



Joinville  
Setembro/2012

# Colégio Marista de Joinville

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





Rua Benjamim Constant, s/n – Bairro América / Joinville - SC



## ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV

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

**Joinville  
Setembro / 2012**

## 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.....	10
2.4 OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO .....	11
2.5 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	11
2.6 CONTATO RELATIVO AO ELABORADOR DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA.....	13
3 ÁREA DE INFLUÊNCIA .....	14
4 IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA .....	16
4.1 ALTERAÇÕES NO ADENSAMENTO POPULACIONAL E HABITACIONAL .....	16
4.2 ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS URBANOS EXISTENTES .....	18
4.3 ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO .....	19
4.4 VALORIZAÇÃO E DEPRECIAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DOS IMÓVEIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	21
4.5 ANÁLISE DE TRÁFEGO DE VEÍCULOS, PEDESTRES E DEMANDA DE ÁREAS DE ESTACIONAMENTO E GUARDA DE VEÍCULOS.....	22
4.5.1 Classificação legal das principais vias do empreendimento.....	25
4.5.2 Identificação do Nível de Serviço da Via .....	28
4.6 ANÁLISE DA PAISAGEM .....	42
4.6.1 Interpretação da paisagem no entorno imediato.....	43
4.6.2 Caracterização da cobertura vegetal .....	46
4.7 ANÁLISE DA POLUIÇÃO DO SOLO, RECURSOS HÍDRICOS E ATMOSFÉRICA.....	59
4.7.1 Resíduos Sólidos.....	59
4.7.2 Resíduos Líquidos.....	60
4.7.3 Poluição Sonora.....	63
4.7.4 Emissões Atmosféricas .....	84
4.7.5 Poluição Recursos Hídricos .....	85
4.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO .....	88
4.9 ÁREAS DE INTERESSE HISTÓRICO, CULTURAL, PAISAGÍSTICO E AMBIENTAL .....	89
4.10 RISCO À SEGURANÇA PÚBLICA .....	94
4.11 PERTURBAÇÃO AO TRABALHO E SOSSEGO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	94
4.11.1 Fase de implantação.....	94
4.11.2 Fase de operação.....	95
4.12 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA .....	95
4.12.1 Município de Joinville.....	95
4.12.2 Perfil sócio-econômico do bairro América .....	96
4.13 VIBRAÇÃO.....	98
4.14 PERICULOSIDADE.....	98
4.15 RISCOS AMBIENTAIS.....	98
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100

<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....</b>	<b>104</b>
<b>7</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>107</b>
7.1	EMPRESA DE CONSULTORIA .....	107
7.2	COORDENADOR DO ESTUDO .....	107
7.3	EQUIPE TÉCNICA .....	107
<b>8</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>109</b>

## 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. Deste modo, a presente Lei 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 sócio-econômico 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 sócio-econômico	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 a 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, não existe 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

<b>Razão Social</b>	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E CULTURA - ABEC
<b>CNPJ.</b>	60.982.352/0001-11
<b>Telefone</b>	(41) 3271-6707
<b>Endereço</b>	Rua Lavapés, nº 1023 - Cambuci – São Paulo
<b>E-mail</b>	dbcarvalho@marista.org.br
<b>Pessoa de Contato</b>	Denise Bramatti de Carvalho

### 2.2 DENOMINAÇÃO OFICIAL E PORTE DO EMPREENDIMENTO

<b>Denominação Oficial do Empreendimento</b>	Colégio Marista
<b>Área útil (construída + utilizada)</b>	28.500,00 m <sup>2</sup>
<b>Número de alunos</b>	1510 alunos ao final da implantação.

### 2.3 IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE

<b>Atividade</b>	Educação Infantil - Creche
<b>Código CNAE.</b>	8013-6/00
<b>Descrição do CNAE.</b>	As atividades de instituições de ensino que se destinam ao desenvolvimento integral da criança, em geral, de até 3 anos de idade.

<b>Atividade</b>	Educação Infantil - Pré-Escola
<b>Código CNAE.</b>	8014-4/00
<b>Descrição do CNAE.</b>	As atividades de ensino pré-escolar em escolas maternas e jardins-de-infância, preferencialmente, para crianças de 4 a 6 anos de idade; As atividades das classes de alfabetização (CA), quando prestadas por escolas maternas e jardins-de-infância; As escolas de educação especial que desenvolvem atividades educacionais regulares de educação infantil.

<b>Atividade</b>	Ensino Fundamental
<b>Código CNAE.</b>	8015-2/00

<b>Descrição do CNAE.</b>	<p>As atividades de ensino fundamental de 1ª a 4ª e 5ª a 8ª séries regulares;</p> <p>As atividades de classes de alfabetização (CA), quando prestadas em estabelecimentos de ensino fundamental;</p> <p>As instituições que oferecem cursos e exames supletivos no nível de conclusão do ensino fundamental (1ª a 4ª e 5ª a 8ª séries), da modalidade de educação de jovens e adultos, ministrados nos estabelecimentos de ensino fundamental;</p> <p>Os serviços educacionais de educação especial no ensino fundamental oferecidos em escola exclusivamente especializada;</p> <p>As atividades dos cursos de alfabetização de adultos;</p> <p>As atividades de ensino à distância no ensino fundamental;</p> <p>As atividades de ensino especial do ensino fundamental.</p>
---------------------------	--

<b>Atividade</b>	Ensino Médio
<b>Código CNAE.</b>	8020-9/00
<b>Descrição do CNAE.</b>	<p>As atividades de ensino médio de formação geral (ensino médio regular); Os serviços educacionais de educação especial no ensino médio;</p> <p>As instituições que oferecem os cursos e exames supletivos no nível de conclusão do ensino médio da modalidade de ensino de educação de jovens e adultos, ministrados nos estabelecimentos de ensino médio;</p> <p>O ensino médio profissionalizante, programa em extinção que está sendo substituído, gradativamente, pelos cursos de educação profissional;</p> <p>As instituições que oferecem cursos normais de nível médio;</p> <p>As atividades de ensino à distância do ensino médio;</p> <p>As atividades de ensino especial do ensino médio.</p>

## 2.4 OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

- Implantação de instituição de ensino (infantil, fundamental e médio);
- Aumento na oferta de vagas de ensino;

## 2.5 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

<b>Endereço</b>	Rua Benjamin Constant, s/n - Bairro América Município de Joinville / SC – CEP: 89204-360				
<b>Sistema de Posicionamento Global – GPS.</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Latitude</b>	26° 17' 02,7" S	<b>Longitude</b>	48° 51' 30,5" W
	<b>UTM</b>	<b>UTM (e)</b>	713829	<b>UTM (n)</b>	7091083

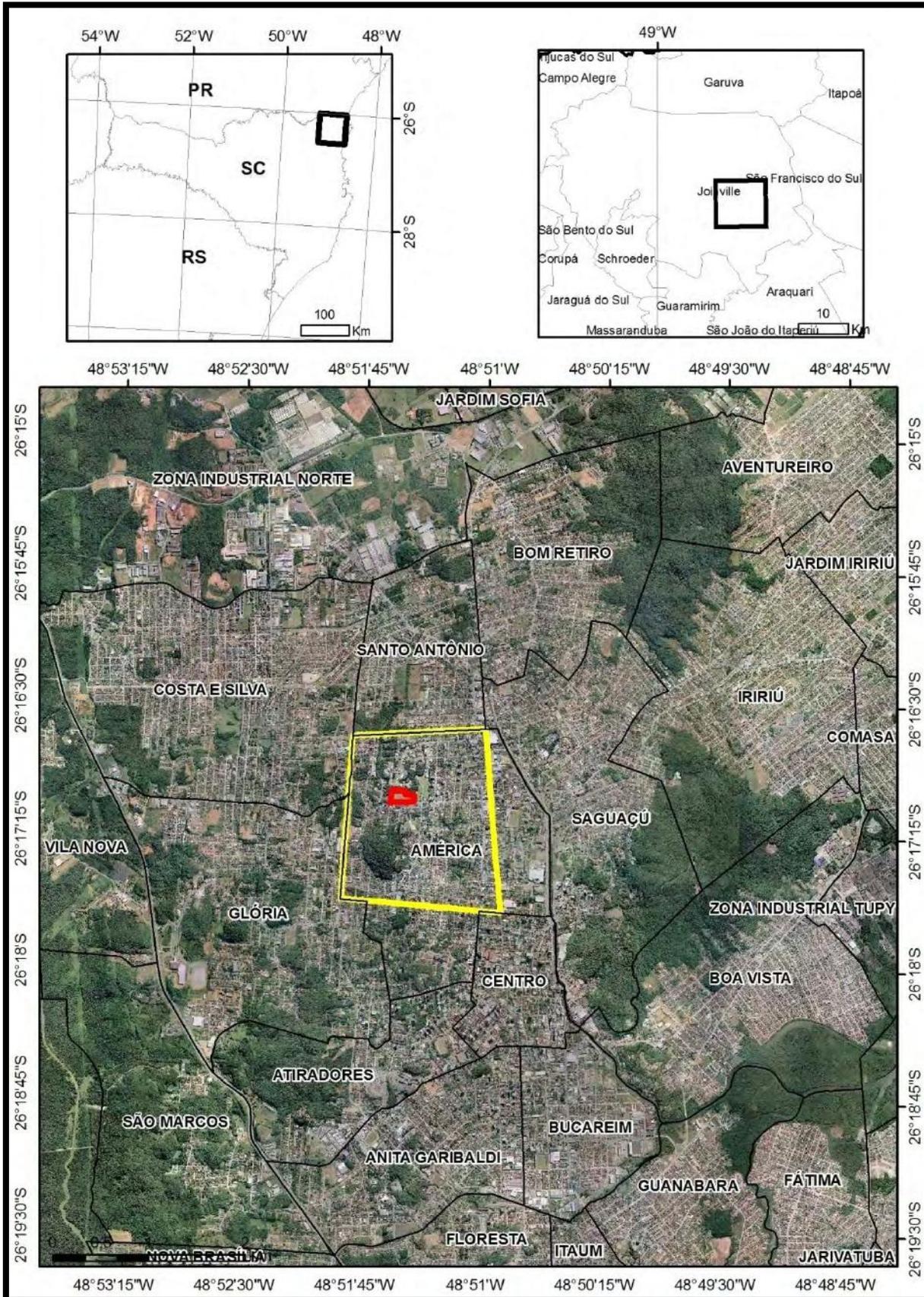


Figura 1: Localização do empreendimento e das áreas de influência no município de Joinville.

## 2.6 CONTATO RELATIVO AO ELABORADOR DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

<b>Nome</b>	Rodrigo Dippe Cassou	Rodrigo Luis da Rosa	Rodrigo Sgrott da Silva
<b>Formação</b>	Engenheiro Ambiental	Engenheiro Ambiental	Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho
<b>Telefone Celular</b>	(47) 9123-3513	(47) 9121-1273	(47) 9121-0115
<b>E-mail</b>	cassou@asteka.eng.br	rosa@asteka.eng.br	sgrott@asteka.eng.br
<b>Endereço</b>	Rua Jacinto de Miranda Coutinho, 83 – Bairro Iriú – Joinville / SC. CEP: 89227-085 – Fone: (47) 3028-8837.		

### 3 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.

O art. 5º, item III da Resolução CONAMA N°. 001/86, estabelece que deverão ser definidos os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.

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 2, sendo que os mesmos foram definidos de forma compatível com as diretrizes da Resolução CONAMA n°. 001/86, conforme segue:

- ✓ **Área de Influência Indireta (AII):** esta unidade geográfica compreende um polígono de 2,75 km<sup>2</sup> ou 275 ha, delimitado pelas seguintes vias: a leste pela Rua Doutor João Colin, a oeste pela Avenida Marques de Olinda, a norte pela Rua João Pessoa e a sul pela Rua Max Colin. 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 de 115 vezes a área de influência direta (23.954,80 m<sup>2</sup>) ou diretamente impactada.
- ✓ **Área de Influência Direta (AID):** esta unidade geográfica compreenderá o limite do polígono do imóvel, onde será implantado o empreendimento objeto do presente estudo, contemplando uma área total de 23.954,80 m<sup>2</sup>.



Figura 2: Áreas de influência consideradas para o presente estudo.

#### 4 IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA

Este capítulo apresenta um diagnóstico dos componentes ambientais e urbanísticos da área de vizinhança do empreendimento (Figura 3), de forma a definir os impactos adversos e benéficos causados pela atividade a ser implantada, 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 todos os 15 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.

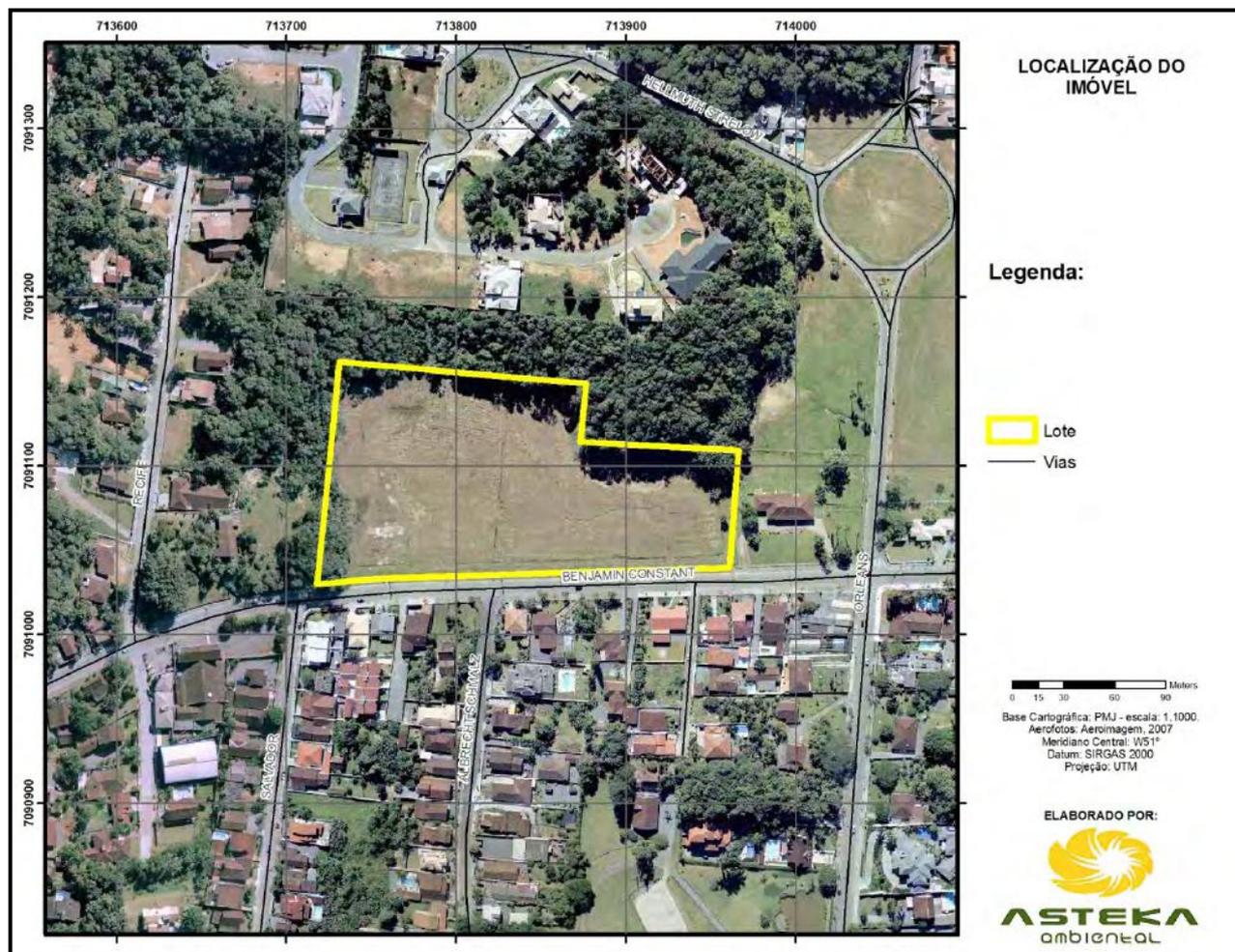


Figura 3: Localização do imóvel objeto de estudo.

#### 4.1 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<sup>2</sup>. Sua densidade demográfica, portanto, é de 449,30 hab/km<sup>2</sup>. Desde o Censo realizado no ano 2000, houve um aumento de 16,3% no número de habitantes de Joinville (Figura 4).

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.

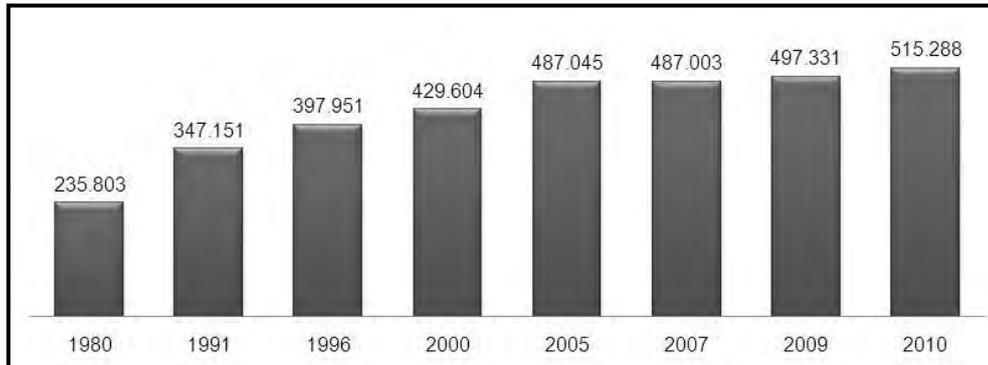


Figura 4: Contagem populacional do município de Joinville / Fonte: IBGE *apud* SEBRAE/SC (2010)

Quanto à distribuição populacional por gênero, o total de homens corresponde a 49,73% e as mulheres representam 50,3% 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 da unidade de ensino do Grupo Marista em Joinville situa-se na zona urbana, no bairro América. De acordo com o Censo do ano de 2010, o bairro apresenta 11.026 habitantes, o que representa 2,17% da população do município. Na Figura 5 pode ser verificada a contagem populacional do bairro América desde o ano de 1980 até o último Censo, realizado no ano de 2010, onde se constata uma estabilização no crescimento a partir de 2004.

