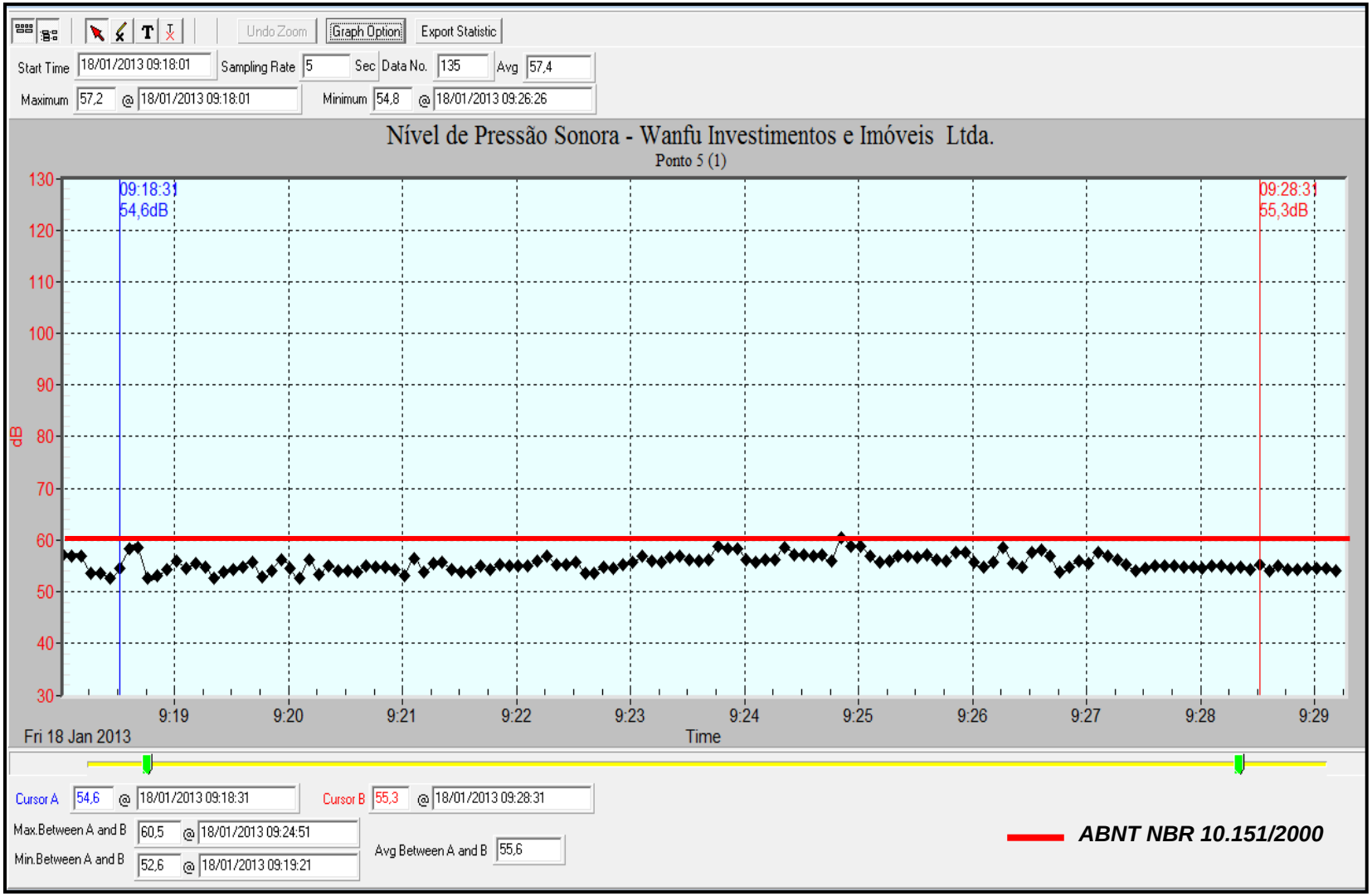


Figura 42: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 5(2)– diurno.

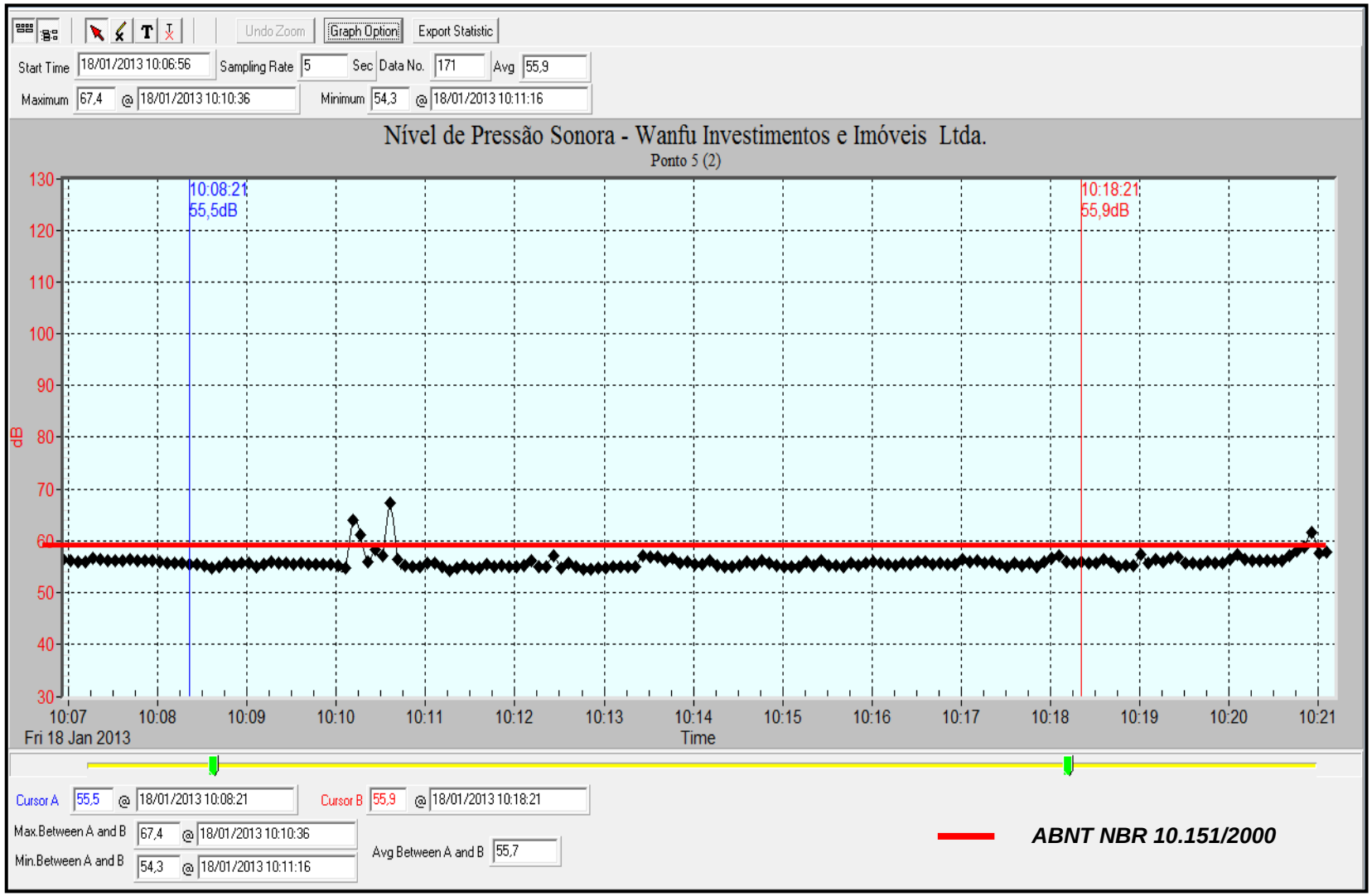


Figura 43: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 6– diurno.

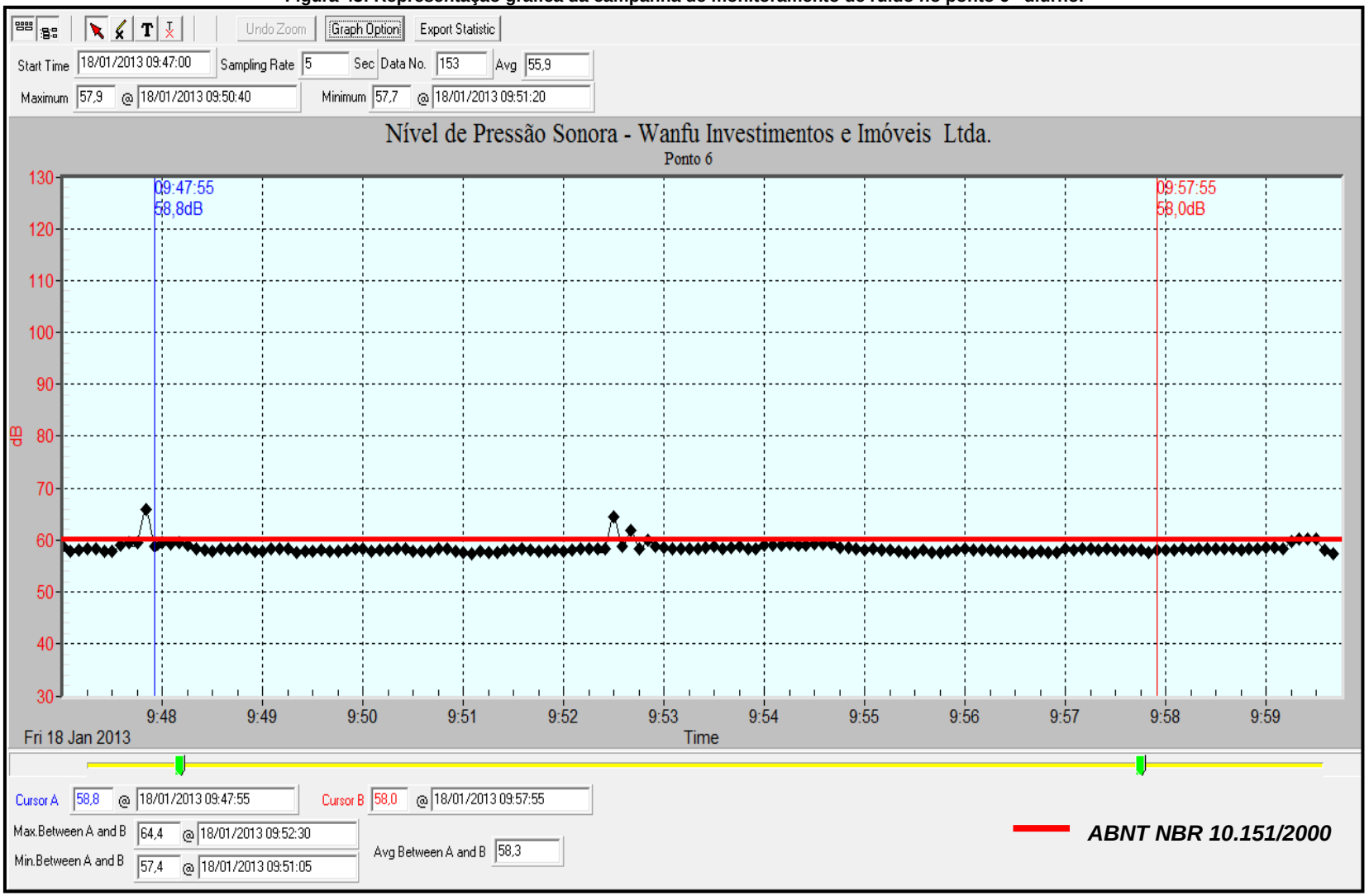


Figura 44: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 7 – diurno.

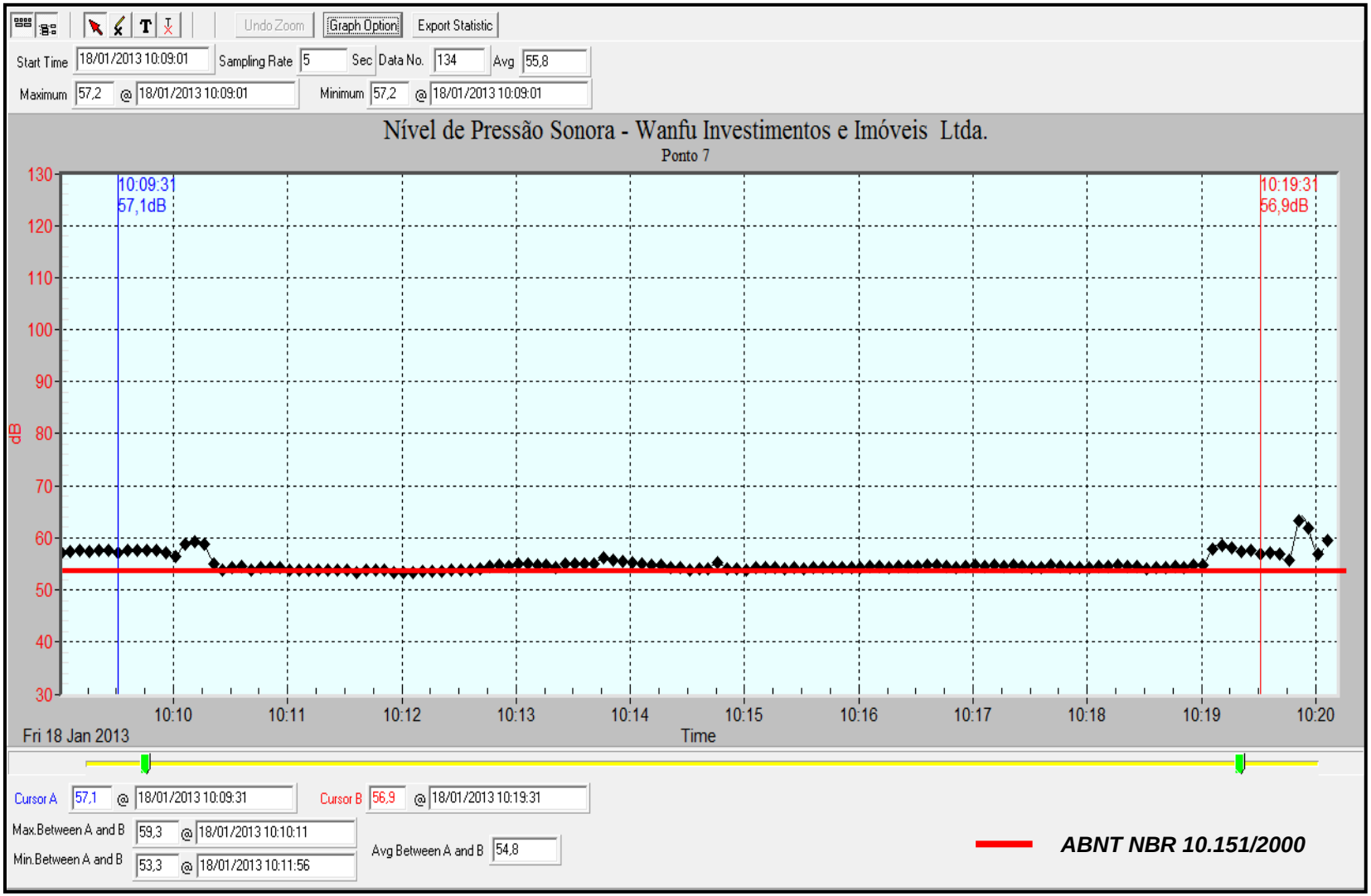
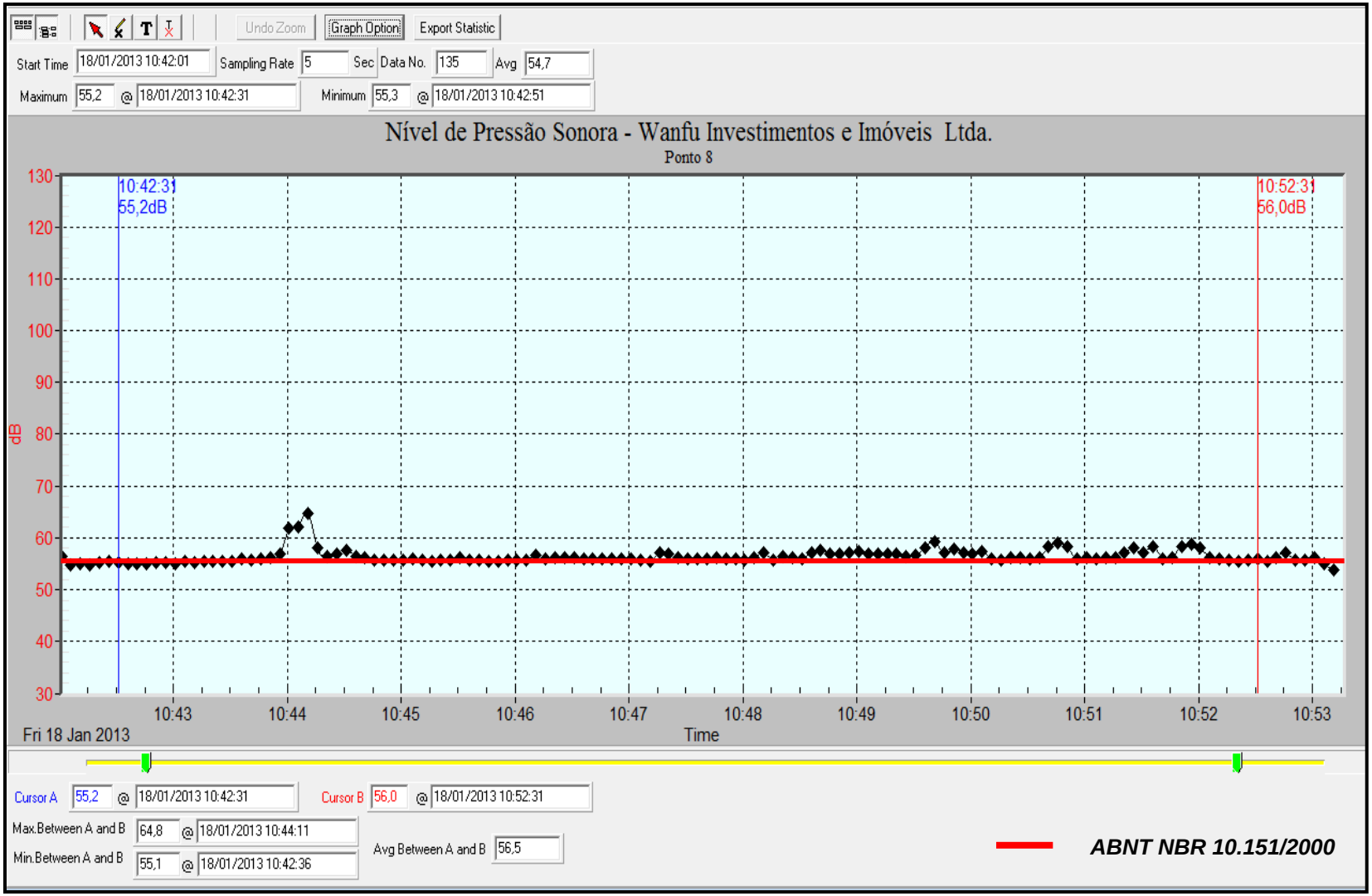


Figura 45: Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 8 – diurno.