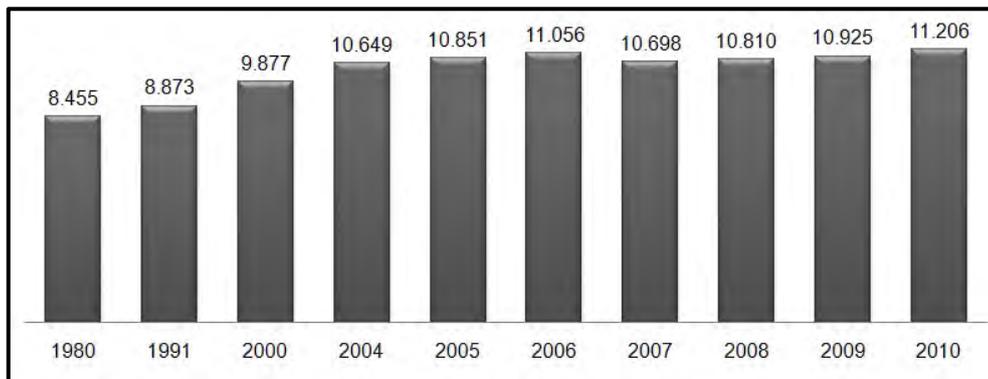


Figura 5: Contagem populacional do bairro América / Fonte: IBGE *apud* IPPUJ (2009-2010)

Conforme o capítulo 3, a área de influência indireta (AII) da futura unidade de ensino corresponde às principais vias que dão acesso à área de influência direta (AID), sendo seus limites a leste pela Rua Doutor João Colin, a oeste pela Avenida Marques de Olinda, a norte pela Rua João Pessoa e a sul pela Rua Max Colin. Desta forma, a AII está completamente compreendida dentro dos limites do bairro América.

Para verificar o número de habitantes dentro da AII, foram considerados os dados disponibilizados pelo IBGE (2010), referentes aos setores censitários que estão compreendidos dentro da área delimitada. Desta forma, verificou-se que na AII a população fixa é de aproximadamente 8.982 habitantes. Importante

salientar que alguns setores extrapolam os limites da All. Por esta razão, o número de habitantes é aproximado. Desta forma, considerando que a All possui uma área de 2,75 km<sup>2</sup>, a densidade demográfica desta região é de 3.266,18 hab/km<sup>2</sup>.

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 colégio particular, que irá atender pessoas residentes em outros bairros do município e que possuem condições para realizar seu deslocamento “casa x escola”.

Entretanto, haverá aumento da população nos períodos de atividades na instituição. Conforme os projetos preliminares do colégio, até o 10º ano de atendimento, deverão ser atendidos, aproximadamente, 1.500 alunos, divididos nos períodos matutino e vespertino. Salienta-se que não haverá internato. Além do aumento populacional gerado pela presença dos alunos, haverá funcionários, bem como, a presença de visitantes.

Além disso, deve-se considerar que a implantação desta instituição poderá servir como um atrativo para a implantação de atividades comerciais e de serviços, como papelarias, lanchonetes, dentre outros, que contribuirão para aumento no número de pessoas no seu período de atividade.

Desta forma, com a implantação e operação desta nova instituição de ensino, haverá um acréscimo populacional indireto no total da população usuária, ou seja, ocorrerá um aumento na densidade populacional, através incremento no número total de habitantes por hectare, não residente. Porém, não haverá acréscimo na densidade populacional (população residente). Na Tabela 2 verifica-se a avaliação do adensamento populacional ou habitacional em decorrência da instalação do colégio.

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

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio sócio-econômico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	AID
<b>Magnitude</b>	Baixo
<b>Prazo</b>	Imediato
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível

#### **4.2 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 necessário aprovação dos projetos junto a Secretaria de infraestrutura urbana de Joinville.

Será necessária também emissão de certidão de Uso e Ocupação do solo com parecer quanto ao zoneamento e questões referentes ao planejamento viário e atividades liberadas de acordo com a região.

A certidão de inundação/alagamento irá identificar se o imóvel encontra-se ou não em área de inundação. Caso lote objeto do licenciamento esteja em área passível inundação serão necessárias medidas de controle e mitigação para implantação do empreendimento.

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 pública urbana em Joinville, dessa forma, a região do Bairro America é atendida por coleta de resíduos orgânicos 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, quanto à utilização de água pelo Colégio Marista, serão necessárias as aprovações da capacidade de demanda apresentada no projeto Hidrossanitário do empreendimento junto à companhia.

A Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. - Celesc, é responsável por emitir aprovação do projeto elétrico que deverá ser encaminhado pelo engenheiro responsável.

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

Atributos	Fase de Operação
<b>Natureza</b>	Meio sócio-econômico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	AID
<b>Magnitude</b>	Baixo
<b>Prazo</b>	Imediato
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Reversível

#### 4.3 ALTERAÇÕES NAS CARACTERÍSTICAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Atualmente, o lote localizado no bairro América, junto à Rua Benjamin Constant, não possui edificações, apresentando apenas vegetação rasteira e arbustiva (gramíneas). O seu entorno é composto principalmente por residências unifamiliares, de até 2 (dois) gabaritos assobradadas, podendo ser visualizado também uma unidade de ensino que atende a educação infantil, lanchonete, imobiliárias, floricultura, dentro outros comércios e serviços de pequeno porte.

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. – no seu anexo II, o empreendimento será instalado em Zona de Corredor Diversificado.

As Zonas de Corredores Diversificados (ZCD) são as áreas onde se concentram os usos residenciais, comerciais e de serviços, caracterizando-se como expansão da zona central, como centros

comerciais de centros de bairro e como eixos comerciais ao longo de vias públicas. As ZCD's são subdivididas, sendo que o imóvel objeto de estudo está localizado na ZCD3b, denominado Corredor Diversificado Principal.

Para este zoneamento, são permitidos os seguintes usos:

- Uso residencial unifamiliar e multifamiliar;
- Conjunto residencial;
- Comércio/serviço de âmbito local;
- Comércio/serviço de materiais de pequeno porte;
- Comércio/serviço de materiais perigosos;
- Comércio/serviço de materiais diversificados (mercados, supermercados, cooperativas de consumo, centro comercial);
- Comércio/serviço atacadista de pequeno porte;
- Conjunto comercial;
- Serviço/comércio ou indústria de âmbito local;
- Serviço/comércio ou indústria de âmbito geral;
- Serviço/comércio associados a diversões públicas;
- Serviço/comércio ou indústria associados a oficinas;
- Serviço/comércio associados a hospedagem;
- Institucional/econômica de âmbito local e âmbito geral.

As determinações da lei supracitada permitem a edificação de empreendimentos com até 6 (seis) gabaritos, com uma taxa de ocupação de 60%.

A partir destas informações, constata-se que a implantação de uma instituição que atenda o ensino básico é permitida no zoneamento em que está inserido o lote objeto de 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.

Ressalta-se que, com a implantação da unidade de ensino, ocorrerão possibilidades de surgimento de novos investimentos na região, normalmente com a implantação de comércios e serviços que atenderão às necessidades de grupo de pessoas envolvidas com o empreendimento durante a fase de

operação do mesmo. Contudo, os futuros empreendimentos também deverão atender as determinações da Lei de uso e ocupação do solo de Joinville.

A Tabela 4 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 4 – Atributos do impacto de vizinhança – Alterações no uso e ocupação do solo**

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio sócio-econômico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	All
<b>Magnitude</b>	Nulo
<b>Prazo</b>	Imediato
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Improvável
<b>Reversibilidade</b>	Reversível

#### **4.4 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 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.

Neste sentido, o parecer técnico de "Análise de valorização e depreciação imobiliária em virtude de construção de empreendimento" (em anexo) expedido pela empresa Nova Orleans Empreendimentos Imobiliários Ltda especificamente para a análise dos impactos positivos e negativos do empreendimento, expressa que poderá ocorrer uma mudança de utilização dos imóveis vizinhos para usos comerciais, permitidos pela Lei de Uso do Solo do município de Joinville.

O referido parecer ainda conclui que o município de Joinville experimentou uma valorização acentuada nos últimos anos, sendo que, para a região de entorno do empreendimento ocorrerá uma valorização em torno de 10% dos imóveis, além da valorização normal do mercado. Contudo, deve ser destacado que esta expectativa baseia-se na larga experiência das atividades imobiliárias executadas pelos analistas de mercado. A presente conclusão foi desenvolvida através de análise comparativa em regiões onde ocorreram implantações de estabelecimentos de ensino similares no município de Joinville. Não obstante, deve ser observado, conforme parecer redigido, que os imóveis imediatamente adjacentes ao empreendimento, que

por ventura, não se adequarem às ofertas de uso permitidas pela legislação poderão sofrer uma depreciação na mesma proporção.

Com relação à desvalorização ou depreciação de imóveis ou de regiões específicas nos municípios, o consultor imobiliário Alex Strotbek afirma que “os fatores que desvalorizam um imóvel são problemas de longo prazo”, que já atuou nos mercados de São Paulo e do Rio<sup>1</sup>. De acordo com o consultor, 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.

A Tabela 4 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 5 – Atributos do impacto de vizinhança – Valor de mercado dos imóveis vizinhos**

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio sócio-econômico
Categoria	Positivo
Forma de incidência	Indireto
Abrangência	All
Magnitude	Baixo
Prazo	Médio prazo
Duração	Permanente
Probabilidade	Provável
Reversibilidade	Irreversível

#### **4.5 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 atendida?

<sup>1</sup> Revista Exame. Mercado Imobiliário, 11/02/2012.

- ✓ 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 à 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 4<sup>a</sup> 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 a demanda de veículos que por esta trafega.

Para identificar qual o volume de tráfego que pode transitar pela rodovia de forma que um 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 6):

**Tabela 6 - Densidades e limites de Níveis de Serviço do HCM (TRB, 2000).**

Nível de Serviço	Densidade (veic/km)
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 tráfego 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 recreacionais. 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 7.

**Tabela 7 - Fator de Equivalência expressos no HCM (TRB, 2000)**

<b>Automóveis</b>	1.00
<b>Ônibus</b>	2.25
<b>Caminhão</b>	1.75
<b>Moto</b>	0.33
<b>Bicicleta</b>	0.20

#### **4.5.1 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 edificadas 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<sup>2</sup>, 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 conseqüentemente da estrutura viária dos mesmos, no período entre 1949 e 1972, ocorreu de maneira espontânea, sem o devido gerenciamento pelo Poder Público Municipal.

---

<sup>2</sup> Disponível em <http://www.ippuj.sc.gov.br/conteudo.php?paginaCodigo=14>

Tais fatos e seu desenvolvimento ao longo do tempo, de acordo com o IPPUJ<sup>1</sup>, 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 a 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 a 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 pode ser classificada de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro como uma via arterial, com velocidade máxima permitida de 60 km/h. A classificação das vias realizada pelo IPPUJ apenas estabelece uma hierarquia das vias, contudo, sem indicar níveis de velocidade máxima permitida.

#### **4.5.2 Identificação do Nível de Serviço da Via**

Para a identificação do nível de serviço da via (Rua Benjamin Constant) foram realizadas duas campanhas de campo para a determinação do número de veículos durante o período de maior fluxo do empreendimento considerando a sua fase de operação. Para tanto, foi adotada a metodologia descrita no Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (DNIT, 2006) com filmagens contínuas dos períodos selecionados e posterior contagem e caracterização dos tipos de automóveis em escritório. Os períodos selecionados para a quantificação de fluxo de veículos foram 07:00 as 09:00 hs, 11:00 as 14:00 hs e 17:00 as 19:00 hs, visto que estas faixas horárias caracterizam-se pelo maior deslocamento de veículos nos estabelecimentos de ensino com operação nos períodos matutino e vespertino. Os monitoramentos em campo foram realizados em duas semanas consecutivas, de modo a caracterizar o fluxo de veículos em várias situações climáticas. As medições foram realizadas nos seguintes dias: 24/07, 26/07, 30/07, 01/08 e 03/08 do corrente ano.

Conforme ilustrado na Tabela 8 e na Figura 6 no dia 24/07/2012 o total de unidades carro passeio (UCP) que circularam pela Rua Benjamin Constant foi de 6.867, com maior volume entre as 13:00 - 14:00 hs e menor volume entre as 11:00 - 12:00 hs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 245 unidades e a média horária diária de 981 unidades.

**Tabela 8 - Contagem de veículos na Rua Benjamin Constant, dia 24/07/2012 (TRB, 2000).**

Horários	terça-feira 24/07/2012					Cálculos		
	Total UCP's	Automóveis	Caminhões	Ônibus/Vans	Motos	Volume V <sub>15</sub> (ucp/15min)	Volume Hora Pico - V <sub>hp</sub> (ucp/h)	Fator de Hora Pico (FPH)
07:00 - 07:15	171,50	150,00	5,00	2,00	25,00	171,50	1119,74	0,74
07:15 - 07:30	285,55	241,00	15,00	3,00	35,00	285,55		
07:30 - 07:45	281,98	258,00	4,00	3,00	31,00	281,98		
07:45 - 08:00	380,71	329,00	20,00	2,00	37,00	380,71		
08:00 - 08:15	284,00	248,00	12,00	3,00	25,00	284,00	868,23	0,76
08:15 - 08:30	264,50	225,00	14,00	3,00	25,00	264,50		
08:30 - 08:36	103,88	95,00	3,00	0,00	11,00	103,88		
08:45 - 09:00	215,85	189,00	9,00	2,00	20,00	215,85		
11:00 - 11:15	123,55	110,00	4,00	1,00	11,00	123,55	516,69	0,79
11:15 - 11:30	121,71	101,00	7,00	2,00	12,00	121,71		
11:40 - 11:45	107,80	85,00	6,00	4,00	10,00	107,80		
11:45 - 12:00	163,63	146,00	8,00	0,00	11,00	163,63		
12:00 - 12:15	291,25	257,00	11,00	3,00	25,00	291,25	941,54	0,81
12:15 - 12:30	189,53	171,00	5,00	2,00	16,00	189,53		
12:30 - 12:45	208,83	179,00	7,00	4,00	26,00	208,83		
12:45 - 13:00	251,93	230,00	6,00	2,00	21,00	251,93		
13:00 - 13:15	298,88	273,00	8,00	0,00	36,00	298,88	1246,57	0,98
13:15 - 13:30	313,60	271,00	18,00	2,00	20,00	313,60		
13:30 - 13:45	315,59	280,00	16,00	0,00	23,00	315,59		
13:45 - 14:00	318,50	265,00	22,00	3,00	25,00	318,50		
17:00 - 17:15	267,24	228,00	12,00	4,00	28,00	267,24	1199,94	0,95
17:15 - 17:30	313,28	280,00	10,00	1,00	41,00	313,28		
17:30 - 17:45	303,88	258,00	13,00	5,00	36,00	303,88		
17:45 - 18:00	315,54	280,00	8,00	4,00	38,00	315,54		
18:00 - 18:15	301,88	275,00	6,00	2,00	36,00	301,88	974,62	0,81
18:15 - 18:30	266,25	246,00	3,00	3,00	25,00	266,25		
18:30 - 18:45	212,78	199,00	1,00	3,00	16,00	212,78		
18:45 - 19:00	193,71	179,00	1,00	4,00	12,00	193,71		
<b>Total</b>	<b>6867,00</b>	<b>6048,00</b>	<b>254,00</b>	<b>67,00</b>	<b>677,00</b>			

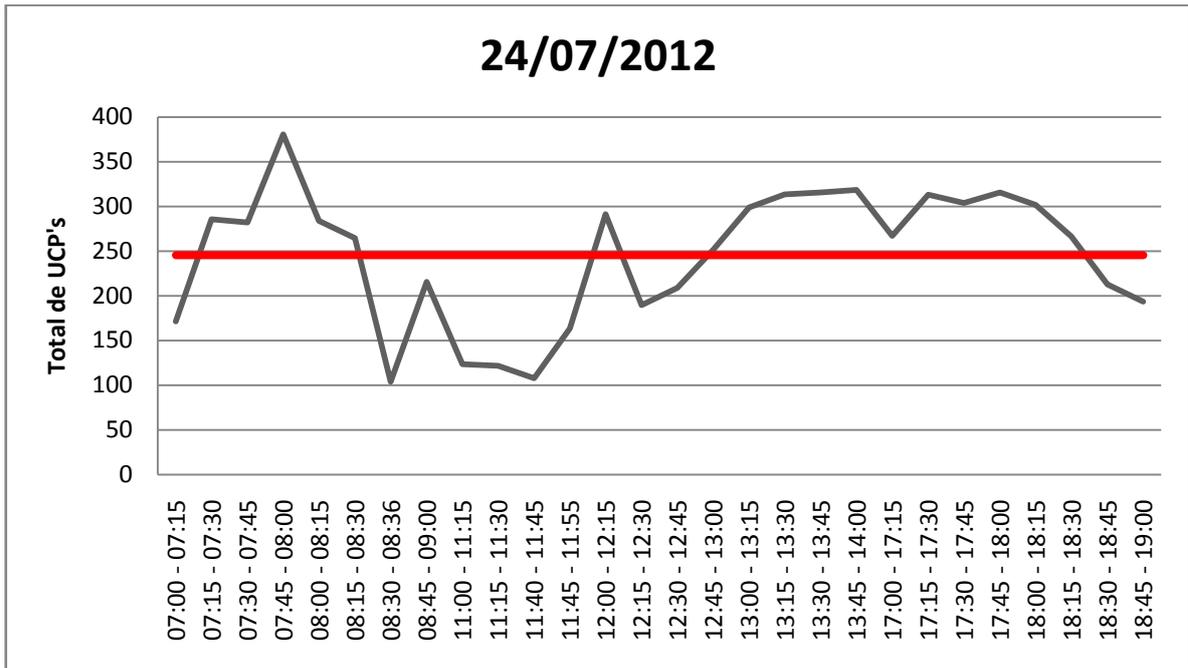


Figura 6: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 9 e na Figura 7 no dia 26/07/2012 o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Benjamin Constant foi de 7.307, com maior volume entre as 17:00 - 18:00 hs e menor volume entre as 12:00 - 13:00 hs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 260 unidades e a média horária diária de 1.043 unidades.

Tabela 9 - Contagem de veículos na Rua Benjamin Constant, dia 26/07/2012 (TRB, 2000).