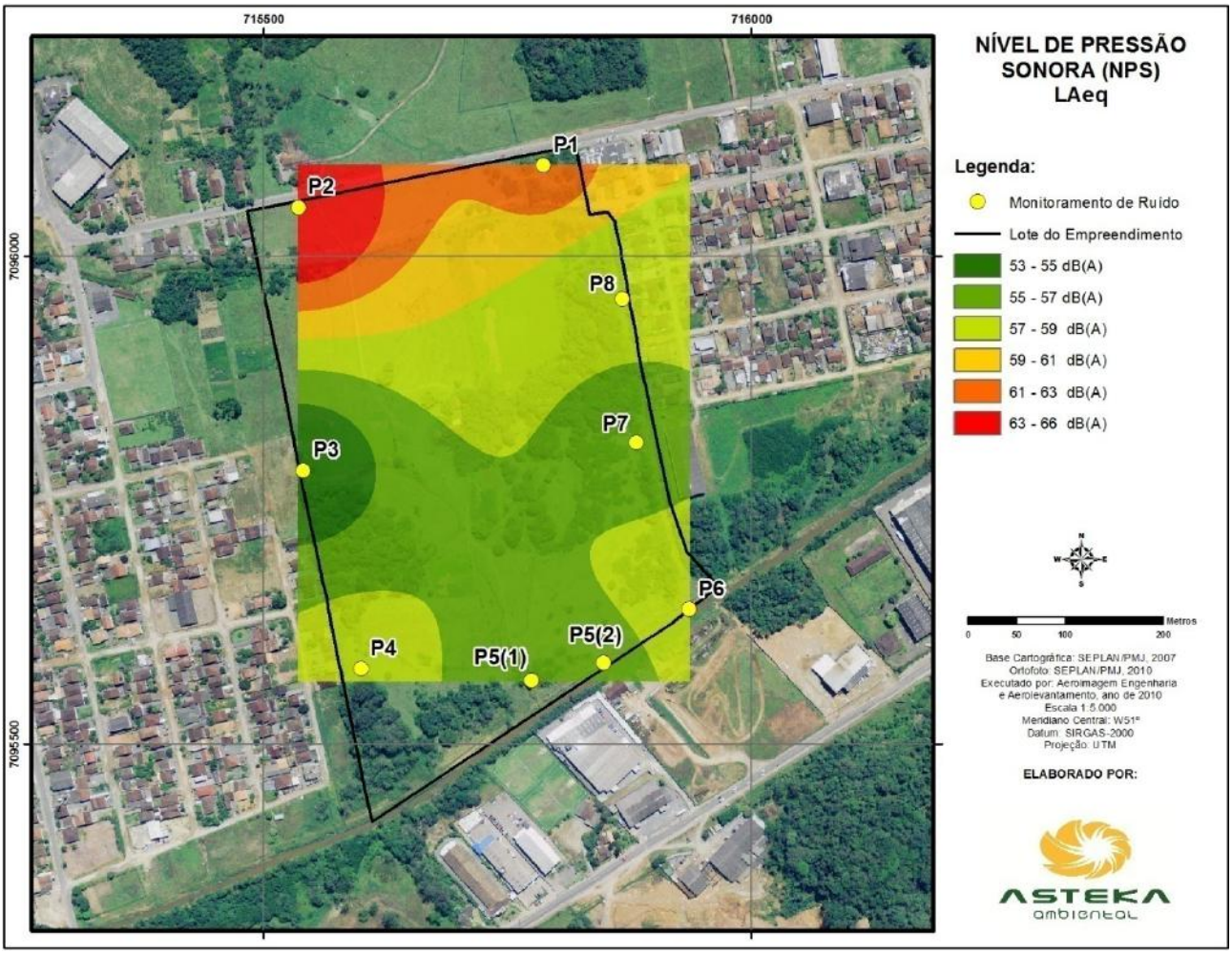


Figura 46: Mapa de Nível de Pressão Sonora - L_{Aeq}.

O mapa acima apresenta um panorama geral de dispersão das emissões de ruído em cada ponto amostral, caracterizando-as por grau de intensidade, sendo estas identificados pelos Níveis de Pressão Sonora L_{Aeq} demonstrados no mapa em dB(A).

Conforme demonstrado no mapa, verificou-se que os locais onde os níveis de pressão sonora foram mais efetivos concentraram-se nos pontos localizados mais próximos a Rua Dorothóvio do Nascimento, destacando-se o ponto 2, inserido nas faixas entre 63 - 66 dB(A) e ponto 1 que concentrou-se nas faixas correspondentes a 61 - 63dB(A). Os demais pontos concentraram-se entre as faixas 53-61 dB(A).

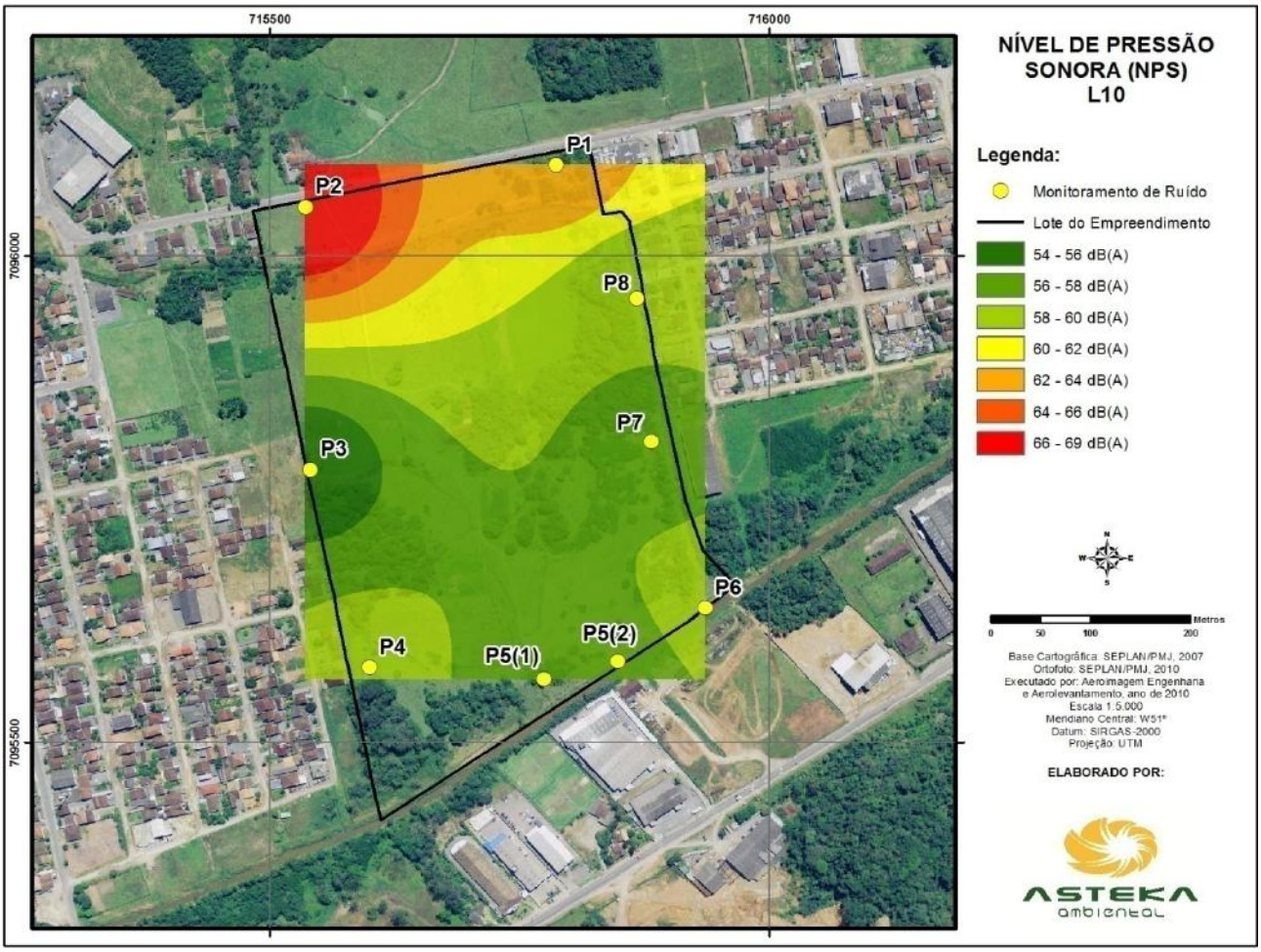


Figura 47: Mapa de Nível de Pressão Sonora - L_{10}.

O mapa acima identifica os níveis de pressão sonora máximos, demonstrando os picos de ruído. Assim como o mapa discutido anteriormente, verificou-se que os picos de ruídos com maior intensidade, concentraram-se respectivamente nos pontos 1,2, correspondendo valores de Níveis de Pressão Sonora Máximos ($NPS_{máx}$), entre as faixas 62 – 69 dB(A). Como já mencionado anteriormente, os pontos encontravam-se próximos a Rua Dorothóvio do Nascimento, caracterizando a influência direta da via nos valores obtidos.

Os demais pontos obtiveram valores de NPS máximos menos expressivos entre as faixas 54 – 60 dB(A), por se tratarem de pontos localizados relativamente distantes de fontes de emissão de ruído em potencial.

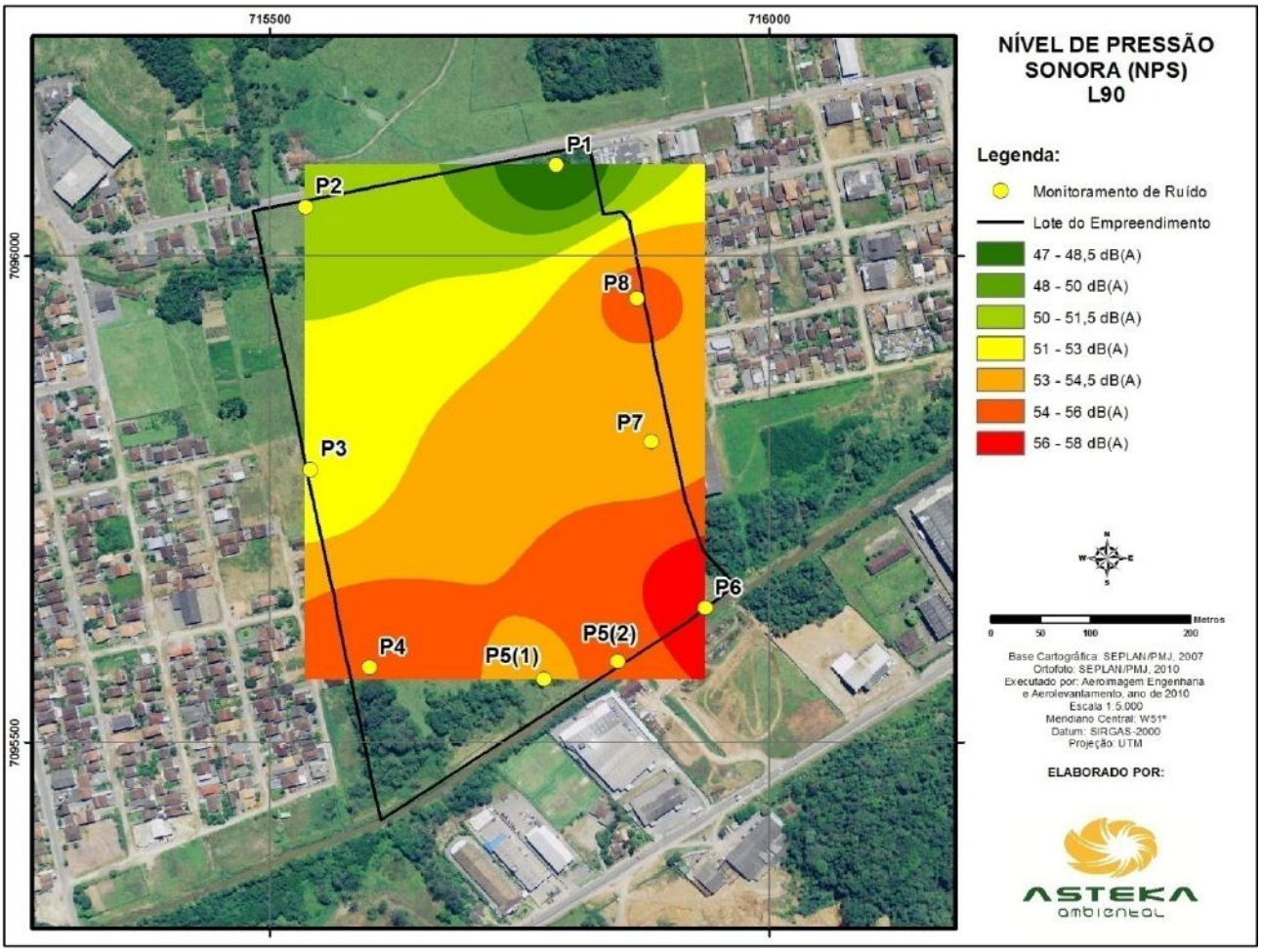


Figura 48: Mapa de Nível de Pressão Sonora - L_{90}.

Neste mapa, buscou-se ilustrar os resultados obtidos para os valores de(L_{90}: nível sonoro excedido em 90% do tempo de medição, representando o nível sonoro menos enérgico durante o tempo de medição (ruído de fundo).

Constatou-se conforme o mapa apresentado, que os pontos localizados nos fundos , apresentaram, valores expressivos para este parâmetro. Este fato pode ser justificado, pela presença de atividades industrias próximos a estes pontos, o que influenciou circunstancialmente para a emissão de ruído de fundo (emissões de ruído ocasionados pelos processos produtivos das empresas circunvizinhas).

6.7.6 Comparativo dos níveis de pressão sonora com empresas semelhantes

Em paralelo a campanha de monitoramento dos níveis de pressão sonora efetuada na área onde serão instaladas as dependências do Condomínio Industrial, foram realizadas campanhas em outras 2 empresas nas proximidades em que se insere o condomínio. Ambas as empresas tem como segmento de mercado o processo de usinagem e ferramentaria. O Figura 49, ilustra a localização dos empreendimentos,.

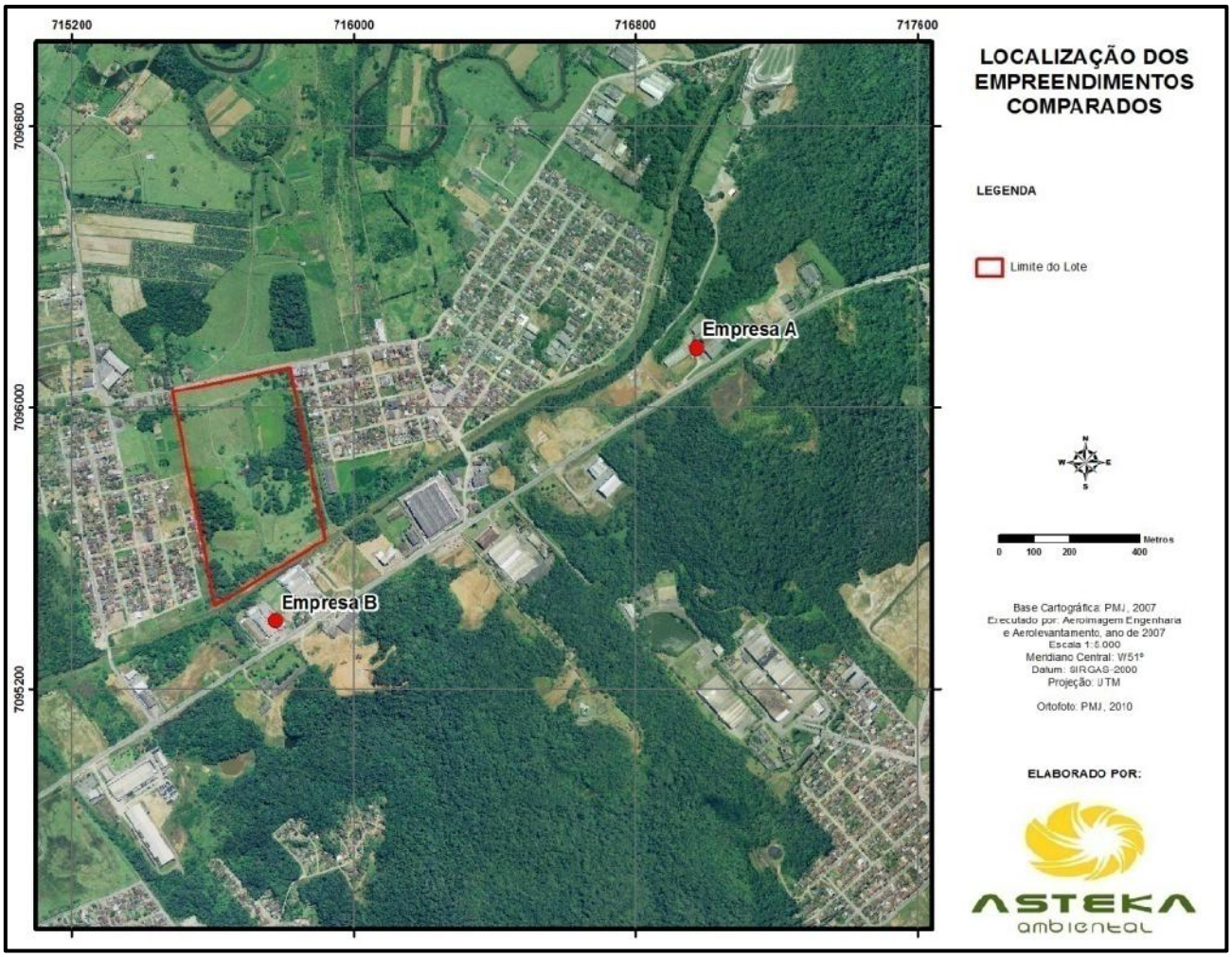


Figura 49: Mapa, com localização do empreendimento objeto de estudo e empresas comparativas.

Cabe salientar novamente que se trata de um condomínio industrial para locação, com atividades ainda a serem definidas, estima-se apenas como já citado anteriormente que seja um centro de excelência no segmento de mercado voltado a usinagem e ferramentaria.

Portanto as campanhas tiveram como objetivo, fornecer um comparativo dos níveis de pressão sonora entre as empresas, possibilitando uma projeção estimada dos níveis de pressão sonora equivalente (L_{aeq}), para o Condomínio Industrial, quando o mesmo estiver em funcionamento.

A Tabela 24apresenta a identificação das 2 empresas e uma projeção para o condomínio, com suas respectivas médias aritméticas para os valores de pressão sonora equivalente (L_{aeq}).

Através das médias aritméticas obtidas para cada empreendimento, podemos estimar uma nova média entre as indústrias, (Empresa “A” e Empresa “B”), gerando uma projeção/média dos níveis de pressão sonora equivalente (L_{aeq}), para quando o condomínio industrial estiver em funcionamento.

Tabela 24 - Comparativo das Médias Aritméticas das Empresas.

Complexo Industrial	Período	Média Aritmética (L_{Aeq})*
Empresa “A”.	Diurno	**64**
Empresa “B”.	Diurno	**65**
Complexo de Galpões Industrial Yudo	Diurno	**58**

**** Valor inteiro mais próximo (conforme norma ABNT / NBR 10.151/2000).***

A tabela abaixo apresenta a estimativa dos níveis de pressão sonora equivalente (L_{aeq}) para o período diurno, considerando o funcionamento da instituição.

Tabela 25 - Estimativa dos níveis de ruído, considerando o funcionamento da instituição.