Horários	quinta-feira 26/07/2012					Cálculos		
	Total UCP's	Automóveis	Caminhões	Ônibus/Vans	Motos	Volume V <sub>15</sub> (ucp/15min)	Volume Hora Pico - V <sub>hp</sub> (ucp/h)	Fator de Hora Pico (FPH)
07:00 - 07:15	206,53	168,00	10,00	7,00	16,00	206,53	1073,55	0,82
07:15 - 07:30	254,84	226,00	7,00	4,00	23,00	254,84		
07:30 - 07:45	286,25	259,00	7,00	3,00	25,00	286,25		
07:45 - 08:00	325,93	304,00	6,00	2,00	21,00	325,93		
08:00 - 08:15	276,17	248,00	9,00	2,00	24,00	276,17	958,82	0,87
08:15 - 08:30	236,94	209,00	10,00	2,00	18,00	236,94		
08:30 - 08:45	218,01	187,00	11,00	2,00	22,00	218,01		
08:45 - 09:00	227,70	203,00	10,00	1,00	15,00	227,70		
11:00 - 11:15	221,76	186,00	15,00	1,00	22,00	221,76	1054,69	0,87
11:15 - 11:30	250,93	216,00	16,00	0,00	21,00	250,93		
11:30 - 11:45	277,73	256,00	4,00	2,00	31,00	277,73		
11:45 - 12:00	304,27	273,00	13,00	1,00	19,00	304,27		
12:00 - 12:15	241,61	220,00	4,00	4,00	17,00	241,61	900,26	0,93
12:15 - 12:30	177,94	165,00	4,00	0,00	18,00	177,94		
12:30 - 12:45	230,68	207,00	7,00	2,00	21,00	230,68		
12:45 - 13:00	250,03	236,00	5,00	0,00	16,00	250,03		
13:00 - 13:15	324,74	290,00	12,00	2,00	28,00	324,74	1073,78	0,83
13:15 - 13:30	279,17	258,00	5,00	2,00	24,00	279,17		
13:30 - 13:45	302,76	263,00	16,00	2,00	22,00	302,76		
13:45 - 14:00	167,11	146,00	5,00	3,00	17,00	167,11		
17:00 - 17:15	272,13	244,00	8,00	1,00	36,00	272,13	1211,28	0,99
17:15 - 17:30	317,78	284,00	9,00	2,00	41,00	317,78		
17:30 - 17:45	314,06	284,00	6,00	4,00	32,00	314,06		
17:45 - 18:00	307,31	275,00	6,00	5,00	32,00	307,31		
18:00 - 18:15	276,59	250,00	7,00	3,00	23,00	276,59	1034,79	0,91
18:15 - 18:30	284,13	261,00	6,00	4,00	11,00	284,13		
18:30 - 18:45	216,29	200,00	3,00	3,00	13,00	216,29		
18:45 - 19:00	257,78	237,00	5,00	3,00	16,00	257,78		
<b>Total</b>	<b>7307,17</b>	<b>6555,00</b>	<b>226,00</b>	<b>67,00</b>	<b>624,00</b>			

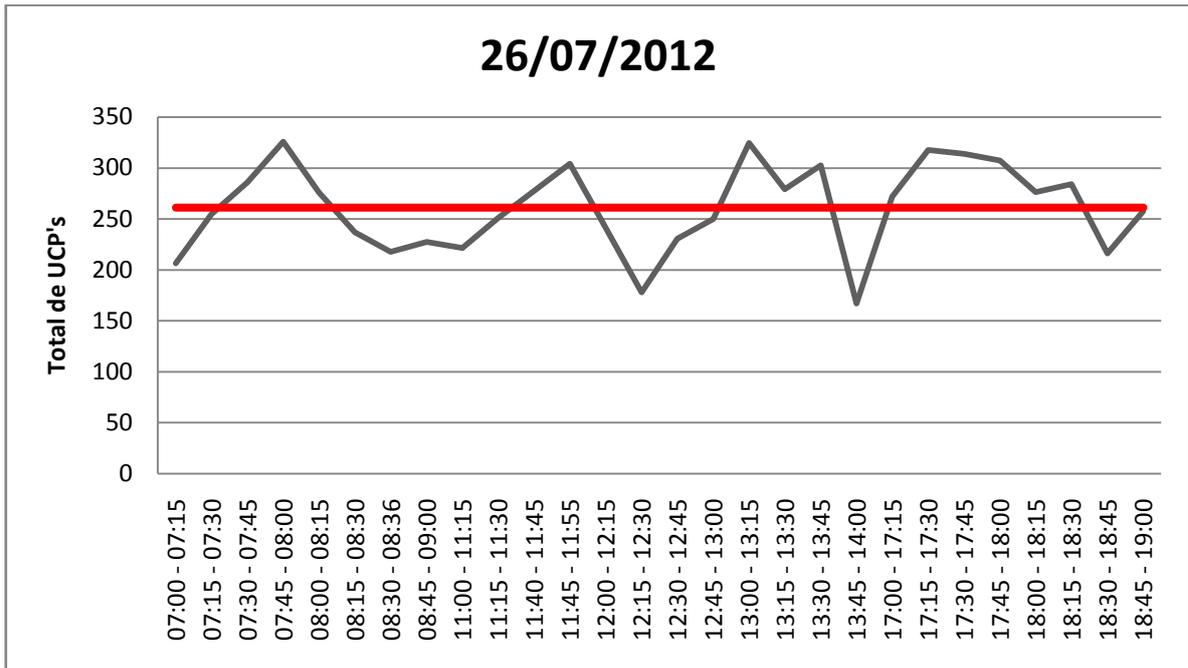


Figura 7: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 10 e na Figura 8 no dia 30/07/2012 o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Benjamin Constant foi de 7.307, com maior volume entre as 17:00 - 18:00 hs e menor volume entre as 12:00 - 13:00 hs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 282 unidades e a média horária diária de 1.130 unidades.

**Tabela 10 - Contagem de veículos na Rua Benjamin Constant, dia 30/07/2012 (TRB, 2000).**

Horários	segunda-feira 30/07/2012					Cálculos		
	Total UCP's	Automóveis	Caminhões	Ônibus/Vans	Motos	Volume V <sub>15</sub> (ucp/15min)	Volume Hora Pico - V <sub>hp</sub> (ucp/h)	Fator de Hora Pico (FPH)
07:00 - 07:15	256,04	229,00	4,00	7,00	13,00	256,04	1213,55	0,93
07:15 - 07:30	317,32	286,00	6,00	5,00	29,00	317,32		
07:30 - 07:45	314,69	292,00	7,00	2,00	18,00	314,69		
07:45 - 08:00	325,50	285,00	12,00	5,00	25,00	325,50		
08:00 - 08:15	319,93	302,00	5,00	1,00	21,00	319,93	1013,74	0,79
08:15 - 08:30	262,38	234,00	9,00	4,00	11,00	262,38		
08:30 - 08:45	184,48	158,00	5,00	7,00	6,00	184,48		
08:45 - 09:00	246,95	205,00	16,00	4,00	15,00	246,95		
11:00 - 11:15	247,69	191,00	20,00	7,00	18,00	247,69	1017,69	0,85
11:15 - 11:30	209,62	166,00	12,00	8,00	14,00	209,62		
11:30 - 11:45	262,10	226,00	13,00	3,00	20,00	262,10		
11:45 - 12:00	298,28	250,00	13,00	9,00	16,00	298,28		
12:00 - 12:15	326,48	292,00	7,00	9,00	6,00	326,48	1063,03	0,81
12:15 - 12:30	266,46	227,00	10,00	8,00	12,00	266,46		
12:30 - 12:45	241,22	208,00	7,00	8,00	9,00	241,22		
12:45 - 13:00	228,87	201,00	3,00	8,00	14,00	228,87		
13:00 - 13:15	299,46	271,00	5,00	7,00	12,00	299,46	1205,14	0,84
13:15 - 13:30	356,61	316,00	11,00	7,00	17,00	356,61		
13:30 - 13:45	293,37	245,00	16,00	7,00	14,00	293,37		
13:45 - 14:00	255,70	230,00	8,00	3,00	15,00	255,70		
17:00 - 17:15	259,94	235,00	7,00	3,00	18,00	259,94	1200,38	0,94
17:15 - 17:30	320,86	279,00	13,00	6,00	17,00	320,86		
17:30 - 17:45	318,57	274,00	11,00	7,00	29,00	318,57		
17:45 - 18:00	301,01	269,00	9,00	4,00	22,00	301,01		
18:00 - 18:15	332,65	304,00	3,00	6,00	30,00	332,65	1203,23	0,90
18:15 - 18:30	303,76	279,00	1,00	7,00	22,00	303,76		
18:30 - 18:45	302,53	278,00	2,00	7,00	16,00	302,53		
18:45 - 19:00	264,29	248,00	3,00	3,00	13,00	264,29		
<b>Total</b>	<b>7916,76</b>	<b>6980,00</b>	<b>238,00</b>	<b>162,00</b>	<b>472,00</b>			

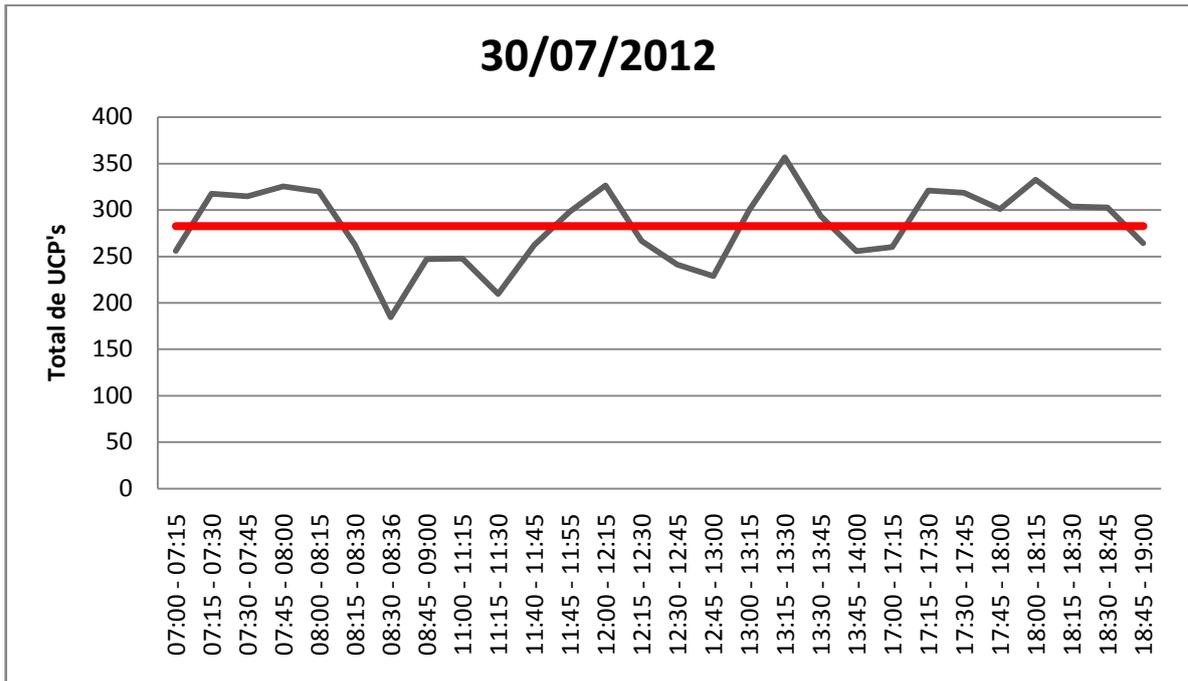


Figura 8: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 11 e na Figura 9 no dia 01/08/2012 o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Benjamin Constant foi de 8.059, com maior volumes entre as seguintes faixas horárias: 07:00 - 08:00 hs, 17:00 - 18:00 hs e 18:00 - 19:00 hs e menor volume entre as 11:00 - 12:00 hs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 287 unidades e a média horária diária de 1.151 unidades.

**Tabela 11 - Contagem de veículos na Rua Benjamin Constant, dia 01/08/2012 (TRB, 2000).**

Horários	quarta-feira 01/08/2012					Cálculos		
	Total UCP's	Automóveis	Caminhões	Ônibus/Vans	Motos	Volume V <sub>15</sub> (ucp/15min)	Volume Hora Pico - V <sub>hp</sub> (ucp/h)	Fator de Hora Pico (FPH)
07:00 - 07:15	261,95	248,00	0,00	4,00	15,00	261,95	1276,80	0,91
07:15 - 07:30	315,25	287,00	5,00	5,00	25,00	315,25		
07:30 - 07:45	347,75	321,00	8,00	2,00	25,00	347,75		
07:45 - 08:00	351,85	321,00	10,00	3,00	20,00	351,85		
08:00 - 08:15	287,95	254,00	14,00	2,00	15,00	287,95	1000,04	0,87
08:15 - 08:30	255,04	234,00	7,00	2,00	13,00	255,04		
08:30 - 08:45	230,53	212,00	5,00	2,00	16,00	230,53		
08:45 - 09:00	226,52	204,00	8,00	1,00	19,00	226,52		
11:00 - 11:15	216,68	178,00	13,00	4,00	21,00	216,68	967,22	0,87
11:15 - 11:30	192,53	163,00	10,00	3,00	16,00	192,53		
11:30 - 11:45	280,82	234,00	20,00	1,00	29,00	280,82		
11:45 - 12:00	277,19	247,00	10,00	3,00	18,00	277,19		
12:00 - 12:15	308,68	281,00	8,00	3,00	21,00	308,68	1058,35	0,86
12:15 - 12:30	278,21	239,00	6,00	11,00	12,00	278,21		
12:30 - 12:45	234,90	197,00	7,00	7,00	30,00	234,90		
12:45 - 13:00	236,56	206,00	5,00	5,00	32,00	236,56		
13:00 - 13:15	299,46	271,00	5,00	7,00	12,00	299,46	1205,14	0,84
13:15 - 13:30	356,61	316,00	11,00	7,00	17,00	356,61		
13:30 - 13:45	293,37	245,00	16,00	7,00	14,00	293,37		
13:45 - 14:00	255,70	230,00	8,00	3,00	15,00	255,70		
17:00 - 17:15	295,30	259,00	9,00	4,00	35,00	295,30	1273,00	0,96
17:15 - 17:30	331,16	293,00	9,00	6,00	27,00	331,16		
17:30 - 17:45	325,26	283,00	11,00	7,00	22,00	325,26		
17:45 - 18:00	321,28	282,00	7,00	6,00	41,00	321,28		
18:00 - 18:15	369,97	345,00	4,00	3,00	34,00	369,97	1278,93	1,08
18:15 - 18:30	331,83	294,00	9,00	6,00	26,00	331,83		
18:30 - 18:45	280,61	249,00	11,00	3,00	17,00	280,61		
18:45 - 19:00	296,52	264,00	6,00	7,00	19,00	296,52		
<b>Total</b>	<b>8059,48</b>	<b>7157,00</b>	<b>242,00</b>	<b>124,00</b>	<b>606,00</b>			

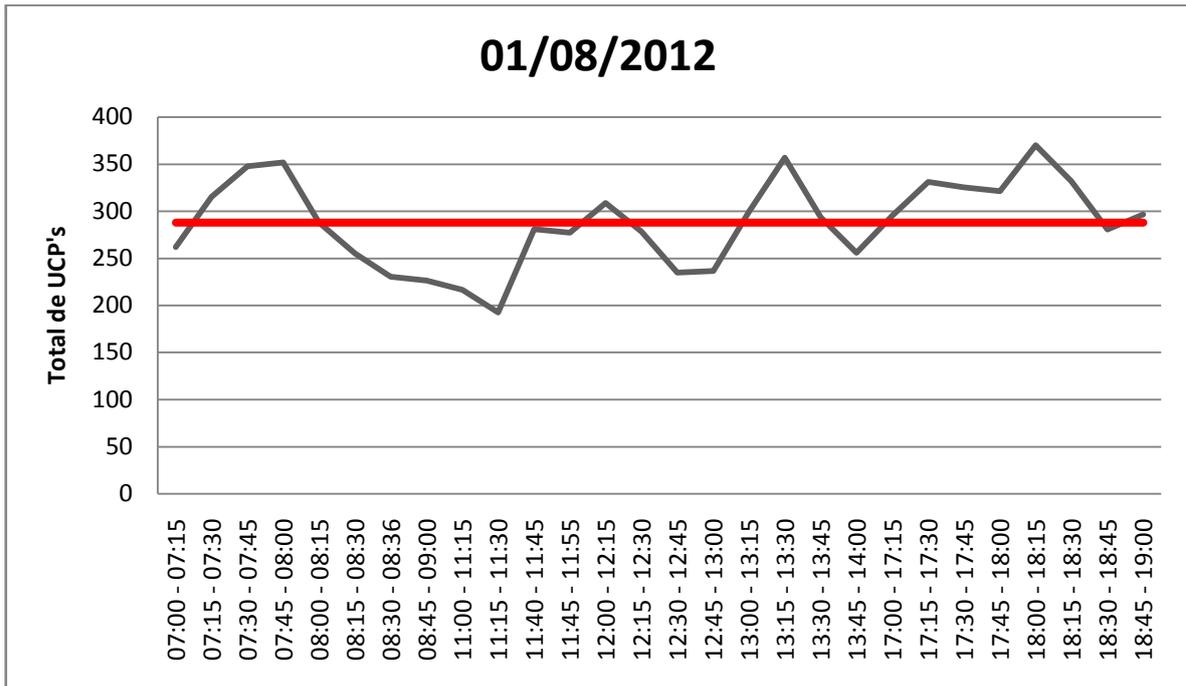


Figura 9: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Conforme ilustrado na Tabela 12 e na Figura 10 no dia 03/08/2012 o total de unidades carro passeio que circularam pela Rua Benjamin Constant foi de 8.597, com maior volumes entre as seguintes faixas horárias: 07:00 - 08:00 hs, 17:00 - 18:00 hs e 18:00 - 19:00 hs e menor volume entre as 08:00 - 09:00 hs, sendo que a média de veículos por período de 15 minutos foi de 307 unidades e a média horária diária de 1.228 unidades.