Complexo Industrial	Período	NCA	Média Aritmética (L_{Aeq})* Valor estimado
Condomínio Industrial (Se estivesse em operação)	**Diurno**	**70**	**65**

**** Valor inteiro mais próximo (conforme norma ABNT / NBR 10.151/2000***

Conforme especificado no item 6.8.1, não há nível de critério de avaliação para níveis de pressão sonora em áreas onde o zoneamento é correspondente a setores especiais, como é o caso do condomínio industrial. Neste sentido, foi adotado e fixado o valor correspondente a(70dB(A) - critério adotado para zonas predominantemente industriais). Tal medida foi adotada, levando em consideração os aspectos relacionados ao entorno: Grande presença de indústrias na área onde será implementado o condomínio e o segmento de mercado, “setor industrial”.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 25, o valor estimado para níveis de pressão sonora equivalente (L_{aeq})encontra-se abaixo ao nível de critério de avaliação estabelecido pela ABNT/NBR 10.151/2000. Portanto se levarmos em consideração a projeção dos níveis de ruído e se o empreendimento estivesse em funcionamento,pode-se afirmar que o condomínio industrial estaria em conformidade com a legislação aplicável.

Diante dos resultados obtidos na avaliação dos níveis de pressão sonora relacionado ao objeto de estudo, pode-se considerar que:

- ✓ O condomínio industrial, ainda não está em funcionamento, portanto este estudo teve como objetivo principal, servir de “branco”, para as futuras medições a serem realizadas quando o complexo industrial estiver em funcionamento, possibilitando a quantificação exclusivamente, das emissões de níveis de pressão sonora provocados pelas atividades exercidas nas dependências do condomínio.
- ✓ Com relação à operação propriamente dita do complexo industrial, todas as fontes de geração de ruído sejam elas causadas por equipamentos como geradores / compressores / máquinas e equipamentos voltados ao processo produtivo / climatizadores e ou qualquer outra fonte ainda não prevista neste estudo, deverão respeitar as normativas pertinentes,

assim como, se os parâmetros excederem o permitido em lei deverão ser utilizadas barreiras acústicas/clausuras/isolamentos acústicos, a fim de mitigar o ruído.

- ✓ Conforme a projeção efetuada para a instituição, tendo como base as outras 2 amostragens extraídas de outras 2 empresas, acredita-se que os níveis de ruído emitidos pelas futuras atividades a serem exercidas pelo complexo industrial, não ultrapassem o nível de critério de avaliação estabelecido pela ABNT/NBR 10.151/2000.
- ✓ Porém cabe salientar que tais projeções realizadas neste estudo, servem apenas como informações comparativas, tendo em vista que cada empreendimento possui suas particularidades, além do fato de não se ter até o presente momento a definição das atividades industriais que serão exercidas no condomínio.
- ✓ A comunidade circunvizinha ao empreendimento está exposta a doses diárias de ruído abaixo dos limites de tolerância admitidos para a saúde humana (Portaria nº. 3.214/1978 em suas Normas Regulamentadoras, em especial, NR-15);
- ✓ O entorno do empreendimento possui características predominantemente de Setor Especial de Controle de Ocupação de Várzeas (SE7), mais especificamente (SE7a - que compreende as áreas atingidas pelo rio do Braço (SE7 - "Jardim Sophia"));, quanto ao seu uso e ocupação;
- ✓ Cabe ressaltar também, que o terreno do complexo industrial localiza-se às margens da Rua Dorothóvio do Nascimento, apresentando ocasionalmente trafego moderado de veículos.
- ✓ Além das condições de níveis depressão sonora atuais na área do empreendimento e projeções relativas à fase de operação descritas neste estudo, deve-se levar em consideração também os níveis de ruídos decorrentes das fases de implantação do projeto. Durante este período recomenda-se o acompanhamento constante destas atividades com base em um Programa de Monitoramento de Ruído.

Desta forma, conforme considerações apresentadas anteriormente, pode-se afirmar que à condição de conforto acústico constatada nas campanhas de medição realizadas está de acordo com os padrões estabelecidos na norma ABNT NBR 10.151/2000, Resolução nº. 001/1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e Lei Complementar nº. 84/2000, para o período diurno.

Cabe ressaltar ainda, a título de recomendação, que o complexo industrial mantenha suas ações frente à preservação do meio ambiente, principalmente no que se refere à geração/emissão de ruído, e que continue adotando medidas/ações para a garantia da eliminação dos riscos nos ambientes de trabalho.Finalmente, considera-se este laudo válido enquanto as condições do empreendimento permanecerem como aquelas observadas e informadas durante os levantamentos de campo.

Nas páginas seguintes é apresentado o memorial fotográfico das campanhas realizadas na área de implantação do complexo industrial e das empresas que serviram como comparativo para a elaboração deste estudo.

Na Tabela 26 é demonstrada as principais características da matriz de impacto de vizinhança.

6.7.7 Memorial Fotográfico

Calibração dos equipamentos utilizados antes do início das medições no Complexo Industrial (diurno/noturno).

Medição dos Níveis de Pressão Sonora nos Pontos Amostrais (Área a ser instalado o Complexo Industrial)

Medições de ruído nos pontos amostrais (Empresa “A”).

Medições de ruído nos pontos amostrais (Empresa “A”).

Medições de ruído nos pontos amostrais (Empresa “B”).

Medições de ruído nos pontos amostrais (Empresa "B").

Tabela 26 - Atributos do impacto de vizinhança - Nível de pressão sonora.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível

6.7.8 Emissões Atmosféricas

Os impactos negativos decorrentes das emissões atmosféricas ocasionadas pelo empreendimento serão observados tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.No processo de implantação destaca-se o processo de terraplanagem, que poderá alterar a qualidade do ar substancialmente. Nesta fase há grande movimentação de maquinas retro escavadeiras, caminhões, carros, movimentação de terra (escavações). Há também a ação do vento sobre superfícies sem vegetação e da emissão de gases de combustão provenientes do funcionamento dos veículos.

Os materiais particulados, ocasionados pela movimentação de terra, têm como características serem inertes e, portanto atóxico a população eventualmente exposta, com exceção às pessoas alérgicas.

VASCONCELLOS (1996) define o material particulado em suspensão como sendo qualquer substância, exceto água pura, que existe no estado sólido ou líquido na atmosfera, que, sob condições normais, possui dimensões microscópicas a submicroscópicas, mas maior do que as dimensões moleculares.

A classificação citada por ASSUNÇÃO (1998) sugere a divisão do material particulado segundo o método de formação em quatro classes: poeiras, fumos, fumaça e névoas.

- Poeiras: Partículas sólidas formadas geralmente por processos de desintegração mecânica. Tais partículas são usualmente não esféricas, com diâmetro equivalente em geral na faixa acima de 1µm. A poeira de cimento, de amianto e de algodão são alguns exemplos.
- Fumos: Partículas sólidas formadas por condensação ou sublimação de substâncias gasosas originadas da vaporização / sublimação de sólidos. As partículas formadas são de pequeno tamanho, em geral de formato mais esférico. Fumos metálicos (chumbo, zinco, alumínio, etc.) e fumos de cloreto de amônia são alguns exemplos.
- Fumaça: Partículas principalmente sólidas, formadas na queima de combustíveis fósseis, materiais asfálticos ou madeira. Contém fuligem (partículas líquidas) e no caso de madeira e carvão, uma fração mineral (cinzas). São caracterizadas por partículas de diâmetro muito pequeno.
- Névoas: Partículas líquidas produzidas por condensação ou por dispersão de um líquido (atomização). Apresentam tamanho de partícula em geral maior que 5µm. Névoas de óleo de operações de corte de metais, névoas de pulverização de pesticidas, névoas de tanques de tratamento superficial (galvanoplastia) e névoas de ácido sulfúrico são alguns exemplos.

Com relação às emissões de gases gerados pelos escapamentos dos veículos e máquinas de serviço em funcionamento dentro dos limites da área destinada ao empreendimento, esse causará impactos no que se refere a qualidade do ar nas regiões circunvizinhas, no entanto, dentro dos parâmetros aceitos pelos órgãos reguladores.

Uma medida importante para o controle de emissões de poluentes é a manutenção periódica dos veículos motorizados, pois é sabido que os veículos antigos, sem manutenção adequada, emitem muito mais poluentes atmosféricos.

Por se tratar de um condomínio industrial multissetorial impossível estimar com precisão as fontes geradoras de emissões atmosféricas com potencial poluidor na etapa de operação do empreendimento, no entanto, o projeto prevê a instalação de pequenas e médias indústrias. Além disso, o zoneamento em que está inserido o empreendimento admite inúmeras atividades com emissões atmosféricas distintas, desse modo, cada indústria a se instalar nos galpões do condomínio necessitará de licenças e alvarás próprios, cabendo nesse momento o julgamento dos órgãos licenciadores quanto à viabilidade de sua instalação.

Assim como na fase de instalação, a operação do condomínio industrial aumentará o fluxo de veículos na região ocasionando uma maior emissão de gases poluentes resultante da queima de combustíveis fósseis.

Por fim, cabe ressaltar também que a alteração da qualidade do ar dependerá, fundamentalmente, das condições meteorológicas e das condições operacionais. A Tabela 27demonstra as principais características da matriz de impacto de vizinhança.

Tabela 27 - Atributos do impacto de vizinhança - Poluição atmosférica.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direta
Abrangência	AII
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direta
Abrangência	AII
Magnitude	Médio
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível

6.7.9 Poluição Recursos Hídricos

Como poluição dos recursos hídricos entende-se qualquer ação que possa gerar impacto aos componentes deste recurso, seja com despejo de resíduos sólidos e líquidos ou mesmo qualquer tipo de intervenção humana, como supressão de vegetação nas áreas previstas como de proteção para a sua manutenção.

Neste sentido a Lei Federal nº 12.651/12 (Código Florestal Brasileiro) no inciso II, do Art. 3º estabelece que a Áreas de Preservação Permanente - APP podem ser entendidas como uma "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

Em vistorias técnicas realizada no imóvel bem como atestado em Parece Técnico nº 2497/12 (em anexo) da FUNDEMA foram identificados dois rios no limite do lote. O Rio do Brejo que corta o lote e percorre pelo limite leste. E o Rio do Braço localizado no limite sul do lote (Figura 50).

Figura 50–Rio do Braço (esquerda); Rio do Brejo (direita)

A Figura 50 e Figura 51 ilustram os cursos d'água supracitados e a Área de Proteção Permanente (APP) associada, conforme o inciso IV do Art. 4º, da Lei 12.651/12, que expressa o seguinte:

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

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

Desta maneira, de acordo com o Art. 7º da referida Lei "A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privada". Sendo que o § 1º do Art. 7º ainda expressa que "Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei".

Destarte, as áreas interpretadas e mapeadas como Áreas de Preservação Permanente, deverão ser respeitadas na concepção do projeto arquitetônico, de maneira, a não causar impacto em áreas ambientalmente sensíveis e protegidas pela Lei Federal nº 12.651/12. Destaca-se que o projeto aprovado contempla a manutenção e recuperação das Áreas de Preservação Permanente conforme estabelecido pela legislação federal.

Para o tratamento dos efluentes produzidos durante a operação do condomínio industrial será instalada uma estação de tratamento com capacidade para 2.098 funcionários o que equivale à contribuição de 700 habitantes. Esta estação funcionará temporariamente até que a rede publica de coleta de esgoto seja oferecida a região onde se localiza o empreendimento. A expansão da rede já é prevista pela Companhia Águas de Joinville.

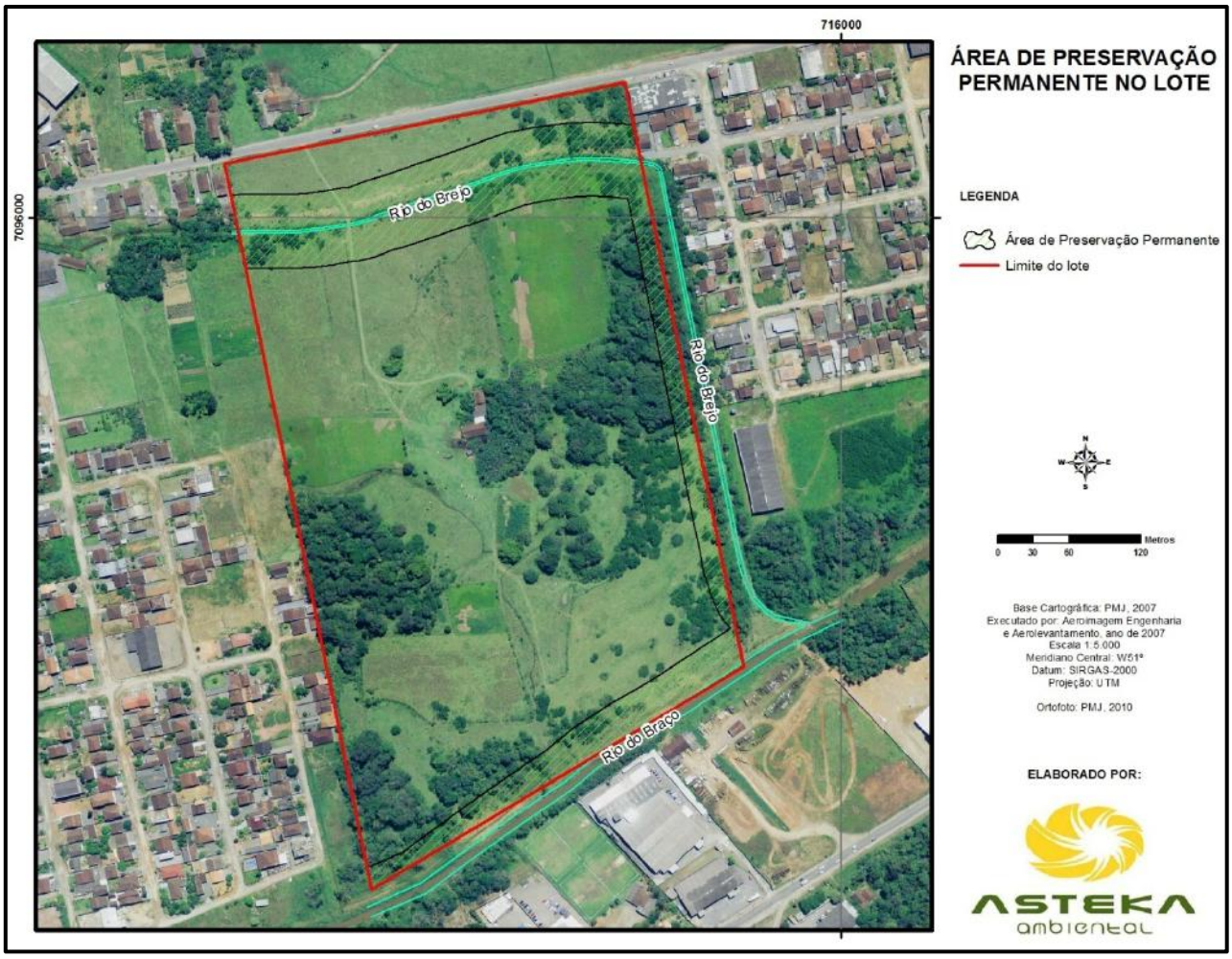


Figura 51 - Mapa de Áreas de Preservação Permanente associada a cursos d'água.

Tabela 28 - Atributos do impacto de vizinhança - Poluição de recursos hídricos.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Provável
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Provável
Reversibilidade	Reversível

6.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

A implantação do empreendimento resultará na construção de uma área de 63.500,00 m², que correspondea33,11% do lote.Deve-se observar que a Lei Complementar nº 312/2010, para o zoneamento onde o imóvel está inserido (SE7A), possibilita a construção de empreendimentos com até 2 (dois) gabaritos e uma taxa de ocupação de até 50%.

Para o referido empreendimento foi produzido um estudo hidrológico, submetido e aprovado pela Fundação Municipal do Meio Ambiente, para obtenção das licenças ambientais. Nesse estudo obteve-se que a vazão superficial máxima, para chuvas intensas com período de recorrência de 10 anos, sofreria alteração com a implantação passando de 6,636 m³/s para 6,821 m³/s.Destarte, verifica-se que a futura instalação do empreendimento ocasionará um possível aumento de 2,78% no máximo escoamento superficial, com um acréscimo de vazão de 0,185 m3/s. Os valores encontrados são plausíveis visto que Oliveira (2006) em monitoramento de vazão durante dois anos no Rio do Braço identificou uma vazão média de 2,14 m³/s, máxima de 5,38 m³/s e mínima de 0,70 m³/s.

Tomando como base a Plano Diretor de Drenagem Urbana, foi selecionado no referido estudo as seguinte medidas mitigatórias:

A medida G1 denominada Bacia de detenção/infiltração pode ser entendida como o armazenamento das águas e preconiza sempre que possível a manutenção da rede pluvial e várzea existente, cuja função é a de realizar o armazenamento temporário das águas de escoamento superficial direto no ponto de origem, ou próximo deste, e subsequente liberação mais lenta dessas águas para jusante no sistema de galerias ou canais. Este enfoque minimiza os danos e a interrupção das atividades tanto dentro da área de influência imediata quanto à jusante.

A medida G3 denominada trincheiras são dispositivos para coleta das águas de escoamento. São obras lineares com uma profundidade que não ultrapassa, em geral, 1 metro. A recepção das águas se dá de maneira perpendicular ao seu comprimento. De acordo com o método de evacuação das águas, pode-se distinguir entre trincheiras absorventes e trincheiras de retenção. Esta solução apresenta a vantagem de uma boa integração no espaço urbano e permite embelezá-lo constituindo-se em faixas verdes.

As medidas G5 e G6 denominadas pavimentos porosos e revestimentos permeáveis têm como principal objetivo potencializar a infiltração da água no solo, impedindo, o escoamento quase imediato após o início da chuva, o que provoca um aumento do tempo de resposta da bacia e a subida mais lenta e gradual das águas dos rios adjacentes. Esta medida minimiza a vazão de pico das chuvas de curta duração, visto que possibilita a infiltração da totalidade da precipitação. Notadamente o impacto da impermeabilização é, naturalmente, variável, segundo a capacidade de infiltração inicial do solo natural e de seu comportamento superficial.

Não obstante, a implantação de um sistema de drenagem em todos os confrontantes com seixo e valas para escoamento, a jardinagem com plantação de gramíneas para manutenção da permeabilidade do solo em todas as áreas externas e pavimentação das áreas de passagem e estacionamento com pavimento tipo *paver,* em que as juntas são preenchidas com areia, poderão minimizar os impactos causados pela impermeabilização do solo. Outro recurso a ser implantado seria a canalização das águas das chuvas

provindas dos telhados armazenadas em cisternas para uso posterior em lavagens dos pisos externos e ou irrigação. Estas medidas poderão contribuir para minimizar o impacto causado pela impermeabilização do solo e por chuvas torrenciais que sobrecarregam o sistema de drenagem em regiões com áreas muito impermeabilizadas.

Tabela 29 - Atributos do impacto de vizinhança - Impermeabilização do solo.

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Médio Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível

6.9 ÁREAS DE INTERESSE HISTÓRICO, CULTURAL, PAISAGÍSTICO E AMBIENTAL

No período do Renascimento, o homem se via superior em relação à natureza. Já na Modernidade essa interpretação assume maior complexidade e a natureza passa a ser concebida como um fenômeno em permanente transformação. Diante deste exposto, promove-se a progressiva politização dessa temática no espaço público e criam-se demandas para a necessidade da proteção do patrimônio natural e cultural da humanidade (PELEGRINI, 2006).