**Tabela 12 - Contagem de veículos na Rua Benjamin Constant, dia 03/08/2012 (TRB, 2000).**

Horários	sexta-feira 03/08/2012					Cálculos		
	Total UCP's	Automóveis	Caminhões	Ônibus/Vans	Motos	Volume V <sub>15</sub> (ucp/15min)	Volume Hora Pico - V <sub>hp</sub> (ucp/h)	Fator de Hora Pico (FPH)
07:00 - 07:15	279,53	244,00	7,00	8,00	16,00	279,53	1337,31	0,92
07:15 - 07:30	347,40	295,00	5,00	15,00	30,00	347,40		
07:30 - 07:45	348,81	299,00	7,00	12,00	32,00	348,81		
07:45 - 08:00	361,57	325,00	9,00	5,00	29,00	361,57		
08:00 - 08:15	301,75	259,00	12,00	6,00	25,00	301,75	1075,96	0,89
08:15 - 08:30	264,01	214,00	18,00	5,00	22,00	264,01		
08:30 - 08:45	241,19	195,00	14,00	7,00	18,00	241,19		
08:45 - 09:00	269,01	222,00	15,00	6,00	22,00	269,01		
11:00 - 11:15	281,58	234,00	12,00	8,00	26,00	281,58	1131,68	0,91
11:15 - 11:30	259,70	211,00	16,00	7,00	15,00	259,70		
11:30 - 11:45	279,97	231,00	10,00	9,00	34,00	279,97		
11:45 - 12:00	310,43	262,00	16,00	6,00	21,00	310,43		
12:00 - 12:15	361,26	317,00	7,00	11,00	22,00	361,26	1118,92	0,77
12:15 - 12:30	286,20	248,00	10,00	7,00	15,00	286,20		
12:30 - 12:45	234,90	197,00	7,00	7,00	30,00	234,90		
12:45 - 13:00	236,56	206,00	5,00	5,00	32,00	236,56		
13:00 - 13:15	266,58	239,00	7,00	3,00	26,00	266,58	1229,16	0,96
13:15 - 13:30	318,68	278,00	9,00	8,00	21,00	318,68		
13:30 - 13:45	347,31	293,00	16,00	7,00	32,00	347,31		
13:45 - 14:00	296,59	257,00	8,00	8,00	23,00	296,59		
17:00 - 17:15	354,41	300,00	17,00	7,00	27,00	354,41	1387,34	0,98
17:15 - 17:30	341,72	297,00	14,00	4,00	34,00	341,72		
17:30 - 17:45	350,84	302,00	12,00	9,00	23,00	350,84		
17:45 - 18:00	340,37	297,00	11,00	5,00	39,00	340,37		
18:00 - 18:15	340,78	292,00	15,00	4,00	41,00	340,78	1316,92	0,88
18:15 - 18:30	373,56	340,00	8,00	4,00	32,00	373,56		
18:30 - 18:45	309,57	271,00	5,00	9,00	29,00	309,57		
18:45 - 19:00	293,01	276,00	3,00	2,00	22,00	293,01		
<b>Total</b>	<b>8597,29</b>	<b>7401,00</b>	<b>295,00</b>	<b>194,00</b>	<b>738,00</b>			

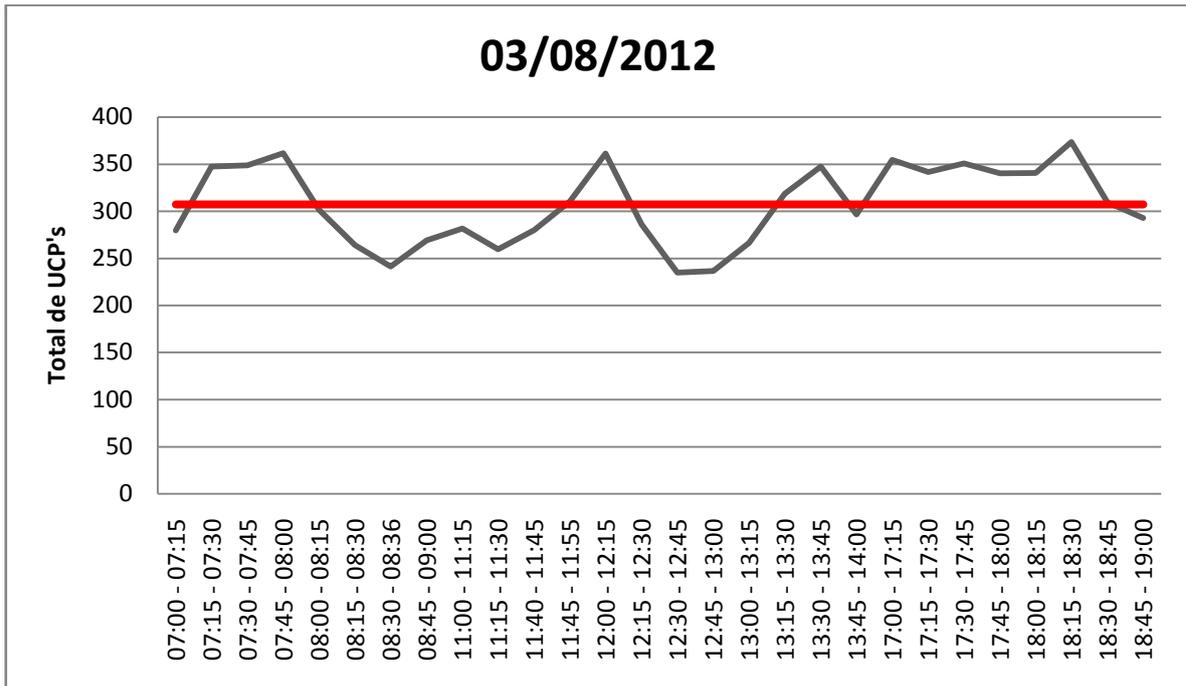


Figura 10: Gráfico dos totais de Unidade Carro Passeio (UCP) com a média por período de 15 minutos.

Deste modo, considerando o levantamento de dados de campo para a identificação e quantificação da situação atual da via e o números de alunos previsto 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 alunos para o empreendimento (Figura 11) foi executada a análise de do Nível de Serviço, conforme metodologia proposta pela HCM (TRB, 2000) da Rua Benjamin Constant, considerando o cenário onde o transporte dos alunos ocorrerá em automóveis individuais, ou seja, um automóvel para transportar um aluno.

Desta maneira, através da projeção de alunos e das condições atuais de tráfego foram determinadas as densidades (veiculo/km) considerando a velocidade fluxo livre da via (60km/h) para a execução dos prognósticos. A Tabela 13 expressa as densidades calculadas para a situação atual da Rua Benjamin Constant, assim como para os 7 primeiros anos de operação do empreendimento, visto que a partir do sétimo ano o empreendimento estará operando em sua capacidade máxima.

Série	Aluno/turma	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
EI2 (02)	12	0	0	12	12	24	24	24	24	24	24
EI3 (03)	14	14	28	42	42	42	42	42	42	42	42
EI4 (04)	18	18	36	54	54	54	72	72	72	72	72
EI5 (05)	20	20	20	40	60	60	80	80	80	80	80
<b>Total EI</b>		<b>52</b>	<b>84</b>	<b>148</b>	<b>168</b>	<b>180</b>	<b>218</b>	<b>218</b>	<b>218</b>	<b>218</b>	<b>218</b>
EF1ª (11)	22	22	22	44	44	66	88	88	88	88	88
EF2ª (12)	26	0	26	52	52	78	104	104	104	104	104
EF3ª (13)	30	0	30	60	60	90	90	120	120	120	120
EF4ª (14)	32	0	32	32	64	64	96	128	128	128	128
EF5ª (15)	32	0	32	32	32	64	96	96	96	96	96
<b>Total EF1</b>		<b>22</b>	<b>142</b>	<b>220</b>	<b>252</b>	<b>362</b>	<b>474</b>	<b>536</b>	<b>536</b>	<b>536</b>	<b>536</b>
EF6ª (16)	33	0	0	33	33	66	99	99	99	99	99
EF7ª (17)	35	0	0	35	35	70	105	105	105	105	105
EF8ª (18)	35	0	0	35	35	70	105	105	105	105	105
EF9ª (19)	37	0	0	37	37	74	74	111	111	111	111
<b>Total EF2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>280</b>	<b>383</b>	<b>420</b>	<b>420</b>	<b>420</b>	<b>420</b>
EM1ª (21)	40	0	0	0	40	40	80	120	120	120	120
EM2ª (22)	42	0	0	0	42	42	84	126	126	126	126
EM3ª (23)	45	0	0	0	45	45	45	90	90	90	90
<b>Total EM</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>209</b>	<b>336</b>	<b>336</b>	<b>336</b>	<b>336</b>
<b>Total alunos</b>		<b>74</b>	<b>226</b>	<b>508</b>	<b>687</b>	<b>949</b>	<b>1284</b>	<b>1510</b>	<b>1510</b>	<b>1510</b>	<b>1510</b>

Figura 11: Projeção de alunos para o empreendimento.

Tabela 13 - Densidade por faixas de horário da Rua Benjamin Constant (TRB, 2000).

Horários	Situação Atual	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano
07:00 - 08:00 hs	20,07	21,30	23,84	28,54	31,52	35,89	41,47	45,24
08:00 - 09:00 hs	16,39	17,62	20,16	24,86	27,84	32,21	37,79	41,56
11:00 - 12:00 hs	15,63	16,86	19,39	24,09	27,08	31,44	37,03	40,79
12:00 - 13:00 hs	16,94	18,17	20,71	25,41	28,39	32,76	38,34	42,11
13:00 - 14:00 hs	19,87	21,10	23,63	28,33	31,32	35,68	41,27	45,03
17:00 - 18:00 hs	20,91	22,14	24,67	29,37	32,36	36,72	42,31	46,07
18:00 - 19:00 hs	19,36	20,59	23,13	27,83	30,81	35,18	40,76	44,53

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

Ao avaliar a situação atual, através da média horária de densidade de veículos para os dias da semana, observa-se na Tabela 13 e na Figura 12 que os horários de maior densidade de veículos são os horários de 07:00 - 08:00 hs e 17:00 - 18:00 hs, contudo os horários das 13:00 - 14:00 hs e 18:00 - 19:00 hs possuem valores muito próximo dos níveis máximos identificados.

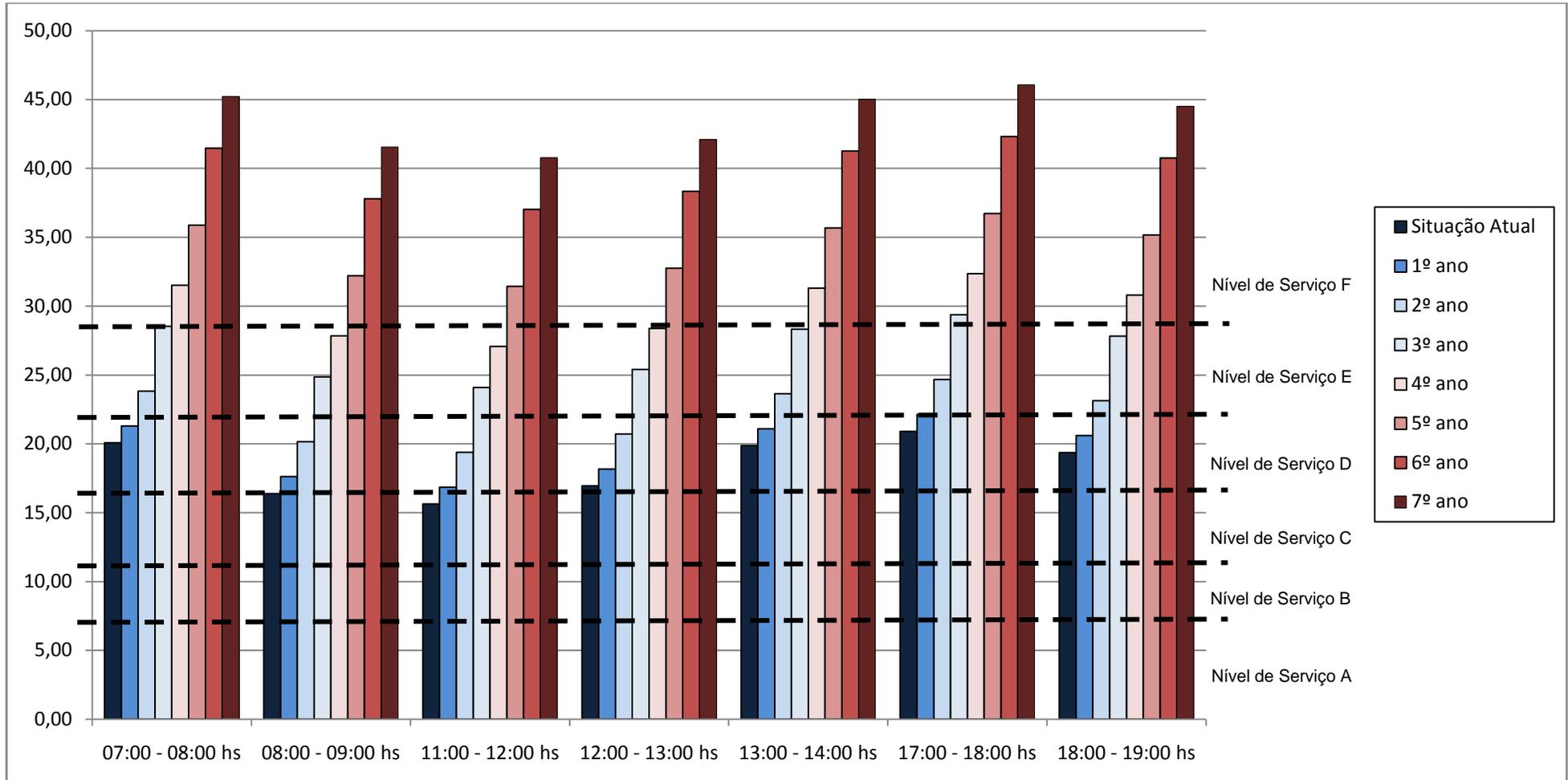


Figura 12: Níveis de Serviço da Rua Benjamin Constant, conforme HCM (TRB, 2000).

A Tabela 13 e a Figura 12 ilustram as densidades e os níveis de serviço da via, para a situação atual e para os primeiros sete anos de operação do empreendimento. Observa-se que nos horários de maior fluxo a via atualmente enquadra-se em sua maior parte do tempo como nível D, que pode ser entendido, de acordo com o HCM (TRB, 2000) como:

"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".

Ao analisar os níveis de capacidade da via durante a fase de operação, observa-se que a partir do 5º ano de funcionamento do empreendimento ocorrerá uma demanda acima da capacidade da via atualmente projetada, ocasionando 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".

Contudo, apesar do impacto negativo causado na via a partir do 5º ano de operação do empreendimento, onde verifica-se que o nível de capacidade da via aumenta do nível D para o nível F, deve ser observado que o projeto do empreendimento está adequado para a duplicação da Rua Benjamin Constant, conforme ilustra a Figura 13.

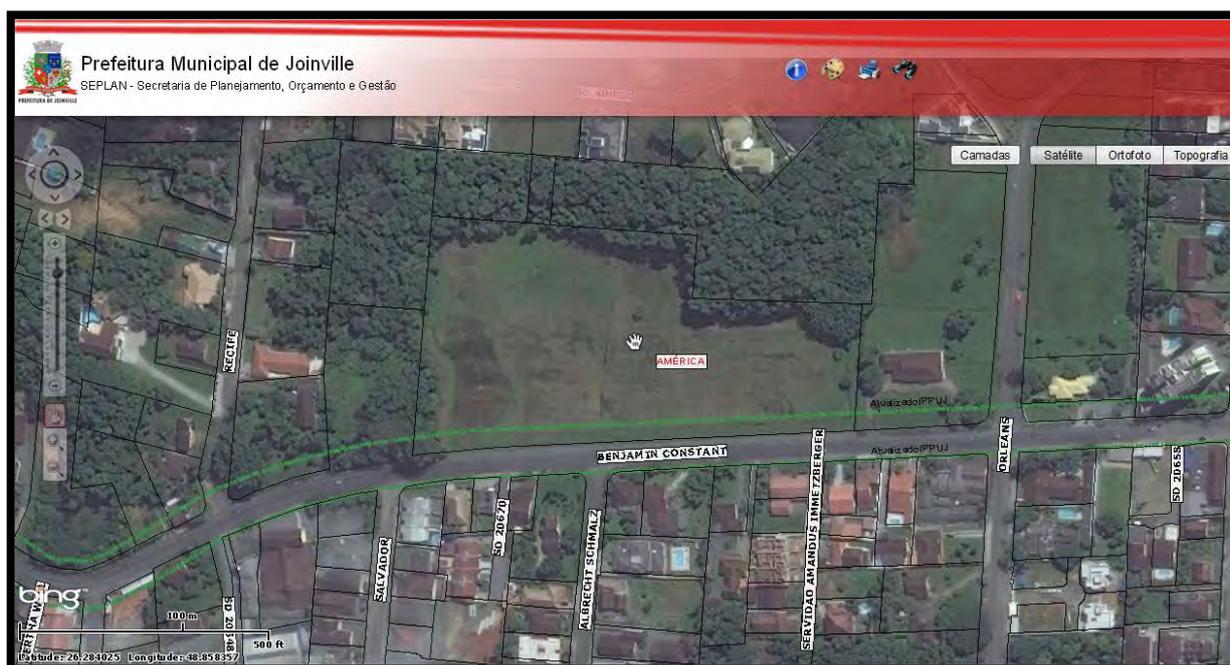


Figura 13: Projeto de duplicação da Rua Benjamin Constant. Fonte: SIMGEO/PMJ<sup>3</sup>.

Deste modo entende-se que o projeto do empreendimento corresponde às exigências do Poder Público Municipal, sendo caracterizado como uma medida mitigadora devido ao impacto no fluxo de veículos

<sup>3</sup> <http://simgeo.joinville.sc.gov.br/>

da Rua Benjamin Constant. Não obstante, deve ser ressaltado que a duplicação da Rua Benjamin Constant consta no Plano Diretor de Joinville do ano de 1973 (Lei nº 1262/73), sendo prevista a sua implantação desde então. De acordo com a Lei Municipal nº 1262/73, a Rua Benjamin Constant e Rua Marechal Hermes devem possuir uma seção de 126 m, com capacidade diária prevista de 10.000 ucp/dia. De acordo com os levantamentos de quantificação de fluxo de veículos realizado no presente estudo, atualmente sem a duplicação prevista, a via possui uma média de 7.749 ucp`s diários. Destarte, conclui-se que, tanto a via, quanto a operação do futuro empreendimento encontram prejudicados pela falta de investimentos em obras estruturais não executadas pelo Poder Público Municipal.

Deve ser observado ainda, que o projeto do empreendimento prevê recuos para a entrada de veículos no interior do imóvel, bem como, para a parada de veículos para o embarque/desembarque de alunos e visitantes, com o intuito de extinguir a formação de filas duplas tão comum em empreendimentos similares.

Deste modo concluí-se que a minimização e/ou a extinção dos impactos no trânsito na área de influência do empreendimento dependem da efetiva execução de ações estruturais previstas desde 1973, sendo que o empreendimento encontra-se adequado aos parâmetros exigidos, não obstruindo ou impedindo a sua execução.

A Tabela 14 demonstra as principais características dos impactos do tráfego de veículos na Rua Benjamin Constant.

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

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio sócio-econômico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	All
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Prazo</b>	Longo Prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Reversível

#### **4.6 ANÁLISE DA PAISAGEM**

Conforme expressam Minami e 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 e 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 e Guimarães, 2001).

Desta forma, na análise da paisagem urbana, devem ser considerados os aspectos culturais, ecológicos, ambientais, sociais além do aspecto plástico (Minami e 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.

#### **4.6.1 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 instalada a unidade de ensino, considerando os elementos do meio físico, do meio biótico e aqueles construídos pela ação humana.

A Unidade de Ensino do Grupo Marista será instalada dentro dos limites do bairro América, entre os principais eixos viários do bairro – bem como do município – sendo estes as ruas: Dr. João Colin, João Pessoa, Marquês de Olinda e Max Colin.

O entorno imediato do futuro empreendimento está inserido sobre a unidade geomorfológica planície aluvial, que se encontra circundado por elevações pertencentes à unidade colinas costeiras. Estas elevações dificilmente ultrapassam 50 metros de desnível entre a base e o topo. Esta alternância entre a planície e as colinas costeiras gera contrastes altimétricos acentuados na paisagem urbana, como pode ser verificado na Figura 19.

A cobertura vegetal arbórea localiza-se principalmente nas áreas mais elevadas do entorno imediato, como no Morro da Antártica, que se encontra ao sul do lote, assim como pode ser observado também nos lotes vizinhos, circundando o terreno onde será instalado o colégio. Dentro dos limites do lote a vegetação encontrada é caracterizada como gramínea, apenas com função de revestimento do solo. A arborização urbana é ausente, entretanto, as residências apresentam jardins com diferentes espécies vegetais. A caracterização mais detalhada da cobertura vegetal encontra-se no 4.6.2 deste estudo.

O traçado urbano encontra-se condicionando pelas características físicas da região e por essa razão, possui uma malha irregular. Porém, verifica-se que a vizinhança, em sua maioria, apresenta um traçado ortogonal.

Ao norte do lote onde será instalado o colégio foi implantado o condomínio residencial Orleans. O traçado deste condomínio é do tipo linear semi-fechado, pois uma das extremidades das ruas é para retorno e possui uma via intermediária transversal.

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 são mais significativos e, em sua maioria, apresentam mata nativa preservada, pois há uma dificuldade em ocupar estas áreas devido às suas condições topográficas e devido às leis municipais, estaduais e federais que protegem esses tipos de áreas da ocupação. Alguns lotes que já apresentam solo exposto estão sendo preparados para

a sua ocupação. Desta forma, apresenta uma ocupação dispersa, não homogênea, mas que ainda encontra-se em desenvolvimento.

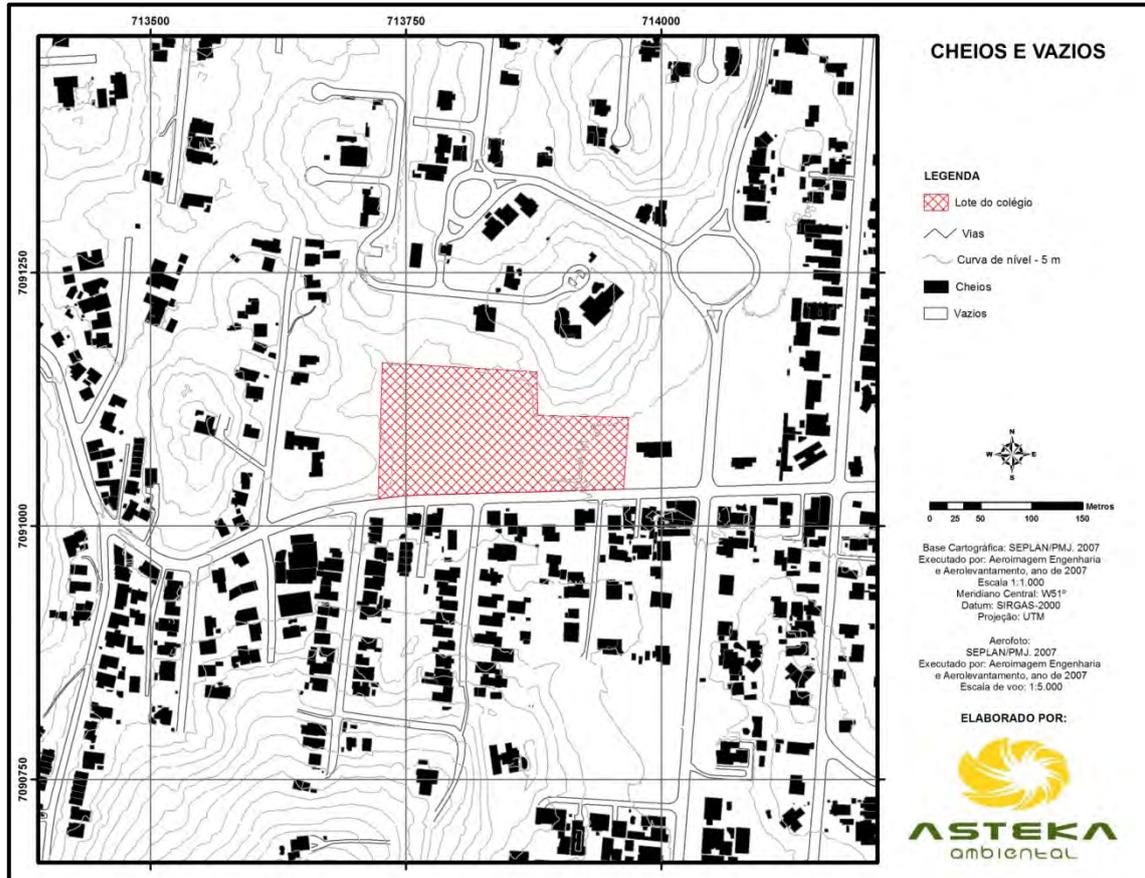


Figura 14: Mapa cheios e vazios

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 e de serviços e comércios também apresentam essas características (Figura 19).

As edificações que mais se destacam na paisagem apresentam mais de sete gabaritos e são caracterizados como condomínios residenciais multifamiliares. Entretanto, ainda são pouco visualizados no entorno imediato.

A percepção do empreendimento ocorrerá pela circulação da rua Benjamin Constant e de suas laterais. Sendo assim, quando se visualiza desta via em direção a rua Blumenau e em direção ao bairro Costa e Silva o empreendimento será praticamente o foco principal, proporcionando um grande impacto visual (Figura 15 e Figura 16). Para os moradores que se encontram nas ruas em frente ao empreendimento também ocorrerá um impacto visual, pois atualmente, a vista se dá para um lote sem construções e com vegetação arbórea nos fundos (Figura 17 e Figura 18).



**Figura 15: Vista do entorno imediato para a Rua Benjamin Constant em direção à Rua Blumenau**



**Figura 16: Vista do entorno imediato para a Rua Benjamin Constant em direção ao bairro Costa e Silva**



**Figura 17: Vista frontal do lote, com destaque para a vegetação arbórea ao fundo**



**Figura 18: Vista frontal do lote, com destaque para a vegetação arbórea ao fundo**

A unidade de ensino será diferenciada das mais, visto o tipo de ocupação atual. Além disso, as dimensões do lote em que se pretende instalar o empreendimento possibilitam a construção de grandes blocos com até 6 (seis) gabaritos, desde que respeitada a taxa de ocupação de 60%.

Já para quem visualiza a paisagem junto ao condomínio Orleans (a norte do futuro empreendimento), esse destaque será amenizado por conta da cortina verde formada pela vegetação encontrada aos fundos do lote em estudo.

Atualmente, não há no entorno imediato outras edificações que se sobrepõem ao projeto do empreendimento, tanto verticalmente como horizontalmente.

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.

No entorno imediato não foram verificadas construções com características antigas. E, futuramente, novas edificações com características contemporâneas e gabarito semelhante ao do colégio, poderão estabelecer diálogo com o entorno.



Figura 19: Panorâmica da paisagem do entorno imediato visto do lote onde será instalado o empreendimento. Destaque para as edificações com padrão horizontal e para a elevação do Morro da Antártica

A Tabela 15 apresenta a avaliação do impacto na paisagem urbana com a implantação do Colégio Marista.

**Tabela 15 – Atributos do impacto de vizinhança – Alterações na paisagem urbana.**

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio sócio-econômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Alto
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

#### 4.6.2 Caracterização da cobertura vegetal

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 Km<sup>2</sup>, 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 encaves 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 (*Ocotea catharinensis*), canela-nhoçara (*Nectandra leucothyrsus*), canela-garuva (*Nectandra rígida*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana*) e Mirtáceas como guamirins (*Myrcia pubipetala* e *M. glabra*), além da peroba-amarela (*Aspidosperma olivaceum*), laranjeira-domato (*Sloanea guianensis*), guapeva (*Pouteria torta*), figueira-da-folha-miúda (*Ficus organensis*), ipês (*Tabebuia* sp), cupiúva (*Tapirira guianensis*), tanheiro (*Alchornea triplinervia*), bicuíba (*Virola oleifera*), embaúbas (*Cecropia* sp), macuqueiro (*Bathysa meridionalis*) e guarapuvu (*Schizolobium parayba*) no estrato das árvores, bem como o palmitero (*Euterpe edulis*), no estrato das arvoretas (LEITE, 1990; INPE, 2001).

No imóvel objeto deste estudo, o cenário biótico encontra-se descaracterizado em relação à situação original onde toda a vegetação nativa arbórea fora suprimida, dando lugar apenas a vegetação rasteira, daninha em sua grande maioria, como cobertura do solo, conforme pode ser observado na imagem a seguir (Figura 20).



Figura 20: Panorâmica vista da Rua Benjamin Constant para dentro do imóvel, com destaque para a ausência de vegetação arbórea

A Figura 21, a seguir, retirada do site da Prefeitura Municipal de Joinville (*web*, 2012), mostra claramente as delimitações do imóvel e a situação da cobertura do solo atual. Observa-se que no entorno do imóvel ainda há alguns locais com vegetação arbórea remanescente, inclusive com representantes da flora nativa.

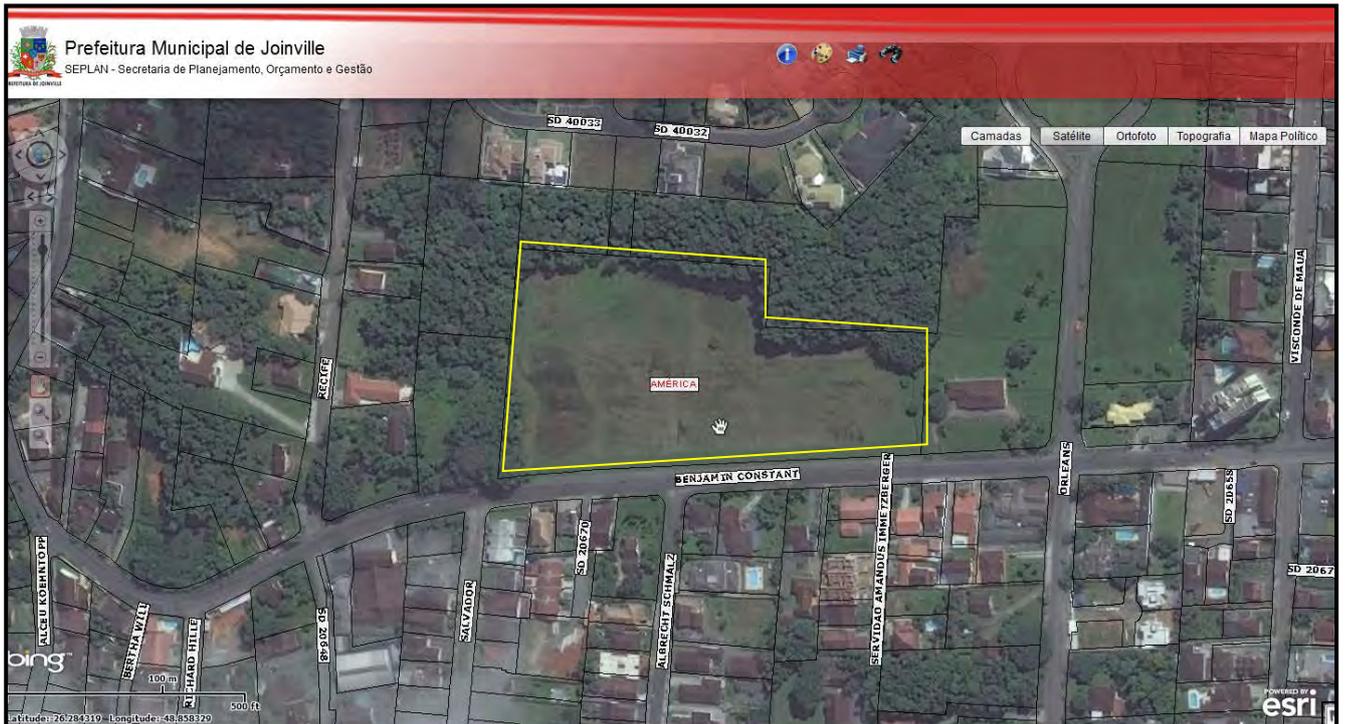


Figura 21: Mapa situação do imóvel objeto do estudo

Tabela 16– Atributos do impacto de vizinhança – cobertura vegetal.

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio biológico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Nulo
Prazo	Imediato
Duração	Temporário
Probabilidade	Improvável
Reversibilidade	Reversível

#### 4.6.2.1 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 (2009), nos últimos dez anos, a temperatura média anual para a região de Joinville é de 22,05°C, sendo que a média das temperaturas máximas é de 26,36°C e a média para as mínimas de 19,34°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 17), para o período dos anos de 1995 a 1999.

**Tabela 17 – 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

Conforme ilustra a Figura 23 de cálculo da radiação direta na região do imóvel, considerando as formas de relevo, observa-se que ocorrem variações da duração de horas de insolação direta sobre a região, em virtude principalmente da declividade e orientação das vertentes. Para o imóvel objeto de estudo encontraram-se valores médios de 13,05 horas por dia, com valores mínimos de exposição de 9,5 hs e máximo de 13,37 hs por dia. Cabe ressaltar que os cálculos foram realizados considerando um período de um ano sem a presença de interferências meteorológicas, como nuvens e aerossóis.

De modo a computar a radiação solar global (soma da radiação direta e difusa) incidente sobre a área do imóvel e posteriormente para à 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 22 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.

As Figura 24, Figura 25e 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), Soslício 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 Soslício de Inverno a radiação incidente é menor e no Solstício de Verão a mesma possui ocorrência máxima.

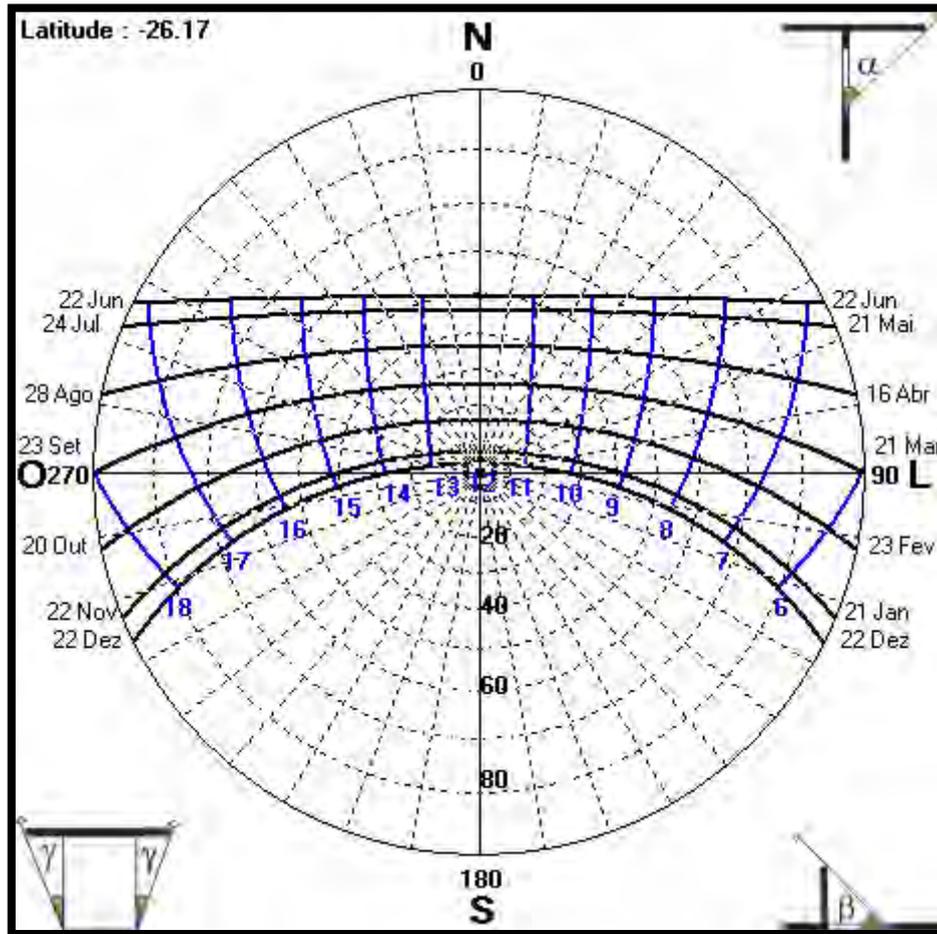


Figura 22: Carta solar padrão para a latitude do município de Joinville.

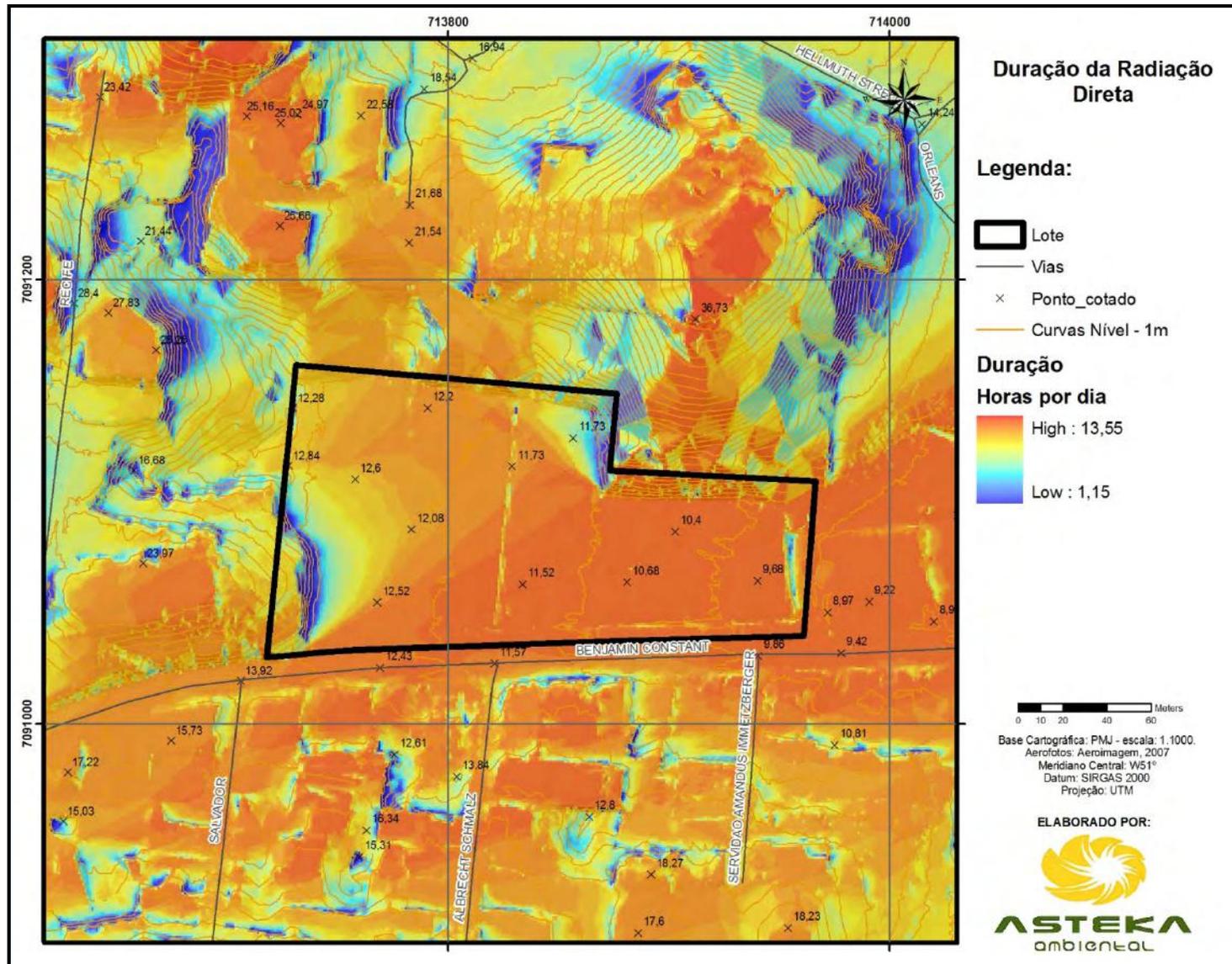


Figura 23: Mapa de duração de radiação direta na região do empreendimento.