O conceito de Patrimônio está sempre relacionado a alguma coisa. Pode-se dizer que PATRIMÔNIO é o conjunto de bens materiais ou imateriais que contam a história de um povo e sua relação com o ambiente, herdado do passado e transmitido a gerações futuras, podendo ser classificado em Histórico, Cultural e Ambiental. Em outras palavras, o patrimônio não se restringe somente aos bens culturais móveis e imóveis representativos da memória nacional, ele abarca o meio ambiente e a natureza e ainda se faz presente em inúmeras formas de manifestações culturais intangíveis.

Conforme a Constituição de 1988, Art. 216, "constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-

culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico".

De acordo com a Declaração de Caracas de 1992, "o Patrimônio Cultural de uma nação, de uma região ou de uma comunidade é composto de todas as expressões materiais e espirituais que lhe constituem, incluindo o meio ambiente natural".

O Patrimônio Histórico é um conjunto de bens que contam a história de uma geração através de sua arquitetura, vestes, acessórios, mobílias, utensílios, armas, ferramentas, meios de transporte, obras de arte, documentos. Sua importância se dá pela contribuição para a compreensão da identidade histórica, para que os seus bens não se desarmonizem ou desequilibrem, e para manter vivos os usos e costumes populares de uma determinada sociedade (UFSM, 2009, *web*).

Em Joinville, a situação do Patrimônio Histórico encontra-se mais evidenciado na arquitetura, onde atualmente tem-se o registro de aproximadamente 100 bens tombados, entre prédios residenciais e comerciais, bem como ruas como a Alameda Brustlein (Figura 52), chaminés como a da antiga Malharia Arp, o Parque Caieiras, ponte na Estrada Blumenau, painel do Sesi, igrejas como a Igreja da Paz (Figura 53), e ainda o Cemitério dos Imigrantes (FCJ, 2012, *web*).

Figura 52: Alameda Brustlein, exemplo de Patrimônio Histórico do município de Joinville

Figura 53: Igreja da Paz, outra exemplo de Patrimônio Histórico do município de Joinville

O Patrimônio Cultural é o conjunto de bens materiais e/ou imateriais que contam a história de um povo através de seus costumes, comidas típicas, religiões, lendas, cantos, danças, linguagem, superstições, rituais, festas. A cultura é construída historicamente, de forma dinâmica e ininterrupta, de geração em geração, a partir do contato com saberes ou grupos distintos.

O Patrimônio Ambiental ou Natural é a inter-relação do homem com seus semelhantes e tudo que o envolve. Compreende áreas de importância preservacionista e histórica, beleza cênica, enfim, áreas que transmitem à população a importância do ambiente natural para que nos lembremos quem somos, o que fazemos, de onde viemos e, por consequência, como seremos. É a materialização dos sentidos atribuídos, imprime perspectiva dinâmica, fomenta a consciência do uso comum do meio e a responsabilidade coletiva pelo espaço.

Preservar o Patrimônio Cultural é manter o testemunho das manifestações culturais de um povo, de uma região ou mesmo de toda a humanidade, possibilitando à sociedade conhecer e reconhecer sua

identidade, valorizando-a e estabelecendo referências para a construção de seu futuro. Através do patrimônio cultural é possível conscientizar os indivíduos, proporcionando aos mesmos a aquisição de conhecimentos para a compreensão da história local, adequando-os à sua própria história.

A tradição cultural de Joinville está fortemente ligada às raízes de seus colonizadores, como portugueses, noruegueses, austríacos, suíços e notadamente alemães que chegaram ao município para preparar o terreno para os imigrantes. Desta raiz mais notória, destacam-se a culinária, as festas, as danças e a linguagem.

Outra fonte de Patrimônio Cultural está nos sítios arqueológicos que revelam a história de civilizações pré-coloniais. Em Joinville o destaque do Patrimônio Ambiental fica por conta dos 42 sambaquis, 2 oficinas líticas, 3 estruturas subterrâneas e 2 sítios históricos (FUNDAÇÃO CULTURAL DE JOINVILLE, *web*, 2012).

O sambaqui – do Tupi *tamba* (marisco, concha) e *ki* (monte) – é um sítio arqueológico, resultado da ação das antigas populações (até 5 mil anos atrás) que ocupavam as regiões mais secas junto aos manguezais, lagoas e rios, de onde captavam seus recursos alimentares. São constituídos por restos faunísticos, como conchas de moluscos e ossos de animais, principalmente peixes.

As oficinas líticas são sítios em afloramentos de rochas localizados na beira de rios, lagoas e oceano. Resultam da ação de polimentos de instrumentos de pedra de populações pretéritas e, em Joinville, estão associadas a sambaquis.

As estruturas subterrâneas são sítios remanescentes da ocupação local por povos ceramistas. Caracterizavam-se por buracos abertos no solo, sobre os quais era construída uma cobertura. Serviam de abrigo a seus construtores, e são popularmente conhecidas como “buracos de bugre” (FUNDAÇÃO CULTURAL DE JOINVILLE, *web*, 2012).

Segundo informações obtidas no site do SIMGeo (*web*, 2012), os mesmos estão situados nos bairros Guanabara, Adhemar Garcia, Espinheiros, Paranaguámirim, Comasa e Aventureiro, na área urbana e nos bairros Morro do Amaral, Cubatão, Ribeirão do Cubatão e Ilha do Gado e em manguezais da região.

Devido à distância que separa o imóvel dos sítios arqueológicos, não se verifica interferência ou impacto negativo nesses ambientes, sendo tratado como impacto nulo (Tabela 30).

É importante ressaltar que além das informações do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Cultural disponibilizadas pela Fundação Cultural do município de Joinville através do SIMGeo, foram realizadas vistorias em campo com equipes de trabalho multidisciplinares.

As supracitadas vistorias referem-se aos trabalhos executados durante a confecção do Estudo Ambiental Simplificado e do Estudo de Impacto de Vizinhança, para a caracterização do meio biótico, meio físico, meio antrópico (socioeconômico) e avaliações complementares como, por exemplo, o Estudo Hidrológico.

Diante do exposto, durante todas as visitas realizadas pelos pesquisadores ao local do empreendimento, nenhum vestígio arqueológico foi encontrado. Destarte, não ocorrem indicativos de que na área do empreendimento ocorreu algum tipo de ocupação pretérita, do período colonial ou pré-colonial.

Deste modo o imóvel não apresenta restrições de uso relativo à legislação que resguardam áreas de relevância arqueológica.

Tabela 30 – Atributos do impacto de vizinhança – Áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-

6.10 RISCO À SEGURANÇA PÚBLICA

O Art. 144. da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, estabelece que "A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

I - polícia federal;

II - polícia rodoviária federal;

III - polícia ferroviária federal;

IV - polícias civis;

V - polícias militares e corpos de bombeiros militares.

Conforme comenta Santos (2006) as forças de segurança buscam aprimorar-se a cada dia e atingir níveis que alcancem a expectativa da sociedade como um todo, imbuídos pelo respeito e à defesa dos direitos fundamentais do cidadão e, sob esta óptica, compete ao Estado garantir a segurança de pessoas e bens na totalidade do território brasileiro, a defesa dos interesses nacionais, o respeito pelas leis e a manutenção da paz e ordem pública.

A segurança pública enquanto atividade desenvolvida pelo Estado é responsável por empreender ações de repressão e oferecer estímulos ativos para que os cidadãos possam conviver, trabalhar, produzir e se divertir, protegendo-os dos riscos a que estão expostos. As instituições responsáveis por essa atividade atuam

no sentido de inibir, neutralizar ou reprimir a prática de atos socialmente reprováveis, assegurando a proteção coletiva e, por extensão, dos bens e serviços.

É importante ressaltar que por se tratar de um condomínio industrial fechado, com segurança particular, o empreendimento por si não sobrecarregará as demandas de segurança pública já existentes, no entanto, seus impactos na população pendular do bairro e aumento de tráfego, ampliará as necessidades de assistência principalmente da polícia civil.

Diante do exposto, conclui-se que a implantação e operação do empreendimento ocasionará impactos negativos indiretos, que causem risco à segurança pública, nas áreas de influência direta e indireta.

Tabela 31 – Atributos do impacto de vizinhança – Risco a Segurança Publica

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	-
Forma de incidência	-
Abrangência	-
Magnitude	Nulo
Prazo	-
Duração	-
Probabilidade	-
Reversibilidade	-

6.11 PERTURBAÇÃO AO TRABALHO E SOSSEGO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.11.1 Fase de implantação

Durante a fase de implantação, foram levantados os seguintes aspectos que poderão causar a perturbação ao trabalho e sossego nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento:

Tráfego - Aumento no tráfego local de caminhões de transporte e entrega/retirada de materiais primeiramente para execução da terraplanagem, posteriormente cimento, tijolos, madeiras, ferro, entre outros utilizados na construção civil. Este acréscimo no tráfego poderá causar redução da velocidade dos veículos ao longo da via principalmente na entrada/saída do imóvel.

Ruído - O ruído durante esta fase poderá causar desconforto sonoro para a população no entorno, visto, a movimentação frequente dos caminhões bem como os equipamentos e máquinas para implantação das fundações.

Salienta-se que estas perturbações serão passageiras, sendo que parte delas será minimizada pela vegetação remanescente junto as divisas laterais do lote.

Tabela 32 - Atributos do impacto de vizinhança – Perturbação ao sossego

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível

6.11.2 Fase de operação

Nesta fase, como já analisado anteriormente nos itens 4.5 e 4.7, poderão exercer maior perturbação ao trabalho e sossego os seguintes aspectos:

Tráfego –Essa perturbação será percebida de maneira gradual, pois o projeto do condomínio industrial será implantado em etapas. Uma ação importante para a mitigação desse impacto será a implantação de um acesso secundário ao empreendimento, no decorrer da execução da obra, pela Rua Levino Tanner que diminuirá os impactos provenientes da entrada e saída de caminhões e demais veículos pela Rua Dorothóvio do Nascimento. Os horários de pico do trafego estarão diretamente relacionados à troca de turno de trabalho das empresas que se instalarem no condomínio.

Cabe salientar que apesar da Rua Dorothóvio do Nascimento apresentar um fluxo de veículos considerável, ela pode ser considerada uma via que importância local sendo utilizada principalmente como caminho alternativo para quem trafega pela Rua Santos Dumont, que localiza-se paralela, bem como para moradores que desejam se deslocar do bairro Jardim Sofia ao Jardim Paraíso.

Adensamento populacional –Por se tratar de um condomínio industrial não haverá acréscimo no número de habitantes de maneira direta, apesar de não se descartar uma contribuição indireta. No entanto, será facilmente observado um aumento pendular da população, que se deslocará à região a trabalho.

Ruído – Por se tratar de um condomínio industrial, por si ele não apresenta níveis consideráveis de pressão sonora. Do mesmo modo se torna impreciso afirmar o grau do impacto que causará as empresas que lá se instalarem, ficando a cargo dos órgãos reguladores/licencia dores atestarem a viabilidade de instalação das mesmas.

Tabela 33 – Atributos do impacto de vizinhança – Perturbação ao sossego

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Parcialmente Reversível

6.12 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.12.1 Município de Joinville

A base da economia de Joinville é a indústria. Oliveira (2002) confirma este fato quando afirma que 50% da população economicamente ativa do município está concentrada no setor secundário, distribuída principalmente nas indústrias metal-mecânicas, de plásticos e têxteis.

As 20 maiores indústrias de Joinville empregam cerca de 30.000 funcionários, com destaque para a Embraco, Tupy e Whilrpool. Estas empresas, como outras do município, estão entre as maiores empresas brasileiras, tendo também destaque mundial (Oliveira, 2002).

De acordo com Oliveira (2002), a indústria do município é beneficiada pela existência de infraestruturas eficientes alocadas na região nordeste, como o sistema de transportes e comunicações, importantes para o escoamento da produção e para o transporte de matérias-primas. Entre estas infraestruturas, podem ser citados o Porto de São Francisco do Sul; o aeroporto instalado na zona norte do município; a estrada de ferro que liga Mafra a São Francisco do Sul; as rodovias federais BR-101 e BR-280 e a rodovia estadual SC-301.

Joinville é o maior consumidor de energia elétrica do estado. O setor industrial é o que mais consome energia no município, pois como destaca CELESC *apud* SEBRAE/SC (2010), esta classe representou 68,6% do consumo de Joinville no ano de 2008.

No ano de 2009, Joinville possuía um Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes da ordem de R$ 13.345.175,00 (IBGE, 2012). Analisando os setores produtivos do município, o setor de serviços (incluindo comércio) contribui com 49,6%, a indústria contribuiu com 38,3% e a agropecuária contribuiu com apenas 0,28% do PIB municipal.

Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego, para janeiro de 2012, o município possuía 26.833,59 empresas formalmente estabelecidas, que geraram 183.569 postos de trabalho com carteira assinada. Conforme SEBRAE/SC (2010), o segmento de prestação de serviços é o mais representativo em número de empresas. Entretanto, a indústria é a maior empregadora do município.

No setor terciário, destaca-se a o comércio varejista e os serviços, principalmente aqueles que atendem ao turismo de eventos.

Quanto ao setor primário, sua base é a agricultura familiar, caracterizada pelas propriedades de pequenas áreas, sendo que a maioria destas possui menos de 50 ha.

6.12.2 Perfil socioeconômico do bairro Jardim Sofia

Com uma área de 2,13 Km² e uma população de 4.245 habitantes (em 2010), o bairro Jardim Sofia foi criado oficial no ano de 1990, anteriormente pertencente à Zona Industrial. Sua denominação é originária da homenagem feita à esposa do dono de grande parte das terras que formam o loteamento.

A região onde foi instalado o loteamento que originou o bairro tinha como economia de base a agricultura familiar de subsistência, plantando inúmeras culturas como cana de açúcar para produção do

melado e açúcar, milho, verduras, feijão, cará-japão, aipim.Além da agricultura criavam-se alguns animais como porcos, galinhas, vacas e cavalos. O excedente da produção e criação era vendido ao comércio, no centro da cidade (IPPUJ, 2013)

Conforme dados disponibilizados pela Secretaria da Fazenda *apud* IPPUJ (2010-2011), em dezembro de 2010, o bairro possui 73 estabelecimentos destinadas a serviços cadastrados (0,39%), 52 estabelecimentos comerciais (0,46%), 51 indústrias (3,8%) e 19 profissionais autônomos (0,36%). Atualmente, de acordo com dados do IPPUJ (2013), o bairro concentra em relação ao total do município,2,8% das industrias, 0,5% dos prestadores de serviço e 0,4 % do comercio. As vias onde se concentram estas atividades são a Ruas Santos Dumont, Dorothóvio do Nascimento, Rio do Braço ambas pavimentadas.

O Jardim Sofia apresenta uma renda per capita 1,6 salários mínimos por mês (sm/mês). Sendo que pouco mais de 34% da população tem rendimento de 1 a 2 salários mínimos, 29,2 % da população não tem rendimento e 20,9 % possui renda entre 2 a 5 sm(IPPUJ, 2013).

No bairro está localizada a Escola de Educação Básica Senador Rodrigo Lobo e um Centro de Educação Infantil Jardim Sofia.Quanto ao atendimento à saúde, o bairro dispõe de uma Unidade Básica de Saúde da Família (IPPUJ, 2013).

Aproximadamente99% do bairro é atendida por rede de distribuição pública de água e energia elétrica. O serviço de coleta de lixo domiciliar e seletiva são oferecidos ao bairro como um todo. (IPPUJ, 2013).

Conforme dados do IPPUJ (2013), quanto ao sistema viário, dos 18.227,97 metros de ruas, 7.940,94 metros são pavimentados e 10.287,03 metros são possuem pavimentação. O bairro é atendido pelo sistema público de transporte coletivo, através das linhas com saída do Terminal Norte e Terminal do Aventureiro. Estes dados demonstram que o bairro é bem atendido quanto à infra-estrutura.

6.12.2.1 Benefícios econômicos e sociais

Analisando a implantação de um condomínio industrial na região do bairro Jardim Sofia, pela perspectiva sócio-econômica, a sua presença torna-se positiva não apenas para o bairro, mas também para todo o município de Joinville.

Como verificado, o Jardim Sofia apresenta inúmeras industrias além da proximidade com a zona industrial, a implantação de um condomínio industrial nesse contexto fortaleceria ainda mais esse segmento na região. Além disso, é importante ressaltar a abertura de 2.098 postos de trabalho para os mais variados níveis de formação e qualificação.

Não obstante, será criada uma demanda de infra-estrutura urbana ainda não constituída na região, a exemplo da falta de abastecimento de água em parte da Rua Dorothóvio do Nascimento, citado na Viabilidade Técnica nº 117/2013 expedida pela Companhia Águas de Joinville.

Haverá também, a ampliação da demanda pela aquisição de matérias primas bem como a produção de produtos industrializados pelas empresas que lá se instalarem. Conseqüentemente a isto, haverá um significativo incremento na arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à

aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), resultando, assim, em um aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

Por fim, trata-se de um investimento de R$ 82.251.550,00 que trará empregos, oportunidades de negócios e uma significativa arrecadação ao município através de impostos e tributações.

Através da Tabela 34, verifica-se a avaliação dos impactos sociais e econômicos que poderão ocorrer devido ao futuro empreendimento.

Tabela 34 – Atributos do impacto de vizinhança –Benefícios econômicos e sociais

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Positivo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AII
Magnitude	Médio
Prazo	Curto Prazo
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Positivo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AII
Magnitude	Médio
Prazo	Curto prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

6.13 VIBRAÇÃO

Durante o processo de instalação do condomínio industrial a vibração está relacionada primeiramente a movimentação de caminhões e máquinas para o processo de terraplanagem e posteriormente durante a fase das fundações caso sejam utilizadas estacas pré-moldadas. Atualmente está sendo utilizada a tecnologia de hélice contínua para fundações, esta poderá causar menor impacto de vibração, pois o processo consiste em uma perfuratriz helicoidal que ao mesmo tempo em que retira material do solo injeta concreto em profundidade resultando maior rapidez e baixo impacto de vizinhança.

Outro impacto que poderá causar vibração principalmente na fase estrutural serão equipamentos tais como caminhões, carretas, tratores, guindastes, escavadeiras, betoneiras, marteletes e equipamentos de soldagem. Dessa forma, é importante realizar esclarecimentos à população do entorno do empreendimento a respeito do cronograma de obras quanto ao transporte e andamento dos serviços a serem realizados como forma de minimizar o impacto causado por estas atividades.

Por se tratar de um condomínio industrial, independente da empresas que nela se instale, pressupõe uma movimentação de carga e descarga de matéria prima e produtos, efetuadas através de

caminhões durante a fase de operação. Essa movimentação inevitavelmente produzirá vibração. No entanto, assim como já esclarecido anteriormente, esse impacto será percebido gradativamente em virtude da implantação do condomínio ocorrer em etapas. Outra questão importante é o acesso secundário que será implantado na Rua Levino Tanner que dividirá o fluxo de transito e consequentemente a vibração para vizinhança confrontante a Rua Dorothóvio do Nascimento.

Tabela 35 – Atributos do impacto de vizinhança – Vibração

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Muito Provável
Reversibilidade	Irreversível

6.14 PERICULOSIDADE

A periculosidade é a caracterização de um risco imediato, oriundo de atividades ou operações, onde a natureza ou os seus métodos de trabalhos configure um contato permanente ou risco acentuado.Normalmente a periculosidade está associada principalmente as atividades exercidas durante a implantação do projeto com a movimentação de veículos, máquinas, operação de equipamentos, entre outras, e poderão ser minimizadas com auxilio de equipamentos de proteção e planos e programas a serem implantados de acordo com as diferentes fases construtivas.