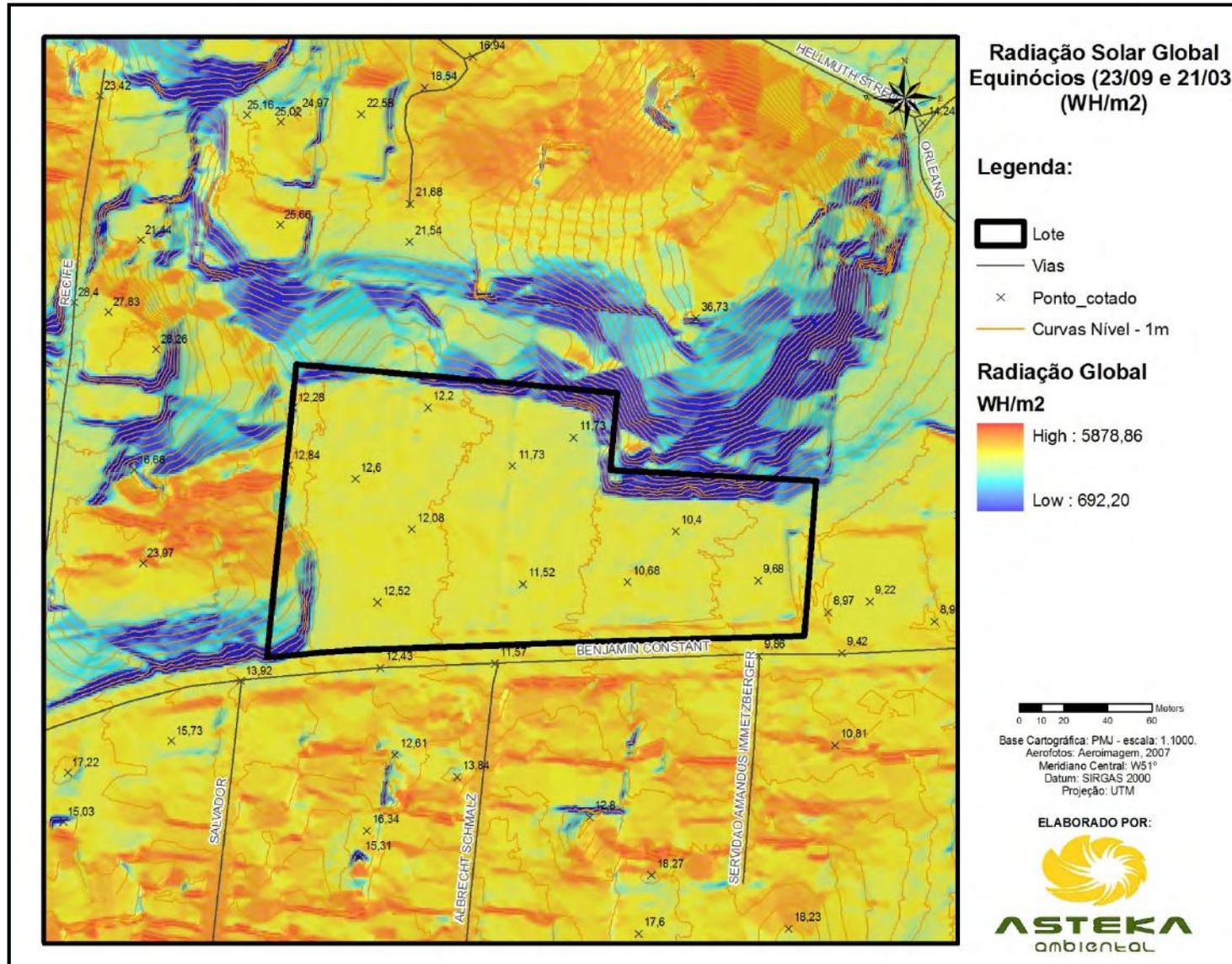


Figura 24: Mapa da radiação solar global para equinócios.

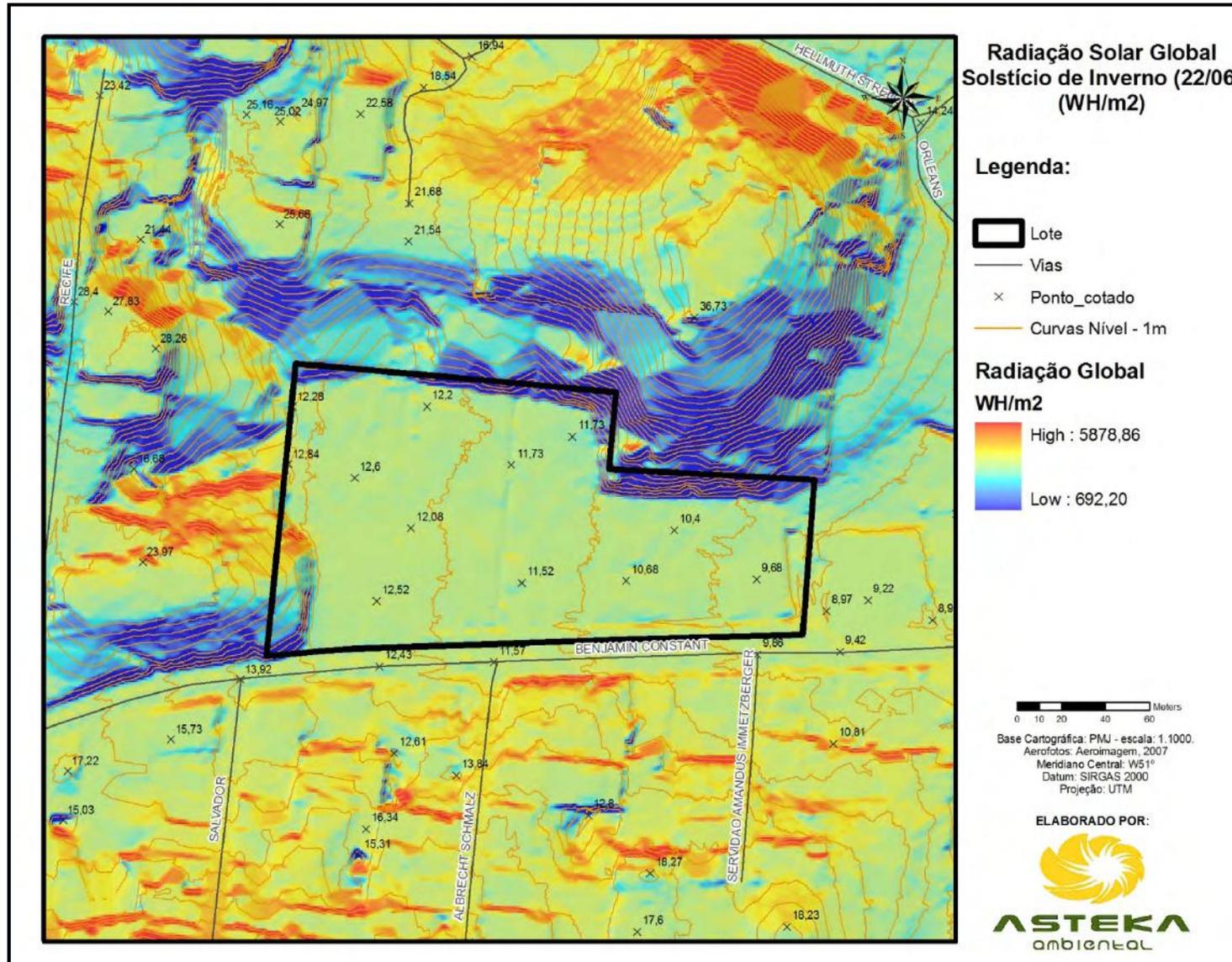


Figura 25: Mapa da radiação solar global para o solstício de inverno.

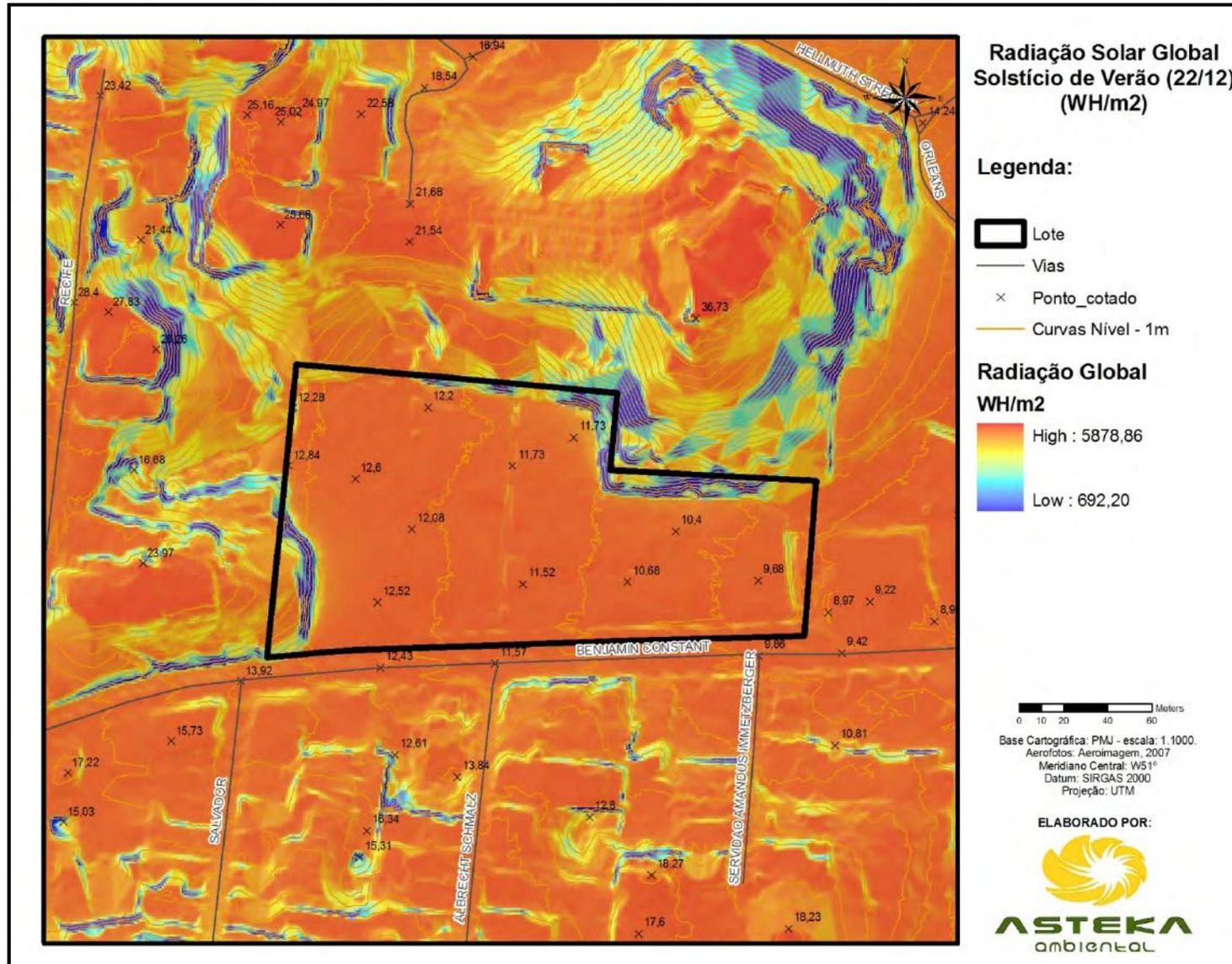


Figura 26: Mapa da radiação solar global para o solstício de verão.

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), Soslício de Inverno (22/06) e Solstício de Verão (22/12).

Visto que a região do entorno do imóvel encontra-se atualmente bastante urbanizada, com diversas residências e prestadores de serviços. Segundo a Lei Complementar nº 312/2010, que atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Joinville, art. 19, classifica a rua Benjamin Constant em ZCD3 – Zona de Corredor Diversificado Principal, que permite a construção de edificações com até 6 gabaritos, porém, segundo o projeto de construção o empreendimento atingirá no máximo 3 pavimentos.

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

#### 4.6.2.2 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%). Em menor frequência, ocorrem 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 o vento nordeste como aproveitável para a ventilação natural dos ambientes, nos meses de verão. Já para os meses de inverno, onde o predomínio dos ventos é das direções sudeste e sul, o aproveitamento da ventilação poderá ser superior, porém é considerado como o vento frio a ser barrado no inverno.

Destarte, conclui-se que o empreendimento não ocasionará interferências às radiações solares (sombras) nos imóveis vizinhos, sendo o impacto nulo. A Tabela 18 descreve as principais características da matriz de impacto de vizinhança.

**Tabela 18– Atributos do impacto de vizinhança – alterações insolação e sombreamento.**

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio físico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Nulo
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Certo
Reversibilidade	Irreversível

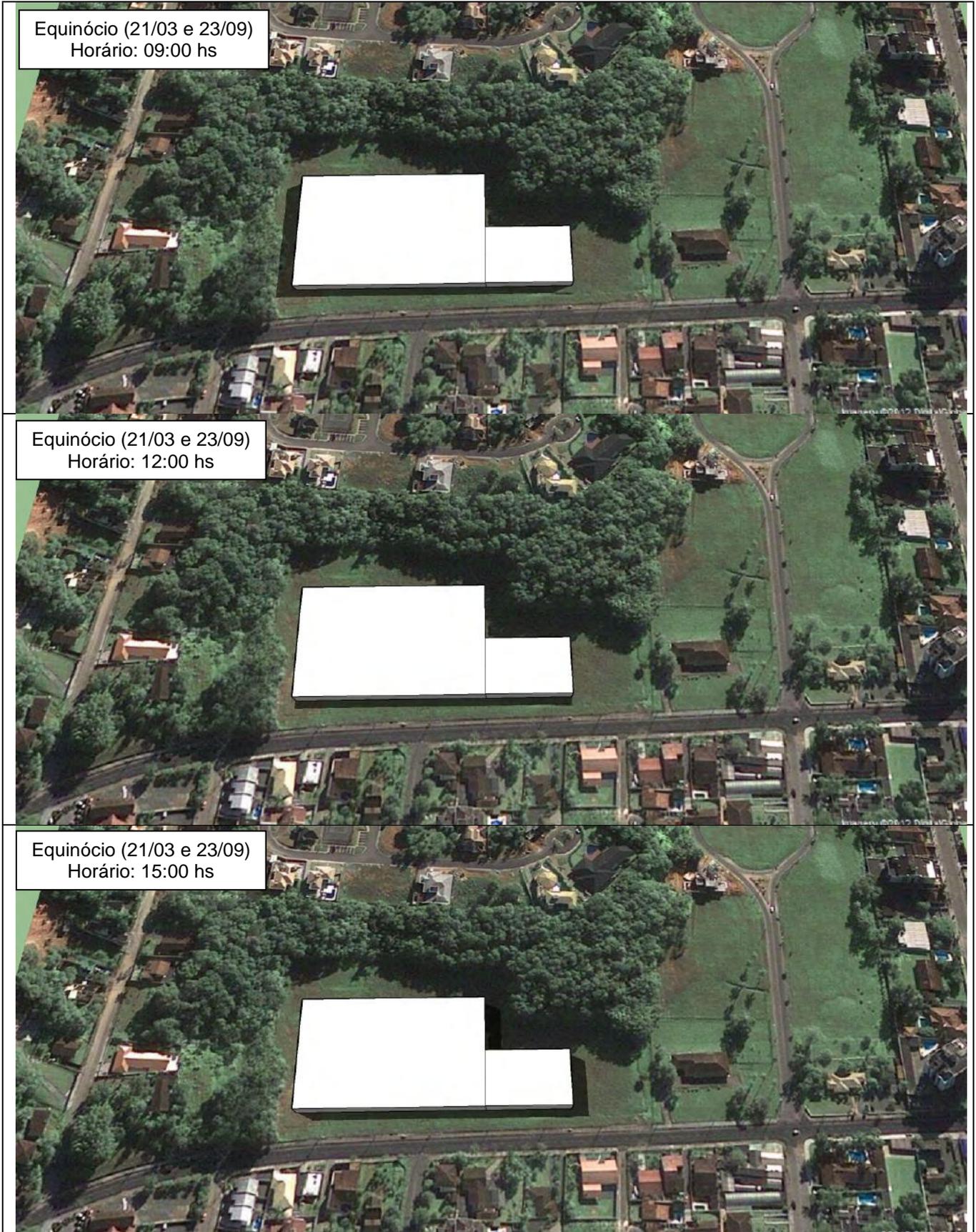


Figura 27: Projeção de sombras para o Equinócio (21/03 e 23/09).

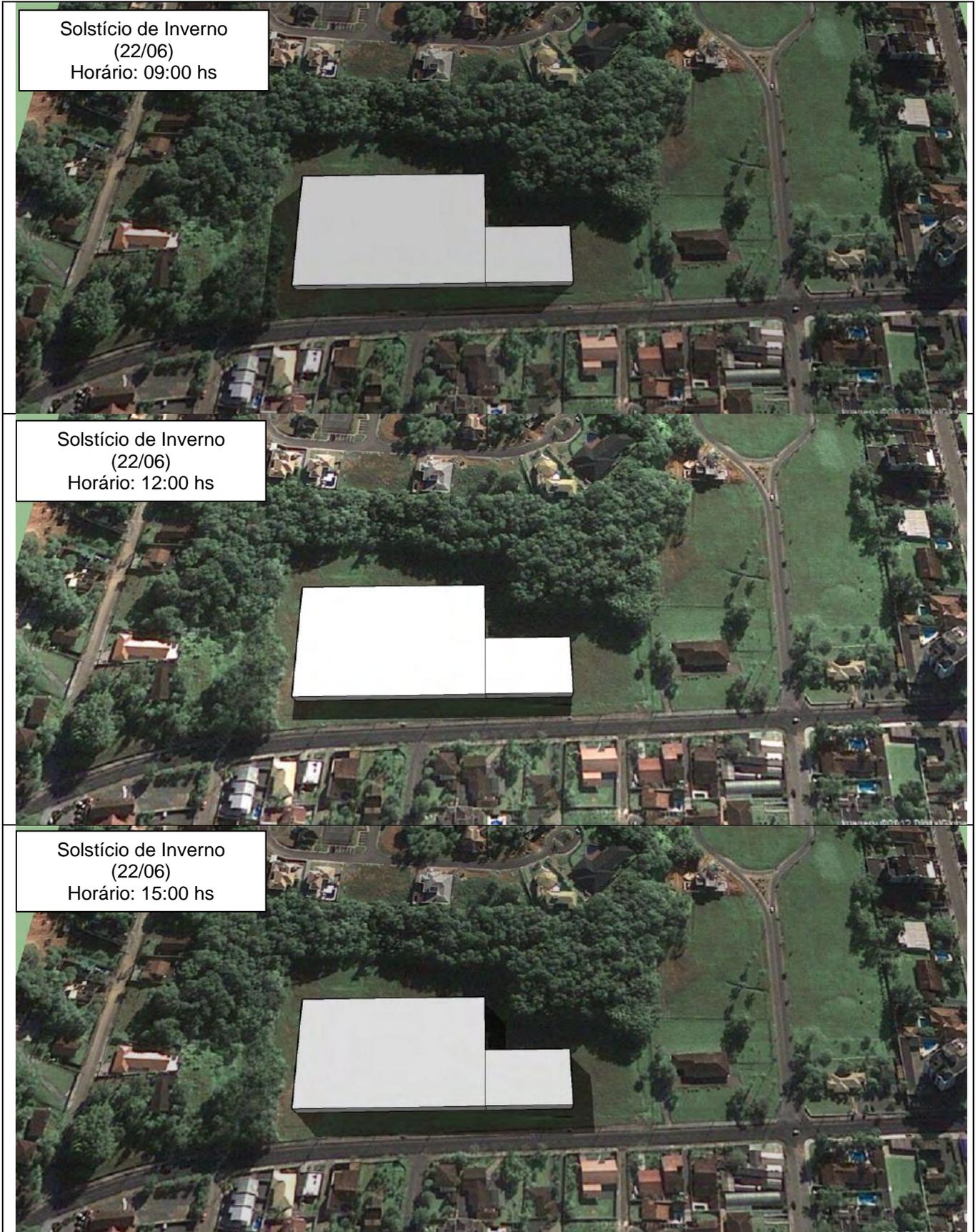


Figura 28: Projeção de sombras para o Solstício de Inverno (22/06).

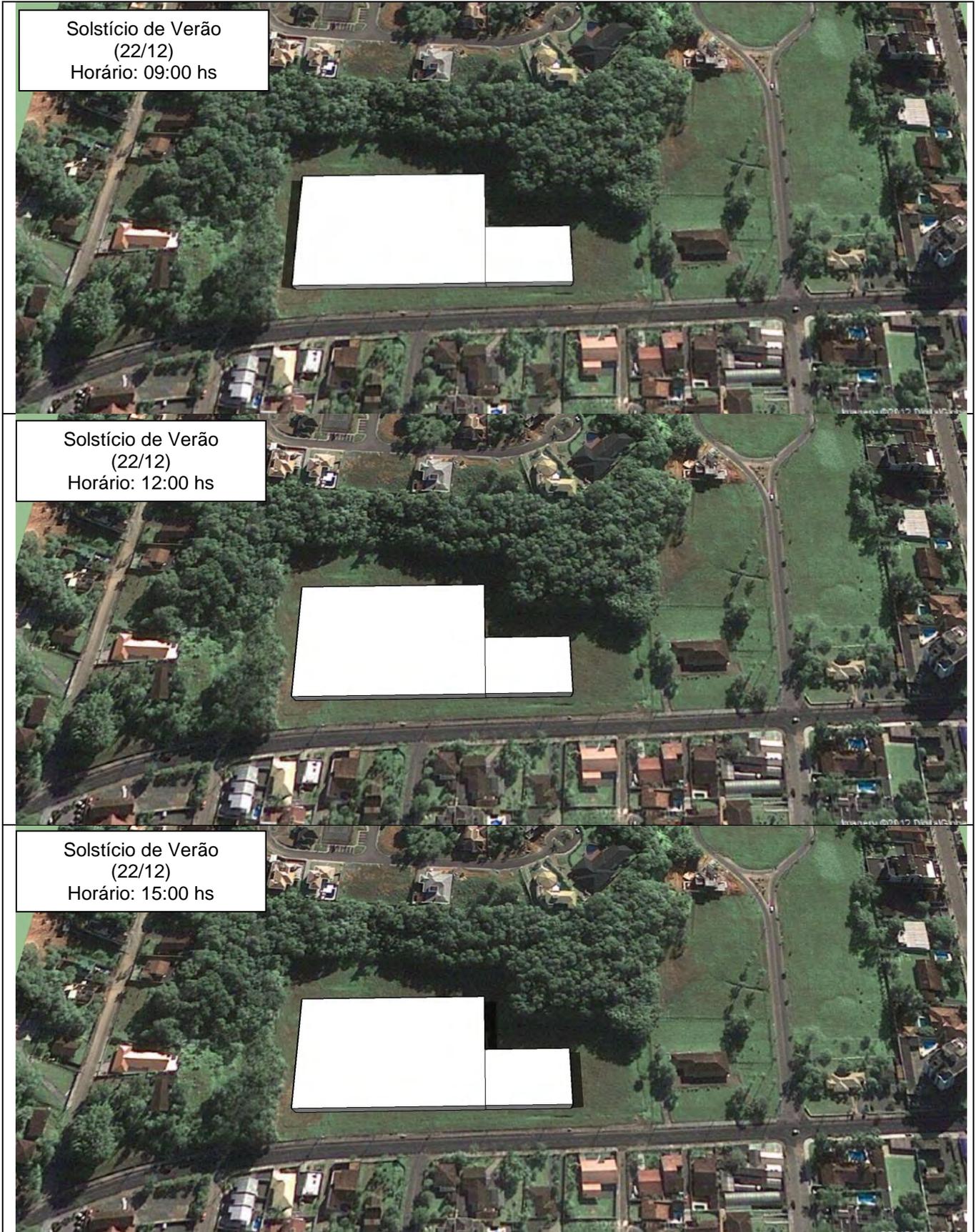


Figura 29: Projeção de sombras para o Solstício de Verão (22/12).

## **4.7 ANÁLISE DA POLUIÇÃO DO SOLO, RECURSOS HÍDRICOS E ATMOSFÉRICA**

### **4.7.1 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 início 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 se pode evidenciar a geração de resíduos recicláveis e os resíduos orgânicos proveniente de refeitórios/cozinha.

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 1.127 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, parece 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 refeitórios/cozinhas.

Com a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos pela instituição materiais recicláveis poderão ser classificados com auxílio de recipientes conforme o padrão de cores determinado pela resolução CONAMA 275/01 para metal, plástico, papel, papelão, vidro e orgânico. Estes 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 a coleta de resíduos não passíveis de reciclagem e lixo orgânico, também deverão ser encaminhados para uma central de resíduos para posterior recolhimento pela coleta de lixo comum da mesma empresa descrita anteriormente.

É importante destacar que por se tratar de uma instituição educacional esta deverá promover a educação ambiental contínua, objetivando conscientizar os alunos quanto à correta gestão dos resíduos inseridos dentro da instituição quanto em suas próprias residências.

#### **4.7.2 Resíduos Líquidos**

A disposição adequada dos esgotos é essencial a 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.

De acordo com a 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, têm previsto um incremento no número atual da população atendida com rede e tratamento de esgotos sanitários de 39,54%, elevando o índice atendimento atual de 14,00% para 53,54% até o ano de 2012.

Esse aumento deve-se em parte, aos contratos assinados com a Caixa Econômica Federal - CEF nos bairros: Jardim paraíso, Vila Cubatão; Jardim Sophia; Morro do Meio; Pirabeiraba (centro) e Paranaguamirim (1ª etapa).

Encontra-se em fase de Licitação com recursos do Banco Interamericano de desenvolvimento – BID a obra de Esgotamento Sanitário para o Bairro Vila Nova. Além destes, também temos o PAC – Plano de Aceleração do Crescimento para os Bairros Morro do Amaral, Espinheiros, bacias:3.1 e 3.2 (Costa e Silva, Santo Antônio, Bom Retiro, Glória, América e Atiradores), 4.1 e 4.2 (Glória, América e Atiradores), 5 (Saguaçu), 6.1 e 6.2 (Atiradores, São Marcos, Floresta e Anita Garibaldi) do Rio Cachoeira.



**Tabela 19 - Projeção dos locais onde passará a rede coletora de esgoto e em vermelho estão delimitadas as bacias onde o bairro América está inserido.**

Fonte de Recursos	Bairro	Nº Ligações	População Atendida (hab)	Investimentos	OBRAS	
					Início*	Fim*
CEF	Jd.Paraiso	4972	13424	R\$ 20.969.561,46	Em negociação com a contratada	
	Jd. Sophia	1574	4250		Em negociação com a contratada	
	Vila Cubatão	328	886		Em negociação com a contratada	
	Morro do Meio	3163	8540	R\$ 8.970.319,89	4º Trimestre 2011	4º Trimestre 2012
	Pirabeiraba (Centro)	1493	4031	R\$ 5.340.280,55	4º Trimestre 2011	4º Trimestre 2012
	Paranaguamirim (1ª etapa)	5841	15771	R\$ 10.300.090,78	1º Trimestre 2012	2º Trimestre 2013
	Bacia 3.1 (Rio Cachoeira)	14158	38227	R\$ 55.507.224,73	3º Trimestre 2011	3º Trimestre 2013
	Bacia 3.2 (Rio Cachoeira)	7732	20876		4º Trimestre 2011	4º Trimestre 2013
	Morro do Amaral (1ª e 2ª etapa)	277	1274	R\$ 1.545.709,65	Concluído	
	Espinheiros	2686	7252	R\$ 8.292.517,53	Em Andamento	4º Trimestre 2011
	Bacias 4.1 e 4.2 (Rio Cachoeira)	4114	11108	R\$ 10.710.790,82	Em Andamento	4º Trimestre 2012
	Bacia 5 (Rio Cachoeira)	2751	7428	R\$ 5.609.396,86	Em Andamento	4º Trimestre 2011
	Paranaguamirim (2ª Etapa)	1772	4784	R\$ 3.846.162,10	1º Trimestre 2012	4º Trimestre 2012
	Bacias 6.1 e 6.2 (Rio Cachoeira)	5189	14010	R\$ 17.813.756,51	3º Trimestre 2011	2º Trimestre 2013
	Bacias Guaxanduva / Iriiriu-Mirim	1359	6795	R\$ 2.390.000,00	Em definição, Secretaria de Habitação	4º Trimestre 2012
BID	Vila Nova	7246	19564	R\$ 18.553.130,31	Em andamento	4º Trimestre 2012
	<b>TOTAL</b>	<b>64655</b>	<b>178220</b>	<b>R\$ 163.379.964,24</b>		

De acordo com estas informações 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 ou sistema tanque séptico e filtro anaeróbio caso o empreendimento não seja atendido por rede coletora municipal de esgotamento sanitário.

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 pela instituição objeto deste estudo, haverá principalmente a geração de efluentes provenientes das instalações sanitárias. Conforme a tabela 3 (Contribuição diária de despejos e de carga orgânica por tipo de prédio e de ocupantes) da ABNT/NBR 13969 (Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos

efluentes líquidos – Projeto, Construção e Operação), a contribuição de efluentes sanitários por pessoa para escolas (externatos) e locais de longa permanência é de 50 Litros/dia.

Considerando os dados de projeto, a capacidade máxima de estudantes presentes na instituição será de 1510 alunos. Além dos alunos estima-se a presença de 100 colaboradores, o que totalizará 1610 contribuintes. Através destes dados faz-se uma projeção correspondente a 80.500,00 litros de efluentes sanitários gerados por dia de funcionamento da instituição.

Para o local onde será implantado o empreendimento, aparentemente há sistema de tratamento de esgotos em operação conforme informações levantadas anteriormente. Entretanto como meio comprobatória seria necessário a solicitação de um estudo de viabilidade técnica junto a Companhia Águas de Joinville informando especificamente se a rede coletora de esgotamento sanitário passa na localidade do empreendimento, uma vez que existem algumas localidades no bairro que não contemplam a rede. Partindo deste pressuposto quando ocorrer às instalações no empreendimento, será necessário o recalque dos efluentes gerados para a rede coletora de esgotamento sanitário, sendo encaminhado para tratamento na estação de esgoto sanitário do município.

Na fase implantação além de efluentes sanitários há também geração menos expressiva 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.

A Tabela 20 descreve os principais atributos da matriz de impacto de vizinhança.

**Tabela 20 - Atributos do impacto de vizinhança – Resíduos sólidos e líquidos.**

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio Físico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	AID
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Prazo</b>	Imediato
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Reversível

#### **4.7.3 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 freqüentemente 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 tratado 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).

#### 4.7.3.1 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. A Figura 31 e Figura 32 apresentam as fotos dos equipamentos.

Aparelho	Numero de Série	Certificado de Calibração	Data da última calibração
Medidor de pressão sonora 01	MSL 135000674	3283A11	09/09/2011
Medidor de pressão sonora 02	MSL 135000621	2521A10	15/07/2010
Calibrador	MB 1326000071	3194A11	25/08/2011

Quadro 1 - Dados dos equipamentos utilizados.



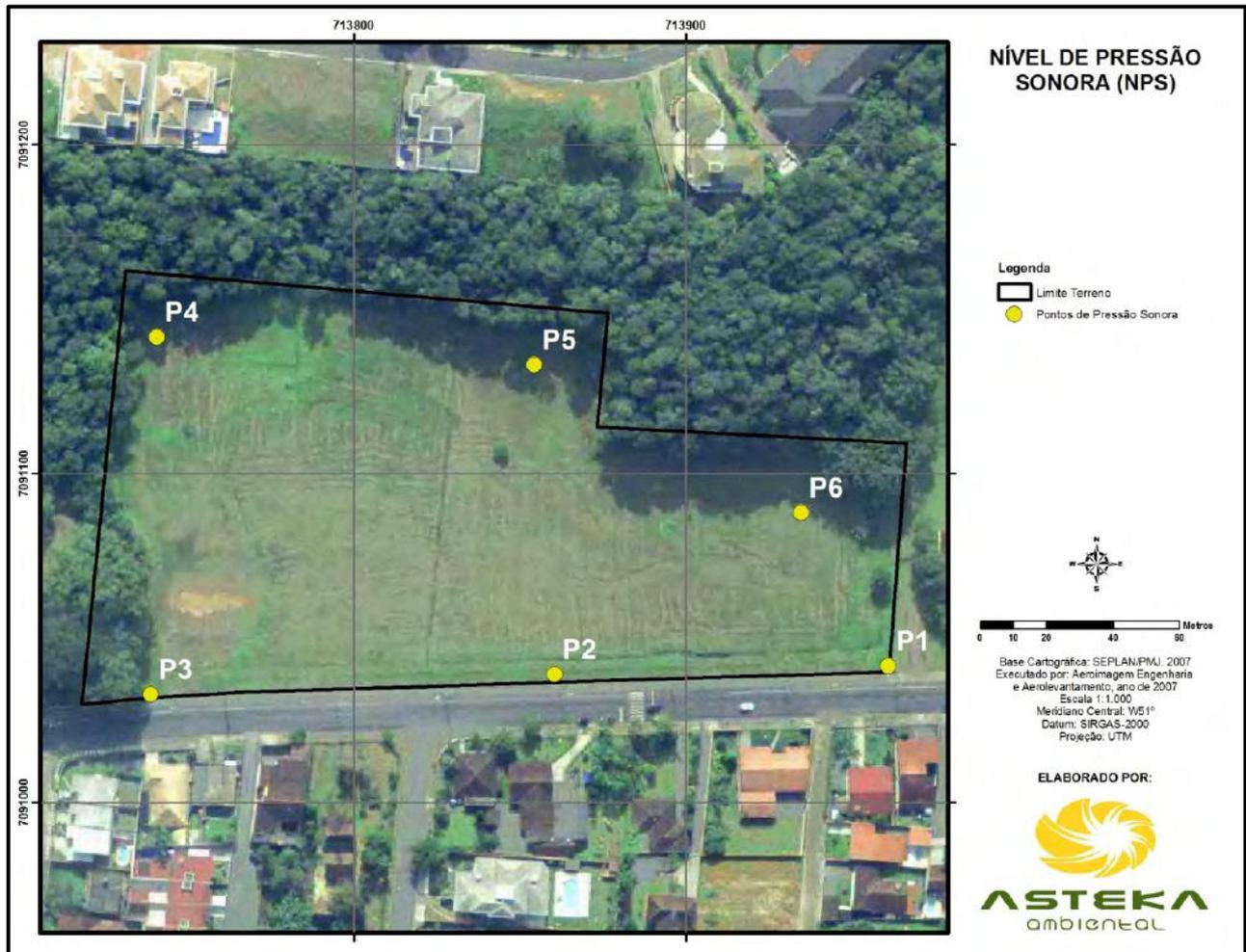
Figura 31 - Medidores de pressão sonora



Figura 32 - Calibrador para o medidor de pressão sonora.

#### 4.7.3.2 Condições de medição

Para a coleta de dados de nível de pressão sonora (NPS) relacionados ao empreendimento foram definidos 6 (seis) pontos de medição (período diurno), distribuídos estrategicamente no entorno do empreendimento (pontos em amarelo), conforme ilustrado na Figura 33.



**Figura 33 - Mapa de Localização do Empreendimento com os pontos de monitoramento de ruído**

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	14/06/2012	14:40 hs.	26° 17' 04,30" S	48° 51' 25,80"W
P2	Diurno	14/06/2012	15:38 hs.	26° 17' 04,60" S	48° 51' 29,40"W
P3	Diurno	14/06/2012	15:26 hs	26° 17' 04,70" S	48° 51' 33,80"W
P4	Diurno	14/06/2012	15:10 hs	26° 17' 01,00" S	48° 51' 33,80"W
P5	Diurno	14/06/2012	15:50 hs	26° 17' 01,30" S	48° 51' 29,70"W
P6	Diurno	14/06/2012	14:53 hs	26° 17' 02,70" S	48° 51' 26,80"W

**Quadro 2 - Informações gerais 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 *datalogger* para registro dos níveis de pressão sonora recebidos pelo equipamento. Posteriormente, os dados foram transferidos para o microcomputador através do software TestLink SE-322.