Já na fase de operação, é impreciso afirmar que as empresas que irão se instalar no condomínio industrial terão características de periculosidade, no entanto, o zoneamento permite algumas atividades com essa característica ficando a cargo dos órgãos licenciadores avaliar sua viabilidade de maneira individual.

Tabela 36 – Atributos do impacto de vizinhança – Periculosidade

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Médio

Atributos	Fase de Implantação
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio socioeconômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Curto Prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Provável
Reversibilidade	Reversível

6.15 RISCOS AMBIENTAIS

Os riscos ambientais na fase de implantação do projeto estão restritos ao local da obra e aos colaboradores e poderão ser analisadas e minimizadas por um Engenheiro de Segurança do Trabalho e um Engenheiro Ambiental.Outras questões referentes aos resíduos e disposição inadequadas dos mesmos, como discutidas anteriormente,poderão ser contempladas por um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002queestabelece a obrigatoriedade de todos os geradores de resíduos da construção civil em elaborar e implementar um PGRCC como forma de mitigação do impacto causado por estas atividades.

Novamente, na fase de operação, é impreciso afirmar quais empresas que irão se instalar no condomínio industrial e se apresentarão características que gerem riscos ambientais, subentende-se que poderão ser implantados controles ambientais como, por exemplo, tratamento de efluentes líquidos provenientes do sistema produtivo bem como das instalações sanitárias e refeitórios. Cabe salientar a dificuldade de se prever as atividades que irão se instalar no condomínio industrial ficando a cargo dos órgãos licencia dores avaliar sua viabilidade de maneira individual.

Ressalta-se que serão cumpridas todas as condicionantes presentes nas licenças ambientais bem como orientações formais expedidas pela Fundação do Meio Ambiente a fim de garantir maior segurança ambiental.

Tabela 37 – Atributos do impacto de vizinhança – Risco Ambiental

Atributos	Fase de Implantação
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Pouco Provável
Reversibilidade	Reversível
Atributos	**Fase de Operação**
Natureza	Meio Físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Baixo
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Pouco Provável
Reversibilidade	Reversível

7 MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS IMPACTOS

Tabela 38 - Quadro resumo dos impactos e suas medidas mitigadoras.

Itens	Fase	Natureza	Categoria	Incidência	Abrangência	Magnitude	Prazo	Duração	Probabilidade	Reversibilidade	Medidas Mitigadoras	Responsabilidade
Adensamento populacional	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direta	AID	Baixo	Imediato	Temporário	Certo	Reversível	- Não se aplica.	Não se aplica
	Operação	Socioeconômico	Negativo	Indireta	AII	Médio	Imediato	Permanente	Certo	Reversível		
Infraestrutura urbana	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direta	AID	Baixo	Imediato	Temporário	Certo	Reversível	- Projeto de terraplanagem prevendo inundações e alagamento; - Firmar contrato junto o CAJ para prestação de serviço de ampliação do sistema público de abastecimento de água; - Solicitar instalação e/ou ampliação de abrigos nos pontos de ônibus da região;	Empreendedor
	Operação	Socioeconômico	Negativo	Direta	AID	Médio	Imediato	Permanente	Certo	Parcialmente Reversível		
Uso e ocupação do solo	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direta	AID	Baixo	Imediato	Permanente	Certo	Irreversível	- Não se aplica.	Não se aplica
	Operação	Socioeconômico	Positivo	Direta	AID	Baixo	Imediato	Permanente	Certo	Irreversível		
Valorização e depreciação	Implantação	Socioeconômico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-	- Não se aplica.	Não se aplica
	Operação	Socioeconômico	Positivo	Indireto	AID	Baixo	Médio Prazo	Permanente	Provável	Irreversível		
Trafego	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AII	Alto	Imediato	Temporário	Certo	Reversível	- Projeto arquitetônico prevendo estacionamentos e pátios de manobra; - Acesso secundário pela Rua Levino Tanner; - Divisão do fluxo de caminhões destinados a terraplanagem entre as duas rotas propostas; - Campanha institucional de uso do transporte coletivo e individual de baixo impacto; - Campanha de investimentos na reestruturação das vias de acesso por parte do poder público; - Estabelecer horários diferenciados para troca de turno dos funcionários; - Implantação de paradas de ônibus com cobertura, em ambos os lados da Rua Dorothóvio do Nascimento. - Lava rodas na fonte de material para o aterro e no lote do empreendimento para evitar sujar a via;	Empreendedor / Poder Público
	Operação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AII	Alto	Curto Prazo	Permanente	Certo	Parcialmente Reversível		
Paisagem	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AID	Alto	Imediato	Permanente	Certo	Irreversível	- Projeto prevendo área de vegetação remanescente e investimento em paisagismo; - Projeto de Recuperação de Área Degradada nas Áreas de Preservação Permanente contempladas no lote; - Lava rodas na fonte de material para o aterro e no lote do empreendimento para evitar sujar a via; - Limpeza periódica da via a fim de garantir a conservação da via;	Empreendedor
	Operação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Médio Prazo	Permanente	Certo	Irreversível		
Fauna	Implantação	Biológico	Negativo	Direto	AID	Médio	Curto Prazo	Permanente	Certo	Irreversível	- Condicionantes ambientais descritas na licença ambiental em fase de execução pelo empreendedor;	Empreendedor
	Operação	Biológico	Negativo	Direto	AID	Médio	Curto Prazo	Permanente	Certo	Irreversível		
Insolação, Sombreamento e Ventilação	Implantação	Físico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-	- Não se aplica	Não se aplica
	Operação	Físico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-		
Poluição (Efluente Líquido e Resíduos Sólidos)	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Imediato	Temporário	Certo	Reversível	- Manutenção de máquinas e caminhões (Poluição Atmosférica, recursos hídricos e contaminação do solo); - Instalação de controles ambientais específicos voltados ao controle de poluição atmosférico. (Poluição Atmosférica, recursos hídricos e contaminação do solo); Quando couber; - Manutenção das Áreas de Preservação Permanente (Poluição Recursos Hídricos e contaminação do solo); - Instalação de estação de tratamento de efluentes exclusivo ao condomínio industrial	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AID	Médio	Curto Prazo	Permanente	Certo	Reversível		

											(Poluição Recursos Hídricos e contaminação solo); - Instalação de sistemas de tratamento específicos para determinados efluentes a serem gerados. (Poluição Recursos Hídricos e contaminação solo); Quando couber; - Instalação de controles voltados ao tratamento acústico. Quando couber; - Gestão adequada de resíduos sólidos gerados; (Poluição Recursos Hídricos e contaminação solo); - Implementação de Plano de Ação e Emergência - PAE; (Poluição Recursos Hídricos e contaminação solo); - Implementação de Planos / Programas voltadas a saúde ocupacional dos colaboradores. - Implementação de programas / projetos voltados à educação ambiental. (Poluição Recursos Hídricos e contaminação solo);	
Poluição Sonora	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AID	Alto	Imediato	Temporário	Certo	Parcialmente Reversível	- Cumprimento das condicionantes das licenças ambientais; - Execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Imediato	Permanente	Certo	Reversível		
Poluição Atmosférica	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AII	Alto	Imediato	Temporário	Certo	Parcialmente Reversível	- Cumprimento das condicionantes das licenças ambientais;	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AII	Médio	Imediato	Permanente	Certo	Parcialmente Reversível		
Poluição Recursos Hídricos	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AID	Médio	Imediato	Temporário	Provável	Reversível	- Cumprimento das condicionantes das licenças ambientais;	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Curto Prazo	Permanente	Provável	Reversível		
Impermeabilização do solo	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Médio Prazo	Permanente	Certo	Reversível	- Instalação de um sistema de drenagem; - Manutenção de fragmentos florestais; - Projeto de jardinagem visando à manutenção da permeabilidade do solo; - Utilização da pavimentação do tipo *paver;*	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AID	Médio	Imediato	Permanente	Certo	Reversível		
Interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental	Implantação	Socioeconômico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-	- Não se aplica	Não se aplica
	Operação	Socioeconômico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-		
Risco a segurança pública	Implantação	Socioeconômico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-	- Investimento em segurança particular; - Manutenção periódica no sistema de combate a incêndios do condomínio; - Campanha de investimentos na reestruturação das vias de acesso por parte do poder público;	Empreendedor / Poder Público
	Operação	Socioeconômico	-	-	-	**Nulo**	-	-	-	-		
Perturbação ao trabalho e sossego	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AID	Alto	Imediato	Temporário	Certo	Reversível	- Manutenção de fragmentos florestais (Ruído) - Projeto arquitetônico prevendo estacionamentos e pátios de manobra (Tráfego); - Acesso secundário pela Rua Levino Tanner (Tráfego); - Campanha institucional de uso do transporte coletivo e individual de baixo impacto (Tráfego); - Campanha de investimentos na reestruturação das vias de acesso por parte do poder público (Tráfego); - Sensibilização da população do entorno quanto ao cronograma de obras;	Empreendedor
	Operação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AID	Médio	Curto Prazo	Permanente	Certo	Parcialmente Reversível		
Benefícios Socioeconômico	Implantação	Socioeconômico	Positivo	Direto	AII	Médio	Curto Prazo	Temporário	Certo	Irreversível	- Não se aplica	Não se aplica
	Operação	Socioeconômico	Positivo	Direto	AII	Médio	Curto Prazo	Permanente	Certo	Irreversível		
Vibração	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AID	Alto	Imediato	Temporário	Certo	Irreversível	- Utilização de técnicas de engenharia alternativas a estaca pré moldada; - Sensibilização da população do entorno quanto ao cronograma de obras;	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AID	**Nulo**	Curto Prazo	Permanente	Muito Provável	Irreversível		

Periculosidade	Implantação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AID	Médio	Imediato	Temporário	Certo	Reversível	- Implementação de programas de segurança do trabalho; - Uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI);	Empreendedor
	Operação	Socioeconômico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Curto Prazo	Permanente	Provável	Reversível		
Risco Ambiental	Implantação	Físico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Imediato	Temporário	Pouco Provável	Reversível	- Execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; - Cumprimento das condicionantes das licenças ambientais;	Empreendedor
	Operação	Físico	Negativo	Direto	AID	Baixo	Imediato	Permanente	Pouco Provável	Reversível		

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo apresentar de maneira aprofundada análises e informações da Área de Influência Direta e Indireta relacionada à implantação e operação de um condomínio industrial situado na Rua Dorothóvio do Nascimento, no bairro Jardim Sofia, Joinville/SC. Para tanto foram produzidos uma série de informações no intuito de caracterizar e diagnosticar os principais impactos sobre as áreas adjacentes. Não obstante, apresentou-se uma série de medidas mitigatórias de responsabilidade tanto do empreendedor quanto do poder público.

A Tabela 38 e Tabela 39 apresentam o quadro resumo e a matriz de impactos para o empreendimento. Observa-se que apesar dos impactos negativos sejam maioria, tanto na fase de implantação e operação, a magnitude desses impactos se dividem não prevalecendo ocorrências de baixa e média magnitude. Além disso, tanto na fase implantação quanto na fase de operação os impactos relacionados ao empreendimento se qualificaram como reversíveis na maioria dos casos.

Nesse contexto, o empreendimento pretendido trata-se de um investimento de grande porte, porém apresenta índices de impacto de vizinhas que não o inviabilizam, tão pouco se as medidas mitigatórias forem acatadas e implementadas durante as fases de implantação e operação do mesmo.

Tabela 39 – Matriz final de descrição dos impactos de vizinhança.

		Fase de Implantação			Fase de Operação		
Variáveis de Impacto	**Classificação**	**Porcentagem de Ocorrência**	**Frequência**	**Total Itens Analisados**	**Porcentagem de Ocorrência**	**Frequência**	**Total Itens Analisados**
Natureza	Meio físico	40,0	8	20	40,0	8	20
	Meio biológico	5,0	1		5,0	1	
	Meio sócio-econômico	55,0	11		55,0	11	
Categoria	Positivo	6,3	1	16	17,6	3	17
	Negativo	93,8	15		82,4	14	
Forma de incidência	Direto	100,0	16	16	88,2	15	17
	Indireto	0,0	0		11,8	2	
Abrangência	Área de Influência Direta - AID	81,3	13	16	76,5	13	17
	Área de Influência Indireta - AII	18,8	3		23,5	4	
Magnitude	Alto	30,0	6	20	15,0	3	20
	Médio	25,0	5		35,0	7	
	Baixo	25,0	5		35,0	7	
	Nulo	20,0	4		15,0	3	
Prazo	Imediato	81,3	13	16	47,1	8	17
	Curto prazo	12,5	2		41,2	7	
	Médio prazo	6,3	1		11,8	2	
	Longo prazo	0,0	0		0,0	0	
Duração	Permanente	25,0	4	16	100,0	17	17
	Temporário	75,0	12		0,0	0	
Probabilidade	Improvável	0,0	0	16	0,0	0	17

	Pouco provável	6,3	1		5,9	1	
	Provável	6,3	1		17,6	3	
	Muito provável	0,0	0		5,9	1	
	Certo	87,5	14		70,6	12	
Reversibilidade	Reversível	56,3	9	16	41,2	7	17
	Parcialmente reversível	12,5	2		23,5	4	
	Irreversível	31,3	5		35,3	6	

9 REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT / NBR 10.151/2000: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT / NBR 10.152/1987: Níveis de ruído para conforto acústico.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT / NBR 13969/1997:Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. RJ, set. 1997.

ASSUNÇÃO, J.V. 1987. Dispersão atmosférica. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública da USP, 1987./ Notas de aula do Curso de Especialização em Saúde Publica.

ASSUNÇAO, J.V. et al. 1990. Seleção de equipamentos de controle de poluição do ar. São Paulo, CETESB, 1990.

BISTAFA, S. R. 2006. Acústica Aplicada ao Controle do Ruído. 1ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006, 368 p.

CANTER, L. W. 1977. Environmental impact assessment. New York: McGraw Hill Book, 1977. 331 p. (Series in Water Resourcesand Environment Engineering).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. 2012. Gestão de resíduos sólidos nas regiões metropolitanas. Disponível em :http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2005/09/palestras_aterros/280905/_Fuzaro.pdf. Acessado em 23 de julho de 2012.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO ÁGUAS DE JOINVILLE. 2012. Esgoto, expansão. Disponível em http://www.aguasdejoinville.com.br/esgoto_ampliacao.php. Acessado em 17/07/2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 1990. Resolução n°. 001, de 08/03/1990. Dispõe sobre o os níveis de ruído.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2001. Resolução CONAMA nº. 275/01 - Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 2002. Resolução CONAMA nº. 307/02 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

DEMARCHI, S. H, SETTI, J. R. 2012. Análise de Capacidade e Nível de Serviço de Segmentos Básicos de Rodovias utilizando o HCM (2000). Apostila 19p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. 2006. Manual de Estudos de Tráfego. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Publicação IPR-723, 384p.

FUNDAÇÃO CULTURAL DE JOINVILLE. 2012. Sítios Arqueológicos. Disponível em :http://www.joinvillecultural.sc.gov.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=63. Acessado em 23 de junho de 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. 2004. Manual de Saneamento. 1ª ed. Brasília: Funasa, 2004.

IBF – Instituto Brasileiro de Florestas. 2011. Bioma Mata Atlântica. Acesso em 17/06/2011. Disponível em: www.ibflorestas.org.br/pt/bioma-mata-atlântica.html

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. 2011. Emissões relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiro. Disponível em http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/tds/TD_1606_WEB.pdf. Acessado em 10/08/2012.

KLEIN, R. M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. Sellowia, 32: 165-389

LEITE, P.F. 1990. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil.Ciência e Ambiente. Vol. 1, n.1. Santa Maria: UFSM.

MURGEL, E. 2007. Fundamentos de Acústica Ambiental. São Paulo: Senac São Paulo, 2007. 131 p.

NUVOLARI, A. (Coord.). et al. 2003. Esgoto Sanitário – Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. 2010. Lei complementar nº 312 de 19 de fevereiro de 2010. Altera e dá nova redação à Lei Complementar nº 27, de 27 de março de 1996, que atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Joinville e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. 2000. Lei Complementar nº. 84/2000, de 12/01/2000. Institui o Código de Posturas do Município de Joinville e dá outras providencias.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. 2012. Dados do SimGeo. Disponível em http://simgeo.joinville.sc.gov.br/simgeo/. Acessado em 23 de junho de 2012.

REIS, A.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. Manejo de rendimento sustentado de Euterpe edulis. São Paulo: USP, 1993. 59p

SANTANA, N. A. 1998. A produção do espaço urbano e os loteamentos na cidade de Joinville (SC) - 1949/1996.Florianópolis: UFSC/Dpto. Geociências,1998.(Dissertação de mestrado).

SANTOS, E. C. R. 2006. O Sistema Penal Brasileiro e a Mídia. Faculdade de Direito do Sul de Minas, Pouso Alegre, 2006. (Monografia).

SCHÄFFER, W. B., PROCHNOW, M. (orgs). 2002. A Mata Atlântica e você – Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira, 2002

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD - TRB. 2000. Highway Capacity Manual. Special Report 209. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC, EUA, 4ª ed. revisada.

VASCONCELLOS, P.C. 1996. Um estudo sobre a caracterização de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e seus derivados, e hidrocarbonetos alifáticos saturados em material particulado atmosférico proveniente de sítios urbanos, suburbanos e florestais. São Paulo, 1996. 103p. Tese (Doutorado) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo.

VEADO, R. W. 2002. Clima. In: KNIE, Joachim L. W. Atlas ambiental da região de Joinville: Complexo hídrico da Baía da Babitonga. Joinville: FATMA/GTZ, 2002.

10 EQUIPE TÉCNICA

10.1 EMPRESA DE CONSULTORIA

Razão Social	Asteka Ambiental Engenheiros Associados S/S Ltda.
CNPJ.	05.843.241/0001-16
CREA-SC.	069.126-4
Cadastro IBAMA	724.326
Endereço	Rua Jacinto de Miranda Coutinho,83 – Bairro Saguaçú – Joinville / SC. CEP: 89.227-085
Telefone	(47) 3028-8837
E-mail	asteka@asteka.eng.br

10.2 COORDENADOR DO ESTUDO

Nome	Celso Voos Vieira
Formação	Msc, Geógrafo
CREA-SC	075.171-7
CPF	005.757.819-20
Telefones	(47) 8423-0441
E-mail	celso@asteka.eng.br

10.3 EQUIPE TÉCNICA

Nome	Dennis Newton Nass
Formação	Geógrafo
CREA-SC	122.986-1

Nome	Valter Virícimo Jr.
Formação	Eng. Ambiental
CREA/SC	106.650-4

Nome	Alexandre Eduardo Brammer..
Formação	Eng. Ambiental
CREA/SC	101.151-11

Nome	Rodrigo Galdino
Formação	Graduando em Biologia

RELATÓRIO CONCLUSIVO

O empreendimento em estudo trata-se de um condomínio industrial multisetorial na Rua Dorothóvio do Nascimento no bairro Jardim Sofia. Os impactos diagnosticados foram classificados sob vários aspectos e expostos no decorrer do texto e de maneira sintética na Tabela 38 - Quadro resumo dos impactos e suas medidas mitigadoras.. A magnitude dos impactos variam de nulo à alto para o empreendimento em analise. Quando possível foram sugeridas medidas mitigatórias para os aspectos analisados. No Relatório Conclusivo dar-se-á ênfase aos aspectos do empreendimento que terão nível alto de impacto, podendo os outros aspectos serem avaliados na Tabela 38.

Por se tratar de um empreendimento industrial de grande porte alguns aspectos terão impactos consideráveis na Área de Influência Direta (AID) e Indireta (AII). O trafego terá alto impacto na AII durante a fase de operação, com a entrada, saída e transito intenso de caminhões e máquinas que executarão a terraplanagem. Durante a fase de implantação o acréscimo se dará em virtude da entrada e saída de funcionários, matéria prima e produtos manufaturados. Inúmeras ações foram listadas para mitigação desse impacto, de estacionamentos e pátios de manobra a campanhas de uso do transporte coletivo e individual de baixo impacto.

Constatou-se impacto alto no que se refere a interferência da paisagem, principalmente durante a fase de implantação onde o solo ficará exposto durante a terraplanagem e as Áreas de Preservação Permanente ainda não estarão completamente recuperadas pelo Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas executadas no lote.

A produção de ruído e poluentes atmosféricos também foram listados como impactos de alta magnitude. A AID será a principal atingida especialmente durante a fase de implantação em virtude do maquinário que executará a terraplanagem. Em ambos os casos sugere-se o cumprimento da legislação vigente bem como as condicionantes da licença ambiental.

Os itens de analise que cabem avaliar os impactos a perturbação do trabalho e sossego da vizinhança, bem como a vibração estimada durante a implantação e operação, classificaram tais impactos de alta magnitude a Área de Influencia Direta. Para mitiga-los sugere-se, entre outras medidas, a sensibilização da população quanto ao cronograma de implantação da obra e utilização de técnicas alternativas de engenharia que minimizem a vibração produzida pelas estacas pré moldadas.

Por fim, destaca-se os benefícios sócio econômicos, classificados como positivos, de magnitude média, impactando de maneira geral a área de influencia indireta.

Nesse contexto, considera-se que apesar do empreendimento gerar impactos negativos a vizinhança, os mesmos podem ser mitigados em maior e menor grau afim de garantir a viabilidade do empreendimento no local proposto.

11 ANEXOS

Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários

COMPLEXO DE GALPÕES INDUSTRIAL YUDO

PROJETO BÁSICO

Elaboração

Rotária do Brasil

Rod. SC 401 - Km 9, n° 9680 Sto Antônio de Lisboa - Florianópolis / SC

Fone: +55 (48) 3234-3164 info.br@rotaria.net www.rotaria.net

MEMORIAL DESCRITIVO:	MD-03813	**DATA:**	16/04/13	**REV.:**	0	**RESP.:**	MRCNDS

PROJETO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Wanfu Investimentos e Imóveis LTDA.
PROPRIETÁRIO

Eng. Iran Marcondes

ROTÁRIA DO BRASIL Ltda.

SUMÁRIO

I APRESENTAÇÃO 4
II SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS 5
1 INTRODUÇÃO 5
2 DADOS BÁSICOS DO PROJETO 5
2.1 Dados Populacionais 5
2.2 Caracterização Quali-Quantitativa dos Esgotos Sanitários 5
2.3 Padrões de Lançamento do Efluente Tratado 6
3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO 6
3.1 Tratamento Primário 7
3.2 Tratamento Secundário 8
3.3 Precipitação de Fósforo 9
3.4 Disposição do Lodo 10
3.5 Desinfecção 11
3.6 Disposição Final do Esgoto Tratado 11
4 DIMENSIONAMENTO 11
4.1 Contribuição 11
4.2 Tratamento Primário 11
4.3 Tratamento Secundário 12
4.4 Tratamento de Lodo 16
4.5 Desinfecção 16
III REFERÊNCIAS 18
IV ANEXOS 19
5 ART - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 19
6 PRANCHAS DE DESENHO 19

I Apresentação

A Rotária do Brasil Ltda. apresenta o projeto da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários do COMPLEXO DE GALPÕES INDUSTRIAL, conforme contrato firmado com a WANFU INVESTIMENTOS E IMÓVEIS LTDA.

O empreendimento situado na Rua Dorothóvio do Nascimento, bairro Jardim Sofia, no município de Joinville, contará com uma estação de tratamento para 700 contribuintes equivalentes (ver item 2.1) a qual é objeto deste memorial.

O projeto aqui apresentado foi desenvolvido de acordo com as normativas existentes, determinações e padrões estabelecidos e tem como objetivo a apresentação do sistema de tratamento de esgoto aos órgãos pertinentes.

O sistema de tratamento de esgotos será executado em duas etapas, visando o atendimento de 700 habitantes equivalentes em final de plano.

II Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários

1 Introdução

A Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários do COMPLEXO DE GALPÕES INDUSTRIAL YUDO foi projetada para atender a uma população de 2.098 funcionários caracterizando a contribuição de 700 habitantes equivalentes.

O projeto foi constituído tomando como base referencial as informações básicas e os dados operacionais fornecidos pelo Contratante, particularmente no que tange as características quantitativas e qualitativas dos esgotos.

O presente documento consubstancia e descreve as técnicas de tratamento empregadas.

2 Dados Básicos do Projeto

A seguir apresentamos os dados básicos adotados para o alcance do projeto:

2.1 Dados Populacionais

Conforme os dados fornecidos pela Contratante e apresentados na Tabela 1 determinou-se a quantidade de contribuintes totais de esgoto.

Tabela 1 – Dados Populacionais

Etapa	Nº Habitantes Equivalentes	Contribuição Específica	Volume Diário Total
Etapa 1	350	160 l/hab.dia	**56.000 litros**
Etapa 2	700	160 l/hab.dia	**112.000 litros**

Conforme dito anteriormente, a estação será construída em 2 etapas distintas. A primeira etapa contemplará uma população equivalente de 350 habitantes, enquanto a segunda contemplará o restante da população, totalizando os 700 habitantes.

A ampliação gradual da estação de tratamento é de extrema importância, principalmente, pelos altos custos para a manutenção e operação do sistema. A estação, operando perto da capacidade do dimensionamento apresenta um custo menor uma vez que apenas os equipamentos necessários para o funcionamento da ETE estarão em uso.

2.2 Caracterização Quali-Quantitativa dos Esgotos Sanitários

Na Tabela 2 estão explícitos os dados básicos para o dimensionamento do sistema, lembrando que os dados são para **Habitantes Equivalentes**.

Tabela **2 –** Caracterização Quali-Quantitativa dos Esgotos Sanitários

Parâmetro	Etapa 1	Etapa 2		Valor
Habitantes Equivalentes	350	700	hab	Conforme dimensionamento
Vazão média diária de esgotos:	56,00	112,00	m³/dia	N_{hab} x Contribuição per capita

Parâmetro	Etapa 1	Etapa 2		Valor
Vazão de Pico:	1,17	2,33	l/s	Fator de pico = 1,2 x 1,5 = 1,8 ***
Carga orgânica de DBO_5:	18,90	37,80	kg/dia	54 g/hab.dia *
Carga orgânica de DQO:	38,50	77,00	kg/dia	110 g/hab.dia **
Carga de N_T:	3,50	7,00	kg/dia	10 g/hab.dia **
Carga de SST (Sólidos Suspensos Totais):	21,00	42,00	kg/dia	60 g/hab.dia *
Carga de Fósforo	0,70	1,40	kg/dia	2 g/hab.dia **

* Conforme NBR 12.209 (1992)
** Conforme Sperling (2005)
*** Conforme NBR 9.649 (1986)

2.3 Padrões de Lançamento do Efluente Tratado

A estação de tratamento de esgotos (ETE) descrita neste memorial foi desenvolvida para atender aos padrões de qualidade exigidos para o lançamento de efluentes em corpos d'água e redes de drenagem pluvial, conforme a Resolução 01 de 2009 do COMDEMA de Joinville, CONAMA 357/2005, complementada pela CONAMA 430/2011, a Lei Estadual n° 14.675/2009 e a norma ABNT NBR 13.969/1997. O sistema de tratamento apresentará qualidade superior às exigidas pela legislação, conforme apresentado na Tabela 3.

A disposição final do efluente tratado será feita, após desinfecção e passagem pela caixa de inspeção para o monitoramento, na rede pluvial que passa pelo logradouro do empreendimento.

Tabela **3 – Concentrações e Eficiências dos Efluentes do Sistema de Tratamento**

Parâmetro	Concentração	Eficiência	Limite Legal
DBO_5	< 20,0 mg/L	> 90 %	60 mg/l*
DQO	< 100,0 mg/L	> 85 %	não há
SST	< 30,0 mg/L	> 90 %	não há
P	< 4,0 mg/L	-	4 mg/l*
NH_4-N	< 20,0 mg/L	-	não há
Coliformes Termotolerantes	< 1.000 NMP/100 mL		1.000 NMP/100 mL**

* Conforme Lei Estadual n° 14.675/2009, pode ser ultrapassado, se eficiência de remoção de $DBO_5 \geq 80\%$
** Conforme ABNT NBR 13.969/1997

3 Descrição do Sistema de Tratamento de Esgoto

Diante das exigências sanitárias e ambientais e a partir da análise das alternativas tecnológicas existentes para o tratamento de esgotos, selecionaram-se os métodos reconhecidamente eficientes e de melhor custo-benefício para o tratamento dos esgotos do COMPLEXO DE GALPÕES INDUSTRIAL YUDO.

Será adotado um tratamento aeróbio tipo lodos ativados para garantir uma eficiência alta na remoção de matéria orgânica e nitrogênio.

A possibilidade de uma grande variação horária da vazão de esgoto afluente dificulta o uso de processos de lodos ativados com fluxo contínuo.

Dentro deste contexto e objetivando uma otimização do sistema, recomenda-se o uso do processo de lodos ativados por batelada (SBR).

Esta concepção permite que dentro de um reator ocorra a remoção de matéria orgânica carbonácea e nutrientes essencialmente através de processos bioquímicos e físicos. Este sistema permite absorver picos de vazão afluente e ainda consegue obter baixos custos operacionais em períodos de menor geração de efluentes.

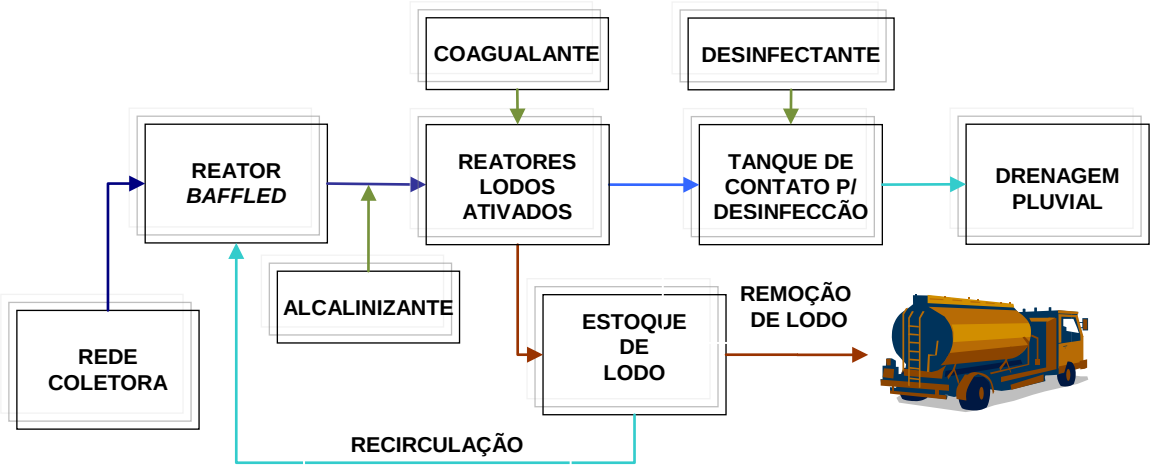


Figura **1 – Fluxograma do tratamento**

3.1 Tratamento Primário

Para o tratamento preliminar, optamos por um tratamento com decantação e equalização em três câmaras, denominado Reator Anaeróbio Compartimentado (*ABR* ou *Baffled*).

O reator Baffled ou reator compartimentado pode ser considerado uma variante simplificada do UASB. Em resumo, é uma combinação de sistemas de tratamento tradicionais, como por exemplo, o tanque séptico e o reator UASB. A velocidade ascensional, que num Baffled nunca deve exceder 2 m/h (SASSE, 1998).

O Baffled é inegavelmente um sistema de fácil operação e construtivamente muito simples, mas apesar de sua simplicidade apresenta níveis de eficiência elevados, alcançando de 65 a 90 % na remoção de DQO e de 70 a 95 % na remoção de DBO_5 (SASSE, 1998). Devido a sua simplicidade, o reator Baffled é ideal para sistemas descentralizados que buscam bom nível de tratamento primário.

A diferença em relação ao UASB encontra-se basicamente na separação por câmaras, que faz com que a camada do lodo não flutue. Os separadores de fase, existentes nos UASB não são necessários, uma vez que grande parte do lodo fica retido na primeira câmara. As câmaras sucessivas ajudam a tratar também substratos de difícil degradação, e isso acontece principalmente nas últimas câmaras, uma vez que o substrato de fácil degradação já foi estabilizado nas primeiras câmaras. Devido à multiplicidade de câmaras, este tipo de sistema é praticamente imune a choques hidráulicos e orgânicos.

A primeira câmara serve basicamente como um decantador, então o efluente segue para câmaras sucessivas com fluxo ascendente.

A distribuição homogênea do efluente nas câmaras irá proporcionar o contato intenso entre o substrato novo e o antigo. Assim, o esgoto fresco irá misturar tão rapidamente

quanto possível com o lodo ativado, fato essencial para o processo de degradação (princípio oposto ao princípio do tanque IMHOFF). Da mesma forma como ocorre com outros sistemas, a conexão entre as câmaras deve ser feita um pouco abaixo da superfície da água, de forma que os materiais flotantes e gorduras não passem de uma câmara para outra.

O reator Baffled foi dimensionado garantir o tempo detenção hidráulica total acima de 10 horas, atendendo as recomendações do SASSE (1998).

3.2 Tratamento Secundário

Para o tratamento biológico se optou pelo sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados em batelada - SBR. Este é o processo que apresenta as maiores vantagens nas condições apresentadas pelo empreendimento.

3.2.1 Reatores de SBR - Sistema por Batelada

O reator SBR é uma variante especial do processo de lodos ativados, muito difundida nos últimos anos, e que dispõe dos mesmos princípios de purificação observados nos sistemas convencionais de lodos ativados. A principal diferença reside no fato de que os processos convencionais de lodos ativados utilizam um bio-reator e uma unidade de decantação secundária separadamente. Já o reator SBR tem como princípio fazer com que todas as etapas de tratamento sejam realizadas em um único tanque.

Neste sistema serão adotados dois reatores SBR constituídos por tanques cilíndricos horizontais em polietileno.

Os reatores SBR são alimentados, de forma descontínua, através de bombeamento, com o esgoto efluente do pré-tratamento. Depois do enchimento, há aeração do esgoto, ocorrendo então a depuração da matéria orgânica e nitrificação, que advêm através de processos aeróbios de digestão.

Após a fase de digestão é feita a interrupção da aeração e neste momento se inicia a fase de sedimentação do lodo formado. Quando se atinge a concentração desejada no lodo sedimentado, a fração de esgoto tratado e clarificado é retirada por meio de moto-bomba. Em seguida, o ciclo é reiniciado com o novo enchimento do tanque. Todo o processo de alimentação, aeração, mistura e esvaziamento dos reatores é automatizado, o que dispensa a presença contínua de um operador na ETE.

Para que a eficiência dos reatores não seja comprometida, o lodo em excesso gerado será automaticamente bombeado para o estoque de lodo.

A Figura 2, que segue, apresenta o esquema de um reator SBR.

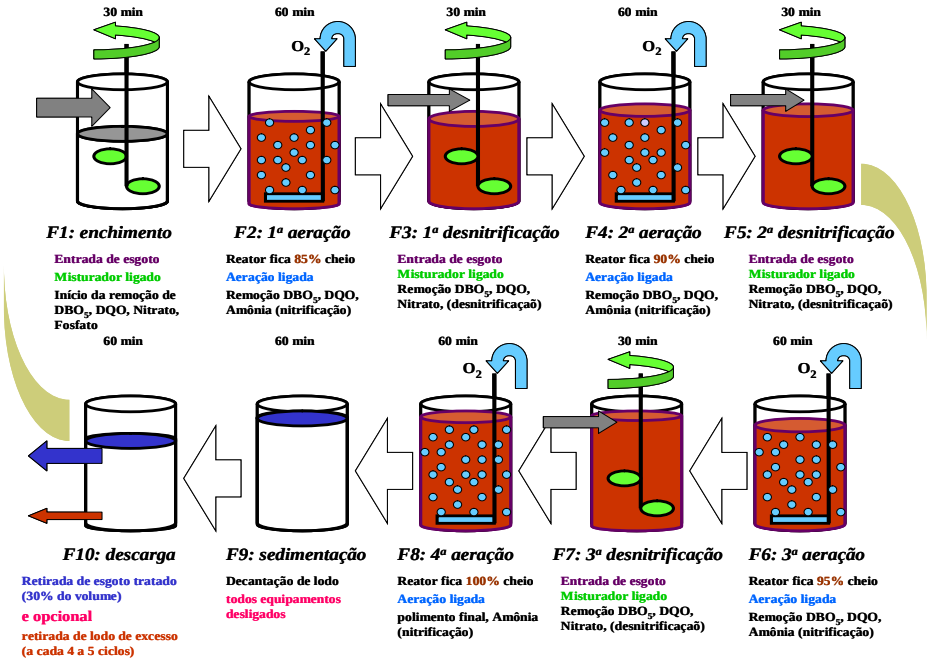


Figura **2 – Esquema de um reator SBR**

As principais vantagens do SBR em relação aos métodos convencionais de lodos ativados são:

- Forma simplificada de construção;
- Facilidade de colocação de equipamentos, com instalações tecnicamente simples;
- Grande flexibilização no que diz respeito à absorção da variação de cargas e vazões: o sistema de tratamento aeróbio de esgotos por batelada - SBR permite ainda uma sobrecarga de 30% por um curto espaço de tempo (de 2 a 3 dias);
- Funcionamento relativamente simplificado, exigindo pouca operação externa;
- Facilidade na automatização das fases de aeração, mistura e esvaziamento.

3.3 Precipitação de Fósforo

Ao final de todo o processo de tratamento, o efluente tratado será disposto na rede de drenagem pluvial, sendo assim a qualidade do efluente final deverá estar em acordo com a Resolução 01 de 2009 do COMDEMA de Joinville, CONAMA 357/2005, complementada pela CONAMA 430/2011, a Lei Estadual n° 14.675/2009 e a norma ABNT NBR 13.969/1997. Então, tem-se a necessidade de concentração de fósforo de até 4,0 mg/l. Pela utilização de sistema de tratamento tipo SBR conseguem-se níveis adequados de carga orgânica e nitrogênio no efluente final tratado, todavia, o fósforo apresenta remoção mais complexa, e para tal será adotada a técnica da precipitação de fósforo, que neste caso será a chamada precipitação simultânea de fósforo. Esta técnica recebe este nome pelo fato de ser realizada no mesmo tanque onde ocorre o processo biológico.

A precipitação de fósforo consiste em 5 etapas:

- Dosagem de um precipitante e mistura completa no efluente;
- Geração de composições insolúveis formado de cátion proveniente do precipitante e anion do fosfato;
- Desestabilização de colóides contidos no efluente e coagulação (formação de microflóculos);
- Formação de macroflóculos;
- Separação de macroflóculos (lodo) por decantação.

Ao final do último ciclo de nitrificação é dosada a quantidade necessária de precipitante, neste caso cloreto férrico e promove-se a mistura, que é realizada da mesma forma que na desnitrificação. Após a mistura ocorre a formação de flocos e a precipitação do fósforo, simultaneamente já ocorre a decantação, e após o período determinado realiza-se a retirada do efluente tratado.

A relação estequiométrica entre moles de cátion e moles de fósforo (ß = molMe / molP) é fixada em 1,2. O precipitante escolhido é o Cloreto Férrico. O cálculo da dosagem é apresentado na Tabela 9 e Tabela 10. É recomendado o uso de sensores on-line de fósforo para controle da dosagem correta. Estes sensores apresentam saída 4-20 mA para transmissão de dados.

Na Figura 3 pode-se observar o ciclo da precipitação de fósforo.

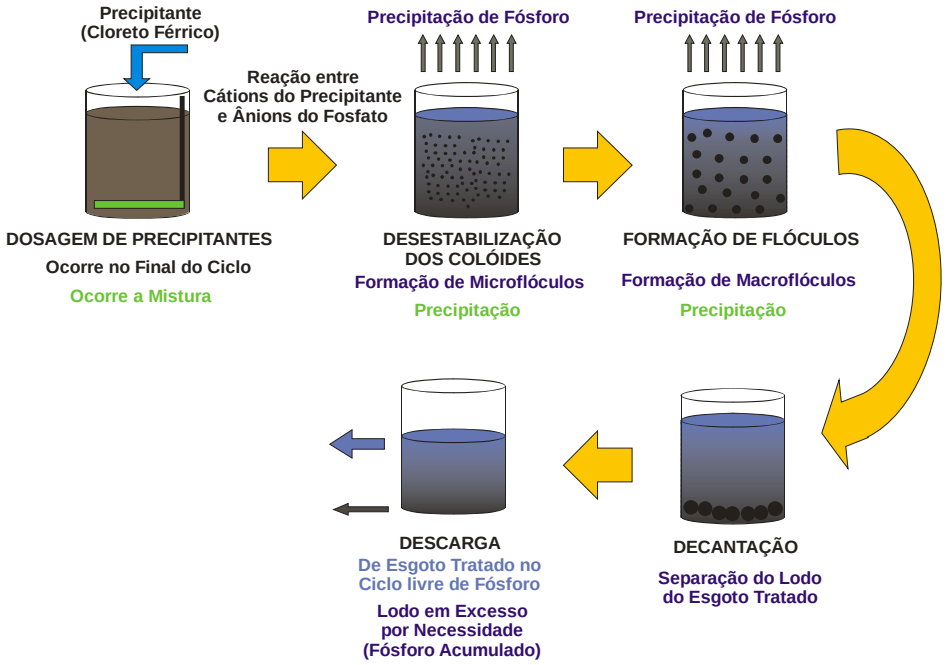


Figura 3 - Etapas de precipitação de fósforo

3.4 Disposição do Lodo

O lodo produzido durante o processo de tratamento será disposto no tanque de armazenamento de lodo em excesso com extravasor para o pré tratamento. A sua limpeza deverá ter uma freqüência de cerca de 33 dias. Para isto deverá ser contratada uma empresa especializada no transporte de esgotos, devidamente

licenciada pela FATMA, Vigilância Sanitária do Município, e demais órgãos competentes, para que seja feito o esgotamento.

3.5 Desinfecção

O sistema de desinfecção segue os preceitos da Norma NBR 13.969 (1997) e visa atingir o nível de desinfecção de 1.000 NMP de coliformes de origem fecal em 100 ml referente ao lançamento de efluentes tratados em rede pluvial e outros cursos d´água.

A desinfecção será feita através de cloração por solução de hipoclorito de sódio a 12% com aplicação na saída do efluente do reator SBR através um ponto na linha de emissão (ver detalhes na prancha 3813-ETE-ARQ-020 e 3813-ETE-ARQ-030).

Após a adição do agente químico o efluente passa pelo tanque de contato e por uma caixa de inspeção para o monitoramento da qualidade do esgoto tratado, antes de ser lançado no destino final.

3.6 Disposição Final do Esgoto Tratado

A disposição final do efluente tratado será feita, após desinfecção e passagem pela caixa de inspeção para o monitoramento, na rede pluvial que passa pelo logradouro do empreendimento.

4 Dimensionamento

Neste item é apresentado o memorial de cálculo para o dimensionamento das unidades componentes da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários do empreendimento.

4.1 Contribuição

Será considerada uma população de 700 habitantes equivalentes com contribuição per capita de 160 L/hab.dia (ver item 2.1).

Contribuição média diária = 700 hab. x 160 L/hab.d 112.000 L/d = **112,00 m³/d.**

4.2 Tratamento Primário

O tratamento primário que consiste de 3 câmaras foi dimensionado a partir de uma velocidade ascensional de abaixo de 1,00 m/h e o tempo de detenção total maior que 10,00 horas. Vale ressaltar que essa unidade foi dimensionada visando o atendimento das 2 etapas.

Na Tabela 4 são apresentadas as características do reator anaeróbio compartimentado.

Tabela 4 - Dimensionamento do Tratamento Primário

Dados	Abreviação	Valor	Unidade	Origem
Vazão média diária	Q_d	112,00	m³/d	
Vazão de pico	$Q_{pico\ h}$	2,33	l/s	
Valores Adotados				
Largura das câmaras	L	3,50	m	adotado
Comprimento da 1ª câmara	C_1	2,90	m	adotado
Comprimento da 2ª câmara	C_2	1,60	m	adotado
Comprimento da 3ª câmara	C_3	2,50	m	adotado

Dados	Abreviação	Valor	Unidade	Origem
Altura Útil	H	2,80	m	adotado
Altura Útil na 3ª câmara	H_3	1,10	m	adotado
Altura min. na 3ª câmara	$H_{min,3}$	0,30	m	adotado
Altura extra na 3ª câmara	H_{extra}	1,40	m	adotado
Cálculo				
Volume 1ª câmara	V_1	28,42	m³	$C_1 \cdot L \cdot H$
Volume 2ª câmara	V_2	15,68	m³	$C_2 \cdot L \cdot H$
Volume 3ª câmara	V_3	9,63	m³	$C_3 \cdot L \cdot H_3$
Tempo médio de retenção na 1ª câmara	TDH_1	6,09	h	$V_1 / Q_{méd}$
Tempo médio de retenção na 2ª câmara	TDH_2	3,36	h	$V_2 / Q_{méd}$
Tempo médio de retenção na 3ª câmara	TDH_3	2,06	h	$V_3 / Q_{méd}$
Tempo de Detenção Hidráulica Total	TDH_{total}	11,51	h	$TDH_1 + TDH_2 + TDH_3$ *
Velocidade Ascensional na 1ª câmara	V_{asc}	0,46	m/h	$Q_{méd} / (C_1 \cdot L)$ *
Velocidade Ascensional na 2ª câmara	V_{asc}	0,83	m/h	$Q_{méd} / (C_2 \cdot L)$ *
Velocidade Ascensional na 3ª câmara	V_{asc}	0,53	m/h	$Q_{méd} / (C_3 \cdot L)$ *

* Em conformidade com SASSE (1998)

Com as dimensões adotadas temos um volume total de 53,73 m³ e tempo de detenção hidráulico total de 11,51 horas.

Embora que SASSE (1998) ateste uma eficiência de 70 a 95 % referente à remoção de DBO, foi adotada uma eliminação de carga orgânica de 50 % resultando em uma carga de DBO de saída de 18,90 kg/dia.

4.3 Tratamento Secundário

O tratamento secundário se dá no sistema de lodos ativados por batelada. O dimensionamento desta unidade é apresentado na seção seguinte. O reator SBR será constituído de tanques em Polietileno garantindo a estanqueidade e evitando qualquer tipo de infiltração no solo, bem como a infiltração de águas contidas no solo para o interior do reator.

4.3.1 Reator SBR – Sistema de Lodo Ativado por Batelada

O sistema a ser instalado é automatizado e os processos são regulados através dos parâmetros tempo e nível.

Para o dimensionamento do reator SBR foram levados em consideração os parâmetros de Carga (Tabela 5), e os parâmetros específicos do processo de lodos ativados por batelada (Idade do Lodo, Produção específica do lodo, Sólidos Suspensos Totais aplicados no reator SBR, Tempo de Ciclo e Tempo de Reação) apresentados na Tabela 6.

Tabela 5 - Dados básicos para o dimensionamento dos SBR

Dados básicos	Símbolo	Etapa 1	Etapa 2	Unidade
Vazão diária	Qd	56,00	112,00	m³/d
Média horária	Qm	2,35	4,70	m³/h
Cargas de entrada				
DBO_5-carga	Bd_{DBO5}	9,45	18,90	kg/d
DQO-carga	Bd_{DQO}	31,57	63,14	kg/d
NTK-carga	Bd_{NTK}	3,50	7,00	kg/d
P-carga	Bd_P	0,70	1,40	kg/d
SST-carga	Bd_{SST}	21,00	42,00	kg/d

Dados básicos	Símbolo	Etapa 1	Etapa 2	Unidade
SST_0 / DBO5		2,22	2,22	-

Tabela 6 - Valores adotados do SBR

Valores adotados	Símbolo	Etapa 1	Etapa 2	Unidade	Fórmula
Idade do Lodo	t_{SST}	20	20	d	Sperling (2002)
Produção específica de Lodo	Y	0,80	0,80	kg SST / kg DBO5	Sperling (2002)
Produção diária de excesso de lodo	Prod	7,56	15,12	kg SST/d	$BdDBO_5$*Y
Produção diária de excesso de lodo considerando a precipitação de P	Prodtotal	9,07	18,15	kg SST/d	Prod+Alodo*nº reatores (ver Tabela 10)
Índice de Lodo	IVL	120	120	ml/g	Sperling (2002)
Relação A/M	B_{SST}	0,06	0,06	DBO / kg SSTd	Sperling (2002)
Tempo total por ciclo	t_{Ciclo}	8,0	8,0	h	escolhido
Tempo de sedimentação	t_{sed}	1,0	1,0	h	escolhido
Fase de esgotamento	t_{esg}	1,0	1,0	h	escolhido
Tempo de reação	t_{reac}	6,0	6,0	h	$t_{reac}=t_{Ciclo}-t_{sed}-t_{esg}$
Tempo de nitrificação	t_{nitrif}	3,5	3,5	h	escolhido
Tempo de desnitrificação	$t_{desnitrif}$	2,5	2,5	h	escolhido
Número de reatores	n	1	2		escolhido
SST no Lodo ativado	SST_{LA}	3,50	3,50	kg SST/m³	Sperling (2002)
SST no reator SBR	SST_{SBR}	3,50	3,50	kg SST/m³	Sperling (2002)
Relação máxima de troca por ciclo (escolhida)	fA	0,31	0,31		escolhido
Profundidade da injeção de ar		2,5	2,4	m	Adotada

O volume biológico necessário, determinado pela carga orgânica e a Idade do Lodo para etapa 1 e etapa 2 são, respectivamente, 43,20 m³ e 86,40 m³.

$$\text{Volume}_{\text{bio, convencional ET1}} = \frac{\text{Produção de lodo} \cdot \text{Idade de Lodo}}{\text{Concentração SSV}_{TA}} = \frac{7{,}56\ \text{kg}_{SST}/\text{d} \cdot 20\ \text{dias}}{3{,}50\ \text{kg}_{SST}/\text{m}^3} = 43{,}20\ \text{m}^3$$

$$\text{Volume}_{\text{bio, convencional ET2}} = \frac{\text{Produção de lodo} \cdot \text{Idade de Lodo}}{\text{Concentração SSV}_{TA}} = \frac{15{,}12\ \text{kg}_{SST}/\text{d} \cdot 20\ \text{dias}}{3{,}50\ \text{kg}_{SST}/\text{m}^3} = 86{,}40\ \text{m}^3$$

Levando em consideração a concentração dos SST no reator e que o efluente é tratado biologicamente durante 6 horas durante o ciclo de 8 horas, o volume necessário $V_{bio,SBR}$ é ajustado para 57,60 m³ na primeira etapa e 115,20 m³ na segunda.

A profundidade útil do tanque escolhida foi de hr = 2,60 m. Com os SST_{SBR} e o IVL calcula-se o nível do lodo no tanque, correspondendo a hL = 1,09 m. O fator indicando a troca máxima do líquido ficará com $f_{A,max}$ = 0,48 ou 48 %. Conforme a Tabela 6 foi escolhida então uma relação de troca de ou 31% nas duas etapas. Levando em consideração a vazão média horária (Q_m), o número de ciclos diários e a relação de troca temos o volume hidráulico de 60 m³ na etapa 1 e 120 m³ para a segunda etapa.

Como o volume hidráulico necessário é maior que o volume biológico será adotado o primeiro. Para a etapa 1 será utilizado um reator de 60 m³, sendo construído um segundo reator de mesmas dimensões para receber o acréscimo da segunda etapa.

A Tabela 7 resume o dimensionamento principal dos reatores SBR em cada etapa.

Tabela 7 - Cálculo dos processos biológicos

Cálculo	Símbolo	Etapa 1	Etapa 2	Unidade	Fórmula
Cálculo como L.A. convencional					
Volume necessário da unidade	V_{LA}	43,20	86,40	m³	Prod*tSST/SSTLA
Controle das condições biológicas					
Volume necess. p/ o tratamento biológico c/ lodo ativado por batelada	$V_{nesc\ bio}$	57,60	115,20	m³	VLA*(tCiclo/treac)/ SSTSBR*SSTLA
Controle das condições hidráulicas					
Vazão horária média	Q_m	2,35	4,70	m³/h	Tabela 5
Volume por ciclo por reator	V_{cic}	18,7	18,7	m³	Qm*Ciclo/n
Volume hidráulico necessário	$V_{nesc\ hid}$	60,0	120,0	m³	Vcic /fA
Volume total escolhido	V_{tot}	60,0	120,0	m³	adotado
Verificação da troca máxima					
Profundidade do reator	hr	2,60	2,60	m	escolhida
Cálculo do nível do lodo	hL	1,09	1,09	m	hr*(SST_{SBR}*IVL/1000)
Fator de troca máxima	$f_{A,max}$	0,48	0,48		(1-SST_{SBR}*IVL/1000)-0,1
Cálculo da aeração					
Fator de pico de carga DBO	f_C	1,12	1,12	-	ATV-A 131
Fator de pico de carga NTK	f_N	1,7	1,7	-	ATV-A 131
Concentração de saturação de oxigênio para 20 °C	Cs	9,3	9,3	mg/l	Sperling (2002)
Concentração de oxigênio mantida no líquido no reator	Cx	2,0	2,0	mg/l	escolhida
Demanda específica de oxigênio para a degradação de DBO_5	OVc	1,67	1,67	kgO_2 / $kgDBO_5$	Sperling (2002)
Demanda de oxigênio devido a nitrificação e desnitrificação específica	OV_N	0,45	0,45	kgO_2 / kg DBO_5	[4,6*(Ca_{NTK}-$Ca_{Norg,saída}$)-2,9*(Ca_{NTK}-$Ca_{NO3,saída}$)]/Ca_{DBO}
Demanda de oxigênio / carga orgânica (pico de carga orgânica)	OB C	2,77	2,77	kgO_2 / kg DBO_5	Cs/(Cs-Cx)*OV_C*f_C+OV_N
Demanda de oxigênio / carga orgânica (pico de carga nitrogênio)	OB N	2,90	2,90	kgO_2 / kg DBO_5	Cs/(Cs-Cx)*OV_C +OV_N*f_N
Demanda de oxigênio total convencional	OVsp	1,14	2,28	kgO_2/h	OB N*BdDBO$_5$/24
Demanda pico de oxigênio em batelada total	$OV_{p,\ oper}$	2,61	5,22	kgO_2/h	Ovsp*tciclo/ tnitrif
Demanda pico de oxigênio em batelada por reator	$OV_{p,\ reator}$	2,61	2,61	kgO_2/h	$OV_{p,\ oper}$ / n

A partir de concentrações de efluente esperadas, foram calculadas as cargas previstas por:

$$CA = Q_{méd} \cdot C .$$

Tabela 8 - Características esperadas do efluente tratado

Parâmetro	Concentração C		Carga CA (kg/d)		Limite Legal
			Etapa 1	Etapa 2	
DBO_5	15,0	mg/l	0,84	1,68	60 mg/l *
DQO	100,0	mg/l	5,60	11,20	não há
NH_4-N	5,0	mg/l	0,28	0,56	não há

Parâmetro	Concentração C		Carga CA (kg/d)		Limite Legal
			Etapa 1	Etapa 2	
SST	25,0	mg/l	1,40	2,80	não há
P_{tot}	4,0	mg/l	0,22	0,45	4 mg/l *
Coliformes	1.000	NMP/100ml			1.000 NMP/100 mL **

* Conforme Lei Estadual n° 14.675/2009, pode ser ultrapassado, se eficiência de remoção de $DBO_5 \geq 80\%$

** Conforme ABNT NBR 13.969/1997

4.3.2 Sistema de aeração

A introdução de ar nos reatores SBR será realizada por meio de membranas difusoras e sopradores de ar.

O sistema é composto de membranas difusoras circulares, tubos de distribuição de ar, e suportes. Projetou-se o uso de 24 difusores de bolha fina em membranas circulares por reator, sendo adotadas membranas de 0,25 m de diâmetro. A transferência de oxigênio é de aproximadamente 1,6 kg O2/kWh.

Serão instalados 2 sopradores de ar, 1 para cada reator, e também será previsto 1 soprador de reserva. A vazão de ar necessária para cada reator é de aproximadamente 2,17 m³/min, para uma altura de 2,40 m de injeção do ar. O equipamento selecionado possui potência instalada de 2,20kW, modelo 2BH1 410-7HH46 da marca Rietschle ou similar.

4.3.3 Precipitação de Fósforo

A Tabela 9 apresenta o cálculo da dosagem de cloreto férrico necessário para a precipitação de fósforo adequada. O cálculo é baseado na norma alemã ATV A202.

Tabela 9 - Calculo da Dosagem de Cloreto Férrico

Dados Básicos	Abrev.	Valor	Unidade	Fórmula
Volume Máximo de Troca por Ciclo por Reator	Q	18,67	m³/ciclo.reator	Q_m*t_{ciclo}/$n_{reatores}$
Número de ciclos/reator	N	3	ciclos/reator	escolhido
Número de reatores (Etapa 1 / Etapa 2)	NR	1 / 2	reatores	escolhido
Massa atômica Fe	M_{Fe}	55,85	g	Tabela periódica dos elementos
Massa atômica P	M_P	30,97	g	
Quantidade de Fe por litro de Solução FeCl3 38%	P_{Fe}	138	gFe/Litro FeCl3 38%	Conforme Fornecedor
Carga de sólidos (ferro)	Cs_{Fe}	2,5	gST/gFe *	ATV-A 202
Concentração de P nas águas	C_P	5,00	g/m³	Carga P*0,4/$Q_{méd}$
Relação Estequiométrica	ß	1,2		escolhido
Massa Contida na Embalagem	S	50	Kg	Fabricante
Volume por pulso da bomba dosadora	Vp	0,42	ml/pulso	arbitrado

Conforme a ATV-A 202, a quantidade necessária de cloreto férrico é calculada por:

$$X = \frac{M_{Fe}}{M_P} \cdot \beta \text{, onde}$$

X - Quantidade necessária de cloreto férrico;

M_{Fe} - Massa atômica ferro [g];
M_P - Massa atômica de fósforo [g];
β - Relação estequiométrica [gfe /gp].

Tabela 10 - Calculo da Dosagem de Cloreto Férrico – Continuação

Dados Básicos	Abrev.	Etapa 1	Etapa 2	Unidade	Fórmula
Quantidades necessárias de Cloreto	X	2,164	2,164	gFe / gP	$(M_{Fe}/ M_P).$ ß
Quantidade de FeCl necessária por ciclo	D	1.464	1.464	ml FeCl3/ciclo.reator	$1000.(Q.C_P.X)/P_{Fe}$
Quantidade de bombonas de FeCl3 38% por Mês	NB	3,76	7,53	bombonas de 50 kg	D.N.NR.30/721.000
Ajuste de dosagem da bomba dosadora	Dose	87	87	pulsos/minuto	D.Vp/40
Aumento na geração do lodo por reator por dia	$A_{lodo,reator}$	1,51	1,51	KgST/d	$(N.Q.Cs_{Fe}.C_P.X)/1000$
Aumento na geração do lodo total por dia	$A_{lodo,dia}$	1,51	3,03	KgST/d	$NR.A_{lodo,reator}$
Aumento na geração de lodo total por mês	$A_{lodo,mês}$	45,4	90,9	KgST/mês	30.NR.Alodo/reator

* ST = Matéria Seca

4.4 Tratamento de Lodo

O excesso de lodo no reator é calculado em função da carga orgânica afluente à estação e o aumento diário na geração de lodo pelo processo de precipitação de fósforo. Considerando o valor de 15,12 kg SST/d retirado da Tabela 6, o valor de lodo produzido pela precipitação de 3,03 kg ST/d conforme a Tabela 10 (totalizando 18,15 kg SST/d) e uma densidade de 30 kg/m³ depois de 30 minutos no tanque de estoque de lodo, temos o volume de lodo adensado por dia de 0,45 m³/d.

O lodo será retirado do Reator SBR por bombeamento e encaminhado para o tanque de estoque de lodo. Quando atingir o seu limite de armazenamento deverá ser contratada uma empresa especializada no tratamento de lodos de esgotos sanitários, devidamente licenciada pela FATMA, Vigilância Sanitária do Município Sede, e demais órgãos competentes, para que seja feito o esgotamento.

O estoque de lodo será constituído por um tanque estanque em polietileno com o volume disponível de 15 m³, garantindo a capacidade de aproximadamente 33 dias de armazenamento. Entretanto esse número pode variar para menos em função da carga orgânica que chega até a estação e da dosagem de cloreto férrico.

4.5 Desinfecção

O efluente final será desinfetado com hipoclorito de sódio e passará por tanque de contato. A desinfecção é dimensionada visando a obtenção do valor de saída de coliformes fecais inferior a 1.000 NMP/100 mL, como indica a norma NBR 13.969 (1997). Será utilizada bomba dosadora acionada no momento da retirada do efluente tratado do Reator SBR.

4.5.1 Cloração

Para a determinação da concentração para dosagem de cloro foi utilizada a equação apresentada por CHICK, em 1908. Os parâmetros aplicados na equação foram obtidos na Tabela 11 para pH igual a 6,5 e temperatura de 20 a 25°C. Na Tabela 12 é apresentada a determinação da concentração necessária de cloro para o tempo mínimo de contato de 30 minutos.

Tabela 11 - Parâmetros de CHICK-WATSON para a inativação microbiológica com cloro combinado

Microrganismo	pH	Temperatura °C	k' ($L^n/mg^n.min$)	n
E. coli	6,5	20 a 25	0,483	1,07

Fonte: CHERNICHARO C., A., L. * coordenador. Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios, p. 400

Tabela 12 - Cálculo da concentração necessária de desinfetante

Parâmetro	Símbolo	Valor	Unidade	Equação
Concentração afluente	N	1,00E+05	NMP/100 ml	Jordão e Pessôa 2005
Concentração efluente máxima	No	1,00E+03	NMP/100 ml	NBR 13.969
Constante de decaimento	k'	0,483	$L^n/mg^n.min$	Tabela 11
Coeficiente	n	1,07	-	Tabela 11
Tempo de contato mínimo	t	30	min	adotado
Concentração de desinfetante	C	0,34	mg/l	$\{ln(N/No)/(k'.t)\}^{(1/n)}$

O tanque de contato foi dimensionado visando atingir o requisito mínimo de 1.000 NMP/100mL de acordo com a Norma NBR 13.969, chegando assim numa concentração de desinfetante necessária de 0,34 mg/l.

A norma NBR 13.969 ainda estabelece uma concentração mínima de agente desinfetante (C) de 0,50 mg/L, resultando numa concentração de coliformes de aproximadamente 61,05 NMP/100 ml.

O tanque de contato será constituído por um tanque estanque cilíndrico em polietileno com o volume de 15 m³.

Tabela 13 - Dimensionamento do Tanque de Cloração

Parâmetro	Abreviação	Valor	Unidade	Fórmula
Volume do tanque	V	15,00	m³	Adotado
Vazão média de retirada de efluente	Q_{med}	0,31	m³/min	Qd / (nº ciclos * $T_{retirada}$)
Tempo de contato	tc	48,21	min	V / Qmed
Quantidade de Cloro necessária	QCl	155,56	mg/min	C * Qmed * 1000
Concentração de Cloro	CD	12	%	fabricante
Quantidade de Hipoclorito	C_{NaCLO}	1.296,3	mg/min	(Cl / CD) * 100
Densidade NaClO	d	1,16	g/cm³	fabricante
Vazão de hipoclorito	Q_{NaClO}	0,07	l/h	$(C_{NaCLO} / d) * 6.10^{-5}$
Concentração esperada de Coliformes com concentração de cloro igual a 0,5 mg/l	N_0,esperado	61,05	NMP/100ml	N_0=N/[e^(C^n*K´*t)]

III REFERÊNCIAS

JORDÃO, E. P. e PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgoto Doméstico. 4ª edição . ABES. Rio de Janeiro. 720 p., 2005.

K.M. Foxon, S. Pillay, T. Lalbahadur, N. Rodda, F. Holder and C.A. Buckley. The anaerobic baffled reactor (ABR): An appropriate technology for on-site sanitation. Water SA Vol. 30 No. 5. Disponível em: http://www.wrc.org.za.

METCALF & EDDY. Waste Engineering: treatment, disposal and reuse. McGraw Hill, 4ª ed. 2003.

SASSE, Ludwig. DEWATS - Decentralised Wastewater Treatment in Developing Countries. Ed. BORDA (www.borda-net.org). 1998.

van HAANDEL, A. C.; LETTINGA, G. Tratamento Anaeróbio de Esgotos - Uma manual para regiões de clima quente. Ed. Epgraf. Campina Grande/PB. 1994

von SPERLING, Marcos – Lodos Ativados. 2ª Edição. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG. 2002

von SPERLING, Marcos – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª Edição. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG. 2005

NORMAS:

ANBT NBR 9.649/86 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

ABNT NBR 12209/92 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.

ANBT NBR 13969/97 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

ATV-DVWK-A 131E Dimensioning of Single-Stage Activated Sludge Plants (Norma Alemã)

ATV-DVWK-A 202E Chemical-Physical Methods for the Removal of Phosphorus from Wastewater.

LEGISLAÇÃO:

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente.

SANTA CATARINA. Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

SANTA CATARINA. Portaria nº 024/79. Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

IV ANEXOS

5 ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

6 Pranchas de Desenho

01813-ETE-LOC-010-0 – Situação e Locação

01813-ETE-ARQ-010-0 – Reator Baffled – Plantas e Cortes

01813-ETE-ARQ-020-0 – Reatores SBR – Plantas e Cortes

01813-ETE-ARQ-030-0 – Tanque de Lodo, Tanque de Contato e Casa de Operação – Plantas e Cortes

Proposta de Implantação

Etapa	Descrição
1	Portarias; Galpão Tipo 1.1 - 1.9; ETE; Reservatório de Água;
2	Galpão Tipo 2.1 - 2.4; Galpão 3.1 - 3.2
3	Galpão Tipo 4.1 - 4.4
4	Área Recreativa
5	Galpão Tipo 5.1 - 5.2; Galpão Tipo 5.5 - 5.7; Galpão Tipo 6.1
6	Restaurante; Área Técnica
7	Escritórios 01
8	Escritórios 02
9	Bloco Y - Yudo
10	Edifício Garagem

Celesc
Distribuição S.A.

09:46 28/03/2014 304659 CELESC JOINVILLE NS

Wanfu Investimentos e Imóveis Ltda
À atenção de Rafaele Macedo Marks
Rua 25 de julho, 1971 Sala 02
Bairro Saguaçú - CEP 89221-010
Email: rafamarks@gmail.com
Jaraguá do Sul – SC

Prezados senhores,

Declaração de Viabilidade de Fornecimento de Energia Elétrica

Em atenção ao protocolo nº 303.414, datado de 14.02.2014, enviado por Veja Engenharia, solicitando viabilidade para atender ao futuro empreendimento empresarial, no caso, condomínio industrial/multisetorial (denominado *"Condomínio Industrial Wanfu"*), para a implantação de 28 unidades industriais distribuídas em 5 (cinco) blocos e mais 3 (três) blocos para unidades comerciais, a ser implementado por "Wanfu Investimentos e Imóveis Ltda" CNPJ nº 11.114.296/0001-98, em terreno localizado na Rua Dorothóvio do Nascimento, após o nº 374, bairro Jardim Sofia, município de Joinville – SC.

A demanda crescente prevista é de:

2º semestre de 2.015 – 1,5 MVA

1º semestre de 2.016 – 2,0 MVA

2º semestre de 2.016 – 3,0 MVA

1º semestre de 2.017 – 4,0 MVA

Celesc Distribuição S.A. declara a viabilidade no fornecimento de energia elétrica, desde que satisfaçam as seguintes condições:

1. A liberação da carga pretendida, fica condicionada também, ao aumento da potência de transformação da Subestação Joinville IV ou da construção da Subestação Joinville-Cubatão, cuja implementação, ocasionará a liberação de cargas da Subestação Joinville IV.
2. Informamos que haverá necessidade de apresentar, na época oportuna, projeto elétrico de rede de distribuição de energia elétrica e de iluminação pública para loteamento multisetorial (acompanhado do respectivo mapa urbanístico devidamente aprovado pela Prefeitura Municipal de Joinville), bem como projeto de conexão, elaborado por responsável técnico, informando as características elétricas, disposição física, arruamentos, sugestões do local de medição dos empreendimentos, para análises do sistema e estudos financeiros, pois haverá a necessidade de adequação, construção e reforço de rede de distribuição de energia elétrica e projetos específicos.

Caso exista previsão de aumento da demanda de potência total para esse condomínio, o interessado, deverá reservar área de mais ou menos 10.000 m² em local de fácil acesso e no centro de carga do empreendimento, de modo a facilitar a construção de uma eventual subestação de distribuição 138/13,8 kV.

Celesc Distribuição S.A.
Enviado por E-mail
( ) Para ( ) Por
Em: ___/___/___
ARJOI / Secretaria

Atenciosamente,

Jefferson Benedet Arantes
Chefe da Agência Regional de Joinville

Transtusa

Joinville, 23 de junho de 2014.

À
ASTEKA AMBIENTAL ENGENHEIROS ASSOCIADOS S/S LTDA.
A/C Sr. Dennis Nerton Nass
NESTA

REF. Declaração de Atendimento de Demanda ao futuro Complexo Industrial Yudo.

Prezado Senhor,

A Transtusa – Transporte e Turismo Santo Antônio Ltda., concessionária do serviço de transporte público municipal, declara para os devidos fins que a demanda de 1.049 pessoas divididas igualmente em 3 turnos, criada pelo futuro empreendimento denominado Complexo Industrial Yudo – localizado na Rua Dorothóvio do Nascimento, 374, Jardim Sofia, Joinville/SC –, poderá ser atendida pelo transporte público urbano perante adequação da operação, de acordo com a relação oferta x demanda, para o eixo supracitado.

Diego Berto Machado
Analista de Logística

TRANSPORTE E TURISMO SANTO ANTÔNIO LTDA
AV. SANTOS DUMONT, 450 - BOM RETIRO - CEP: 89223-001 - JOINVILLE - SC - FONE: (47) 3441-9999 - FAX: (47) 3441-9967
WWW.TRANSTUSA.COM.BR - TRANSTUSA@TRANSTUSA.COM.BR

Ambiental
Cuidando da nossa cidade

Joinville, 30 de janeiro de 2014.

DECLARAÇÃO

A Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda., concessionária dos serviços de limpeza urbana do Município de Joinville, declara para os devidos fins que o estabelecimento denominado Complexo Industrial Yudo – localizado na Rua Dorothóvio do Nascimento, 374. Jardim Sofia – Joinville/SC, está inserido no roteiro da coleta de resíduos sólidos comuns efetuada segundas, quartas e sextas, entre **05h** às **13h30**. Os resíduos coletados pertencem à classe II – não perigosos (ABNT 10.004) - resíduos com características de lixo doméstico. O destino final dos resíduos coletados é indicado pela Municipalidade.
O gerador é o responsável pela correta segregação e disposição dos resíduos encaminhados à coleta em conformidade com o determinado pela Lei Municipal nº5.306/05 e 7.287/12.

Engº Luiz A. C. Weinand
Gerente Regional

Recebido ____/____/____

Ambiental
Cuidando da nossa cidade

Joinville, 30 de janeiro de 2014.

DECLARAÇÃO

A Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda., Concessionária dos Serviços de Limpeza Urbana do Município de Joinville, declara para os devidos fins que o estabelecimento denominado Complexo Industrial Yudo – localizado na Rua Dorothóvio do Nascimento, 374. Jardim Sofia – Joinville/SC, está inserido no roteiro da coleta de resíduos recicláveis, efetuada aos sábados entre **07h** às **14h20**. Os resíduos são coletados e transportados ao destino indicado pela Municipalidade.
O gerador é o responsável pela correta segregação e disposição dos resíduos encaminhados à coleta em conformidade com o determinado pela Lei Municipal nº5306/05 e 7287/12.

Engº Luiz A. C. Weinand
Gerente Regional

Recebido ____/____/____

PLANTA BAIXA DE IMPLANTAÇÃO GERAL
ESCALA = 1/600

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
SEM ESCALA

ESTATÍSTICA GERAL

INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA	12-00-23-62-3512-000
ÁREA TOTAL DO LOTE	***191.787,48m²***
TESTADA DO LOTE	342,60m
QUADRO DE ÁREAS	
ÁREAS TÉRRO	
ESCRITÓRIOS 01	***982,37m²***
ESCRITÓRIOS 02	***2828,71m²***
GALPÃO INDUSTRIAL - BLOCO Y	***8.570,95m²***
RESTAURANTE E REFEITÓRIO	***1.648,25 m²***
EDIFÍCIO GARAGEM	***2.347,24m²***
BLOCO A	
GALPÃO 1.1	***1.008,51m²***
GALPÃO 1.2	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.3	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.4	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.5	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.6	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.7	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.8	***1.005,00m²***
GALPÃO 1.9	***1.008,51m²***
BLOCO B	
GALPÃO 2.1	***908,13m²***
GALPÃO 2.2	***904,80m²***
GALPÃO 2.3	***904,80m²***
GALPÃO 2.4	***904,80m²***
GALPÃO 3.1	***1.246,47m²***
GALPÃO 3.2	***1.246,47m²***
BLOCO C	
GALPÃO 4.1	***1.008,51m²***
GALPÃO 4.2	***1.005,00m²***
GALPÃO 4.3	***1.005,00m²***
GALPÃO 4.4	***1.008,51m²***
BLOCO D	
GALPÃO 5.1	***800,00m²***
GALPÃO 5.2	***800,00m²***
GALPÃO 5.5	***1.209,00m²***
GALPÃO 5.6	***1.209,00m²***
GALPÃO 5.7	***1.209,00m²***
GALPÃO 6.1	***1.506,00m²***
ETE	***200,00m²***
RESERVATÓRIO	***100,00m²***
ÁREA TÉCNICA	***566,16m²***
GUARITA 01	335,60***m²***
GUARITA 02	158,60***m²***
RECEPÇÃO	111,63***m²***
GINÁSIO / QUADRAS/ QUIOSQUES	1.677,15***m²***
ÁREAS PAVIMENTO SUPERIOR	
ESCRITÓRIOS 01	***1040,55m²***
ESCRITÓRIOS 02	***2.991,91m²***
RESTAURANTE E REFEITÓRIO	1.648,25 **m²**
EDIFÍCIO GARAGEM	2.347,24***m²***
GALPÃO INDUSTRIAL - BLOCO Y	***1.084,05m²***
ÁREA TOTAL A CONSTRUIR	***54.566,17m²***
ZONA DE USO	SE7a
CATEGORIA DE USO	CI
TAXA DE OCUPAÇÃO TOTAL	***22,47%***

ESTACIONAMENTO = 808 VAGAS

691	VAGAS NORMAIS
23	VAGAS PcD
42	VAGAS IDOSOS
57	VAGAS VEÍCULOS GRANDES

LEGENDA

- SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL
- SISTEMA VIÁRIO SECUNDÁRIO

LEGENDA

- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
- ÁREA DE MANUTENÇÃO DE VEGETAÇÃO
- ÁREA DE VEGETAÇÃO REMANECENTE
- EDIFICAÇÕES
- CURSO DE ÁGUA / RIO

REVISÃO	MODIFICAÇÕES	DATA	RESPONSÁVEL
2			
1	CORREÇÕES	28/01/2014	LIVIA
0	PROJETO INICIAL	06/11/2013	LIVIA

APROVAÇÃO

PREFEITURA	OBSERVAÇÕES

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO	RESPONSÁVEL TÉCNICO

www.vegaengenharia.com.br
VEGA PROJETOS
VAEA VEGA ARQUITETOS & ENGENHEIROS ASSOCIADOS
E-MAIL: vega@vegaengenharia.com.br

PROJETO ARQUITETÔNICO

OBRA: CONDOMÍNIO INDUSTRIAL
PROPRIETÁRIO: WANFU INVESTIMENTOS E IMÓVEIS LTDA
LOCAL: RUA DOROTHÓVIO DO NASCIMENTO, 374 JARDIM SOFIA - JOINVILLE/SC
CONTEÚDO: **IMPLANTAÇÃO GERAL LOCALIZAÇÃO**

PROJETO	Arq. Livia Falleiros
ARQUIVO	VG - 13116
DATA	28/01/2014
REVISÃO	01

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
VALDIR CAMPOS JUNIOR
Engenheiro Civil - CREA 47.770-4 SC

PRANCHA Nº **PA 01**
44 Nº DE PRANCHAS

JOINVILLE - SC - BRASIL
R. MARQUÊS DE OLINDA, 1821 - SL 01
FONE: +55 (47) **3427 - 1577**

JARAGUÁ DO SUL - SC - BRASIL
R. VINTE E CINCO DE JULHO , 1971, SALA 02
FONE: +55 (47) **3055 - 2905**

SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR - BRASIL
AV. SENADOR SOUZA NAVES , 610, SALA 01
FONE: +55 (41) **3081 - 4325**

Esta empresa utiliza SOFTWARES LICENCIADOS com Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998.