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

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

Após o tratamento dos dados, os níveis foram comparadas com o nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, conforme determinam a norma ABNT NBR 10.151/2000 e a Lei Complementar nº. 84/2000, de 12/01/2000, do Município de Joinville.

#### 4.7.3.3 Limites de Ruído Permitido para o Zoneamento

De acordo com a legislação municipal (Lei Complementar nº. 84/2000, de 12/01/2000, do Município de Joinville) os níveis de emissão de ruídos permitidos para o zoneamento são apresentados no Quadro 3.

<b>Zonas de Uso NBR 10.151/2000</b>	<b>Zonas de Uso Zoneamento Municipal</b>	<b>Período Diurno 07:00 às 19:00 hs.</b>	<b>Período Noturno 19:00 às 07:00 hs.</b>
Zona de Corredor Diversificado	ZCD3-b	65 dB (A)	60 dB (A)

**Quadro 3 - Zoneamento e limites permitidos.**

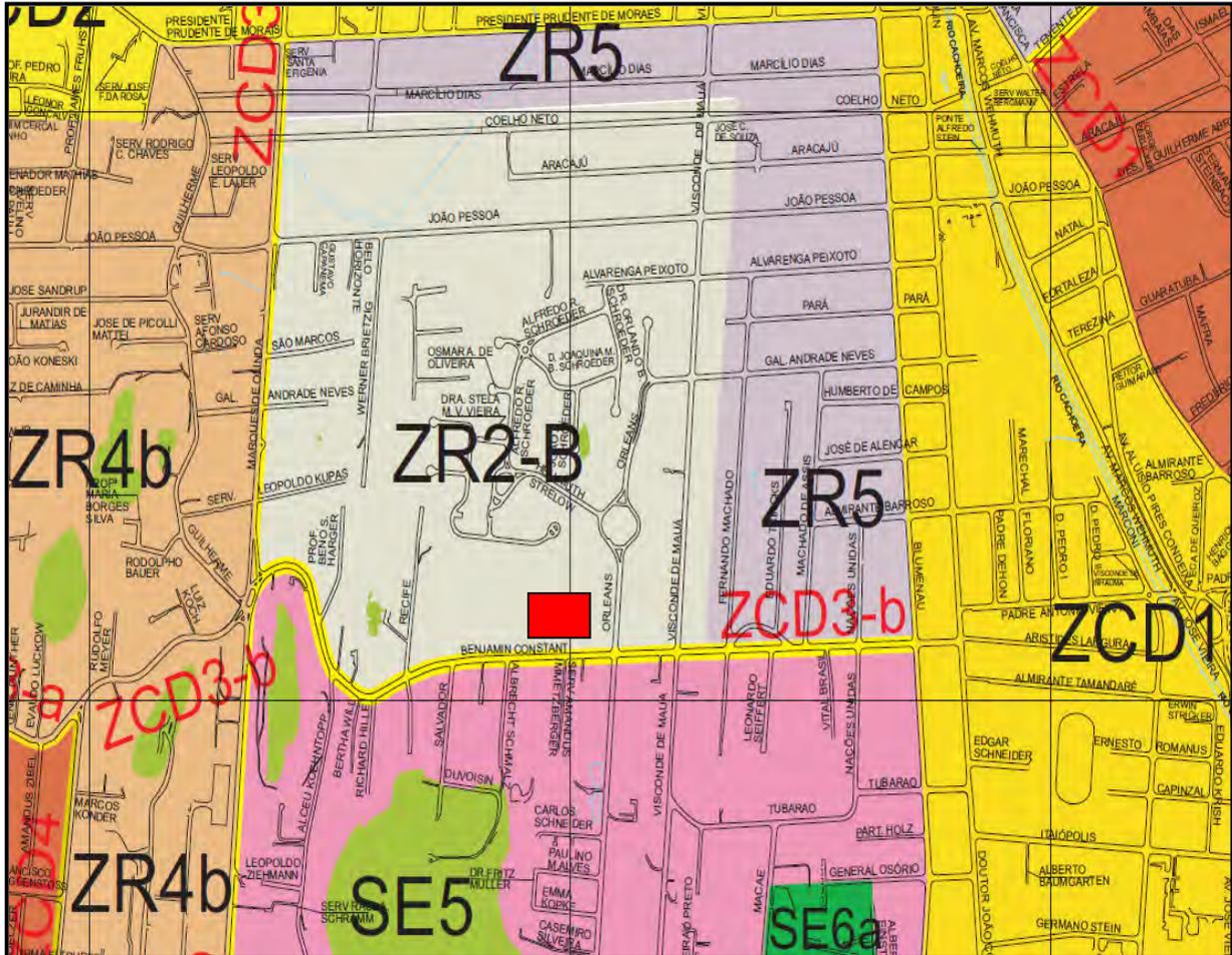


Figura 34 - Mapa do zoneamento municipal com a localização da instituição.

4.7.3.4 Níveis de pressão sonora obtidos

A campanha de coleta de dados para avaliação dos níveis de pressão referente ao ruído proveniente do empreendimento, foi realizada no dia 14/06/2012, conforme informações constantes no Quadro 2. Os resultados obtidos nas campanhas são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21. Resultado das medições realizadas antes da operação do empreendimento.

Ponto	Período	NCA	L <sub>Aeq</sub> *	NPS* mín.	NPS* máx.	L <sub>10</sub> *	L <sub>90</sub> *
P1	Diurno	65	72	52	85	75	58
P2	Diurno	65	71	53	81	74	58
P3	Diurno	65	73	50	90	75	60
P4	Diurno	65	53	45	67	55	48
P5	Diurno	65	52	45	59	54	48
P6	Diurno	65	54	47	67	56	49

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

A instituição em questão está em fase de projeto. Deste modo o monitoramento de ruído teve como objetivo, fornecer um diagnóstico dos níveis de ruído antes de sua operação, juntamente com as interferências ocasionadas por agentes externos, ou seja, emissões de ruído provindas principalmente pela movimentação de veículos que transitavam na via onde está localizada a área onde será instalada a instituição, Rua Benjamin Constant e o seu entorno que é composto principalmente por residências e comércios.

Os monitoramentos efetuados nos pontos amostrais 1, 2 e 3, foram realizados próximos da área limítrofe entre o terreno da instituição e a Rua Benjamin Constant. Desta forma possibilitou-se, o monitoramento dos ruídos emitidos pela movimentação de veículos que transitavam no momento de aferição e a influencia destes níveis de ruído na área onde será implantada a instituição. Ambos os 3 pontos amostrais, obtiveram como resultado de nível de pressão sonora equivalente ( $L_{aeq}$ ), valores acima do máximo permitido, conforme preconiza a lei complementar 84/2000, ocorrendo respectivamente o mesmo excedente nos valores para o parâmetro nível sonoro mais energético ( $L_{10}$ ), nos 3 pontos analisados.

Os pontos 4, 5 e 6, foram escolhidos com o objetivo de captar os ruídos emitidos provenientes dos fundos do terreno, caracterizando as emissões de ruído provindas dos estabelecimentos comerciais e residenciais. Os respectivos pontos obtiveram valores em conformidade com a legislação, no que diz respeito ao valor de nível de pressão sonora equivalente ( $L_{aeq}$ ). Para os parâmetros ruído de fundo ( $L_{90}$ ) e nível sonoro mais energético ( $L_{10}$ ), verificou-se a conformidade com os valores de nível de critério de avaliação NCA, conforme demonstrado na Tabela 21.

Figura 35 - Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 1 – diurno.

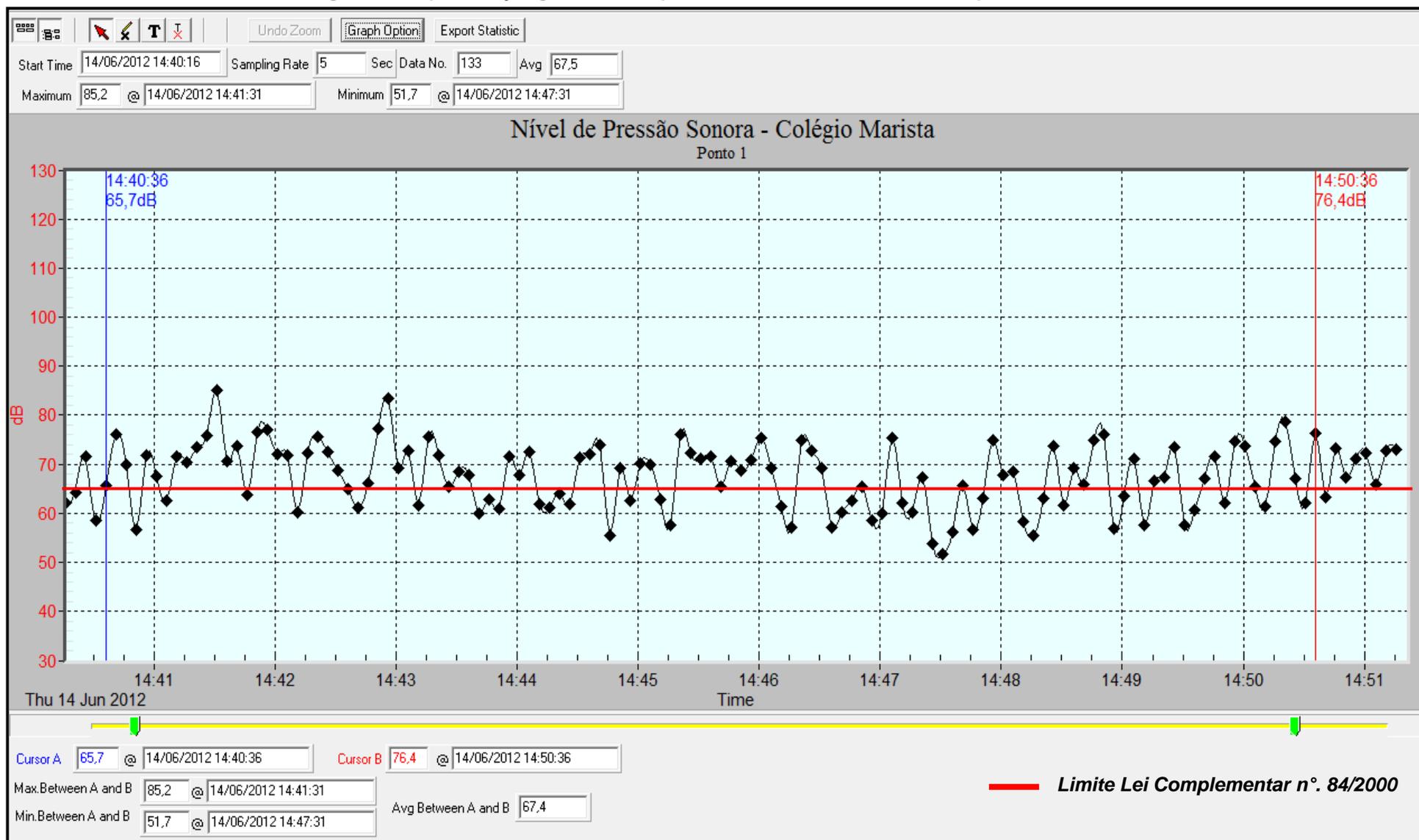


Figura 36 - Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 2 – diurno.

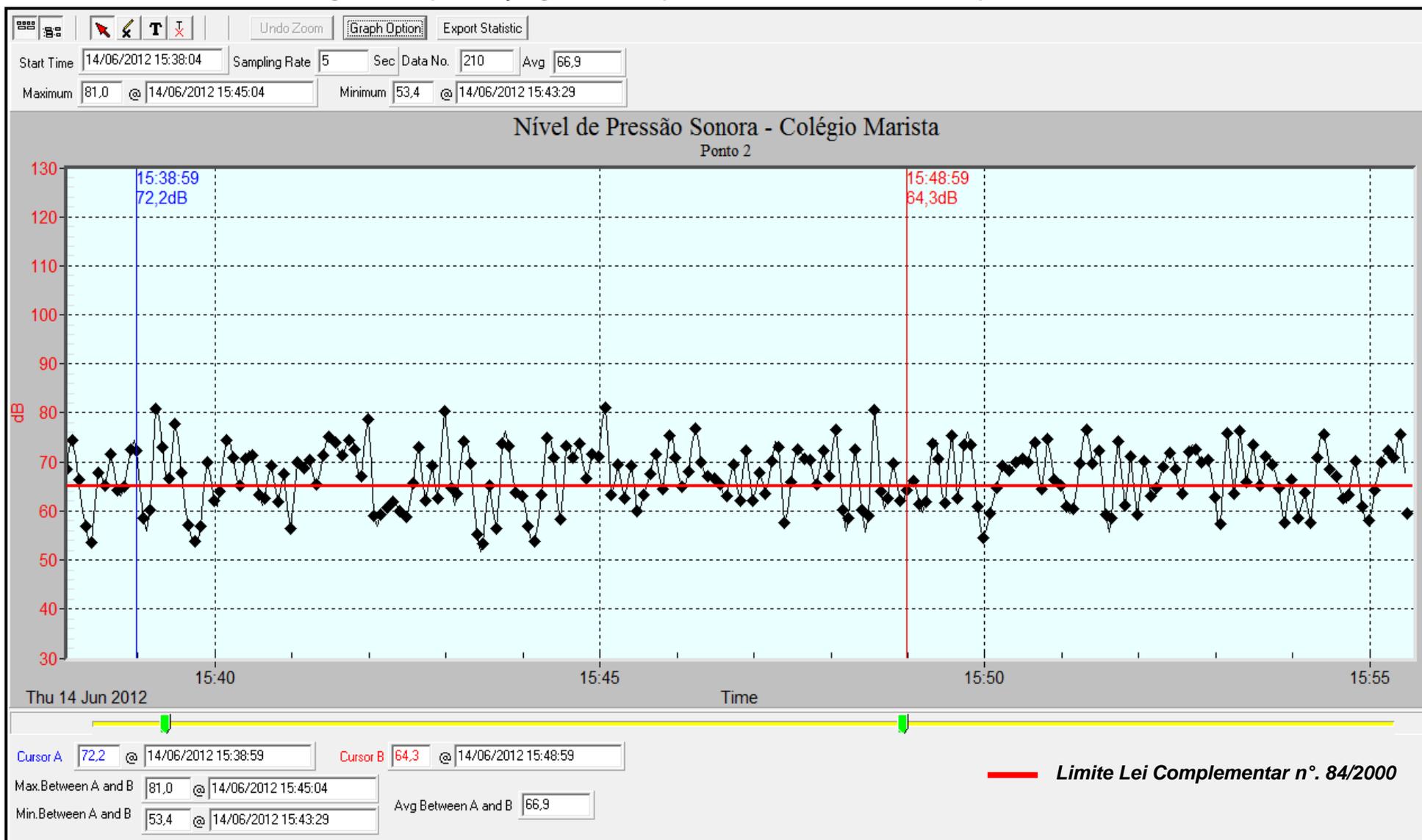


Figura 37 - Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 3 – diurno.

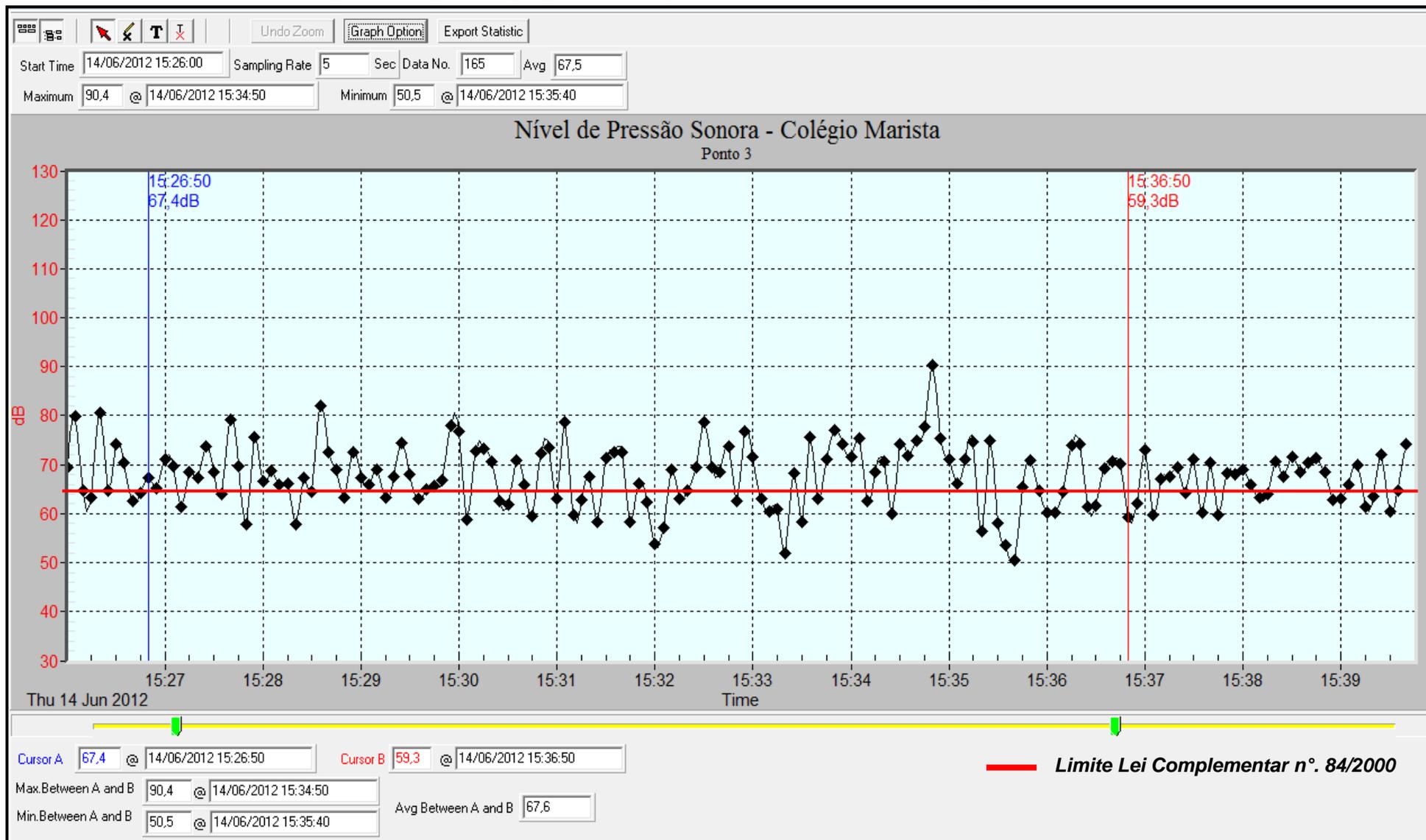


Figura 38 - Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 4 – diurno.

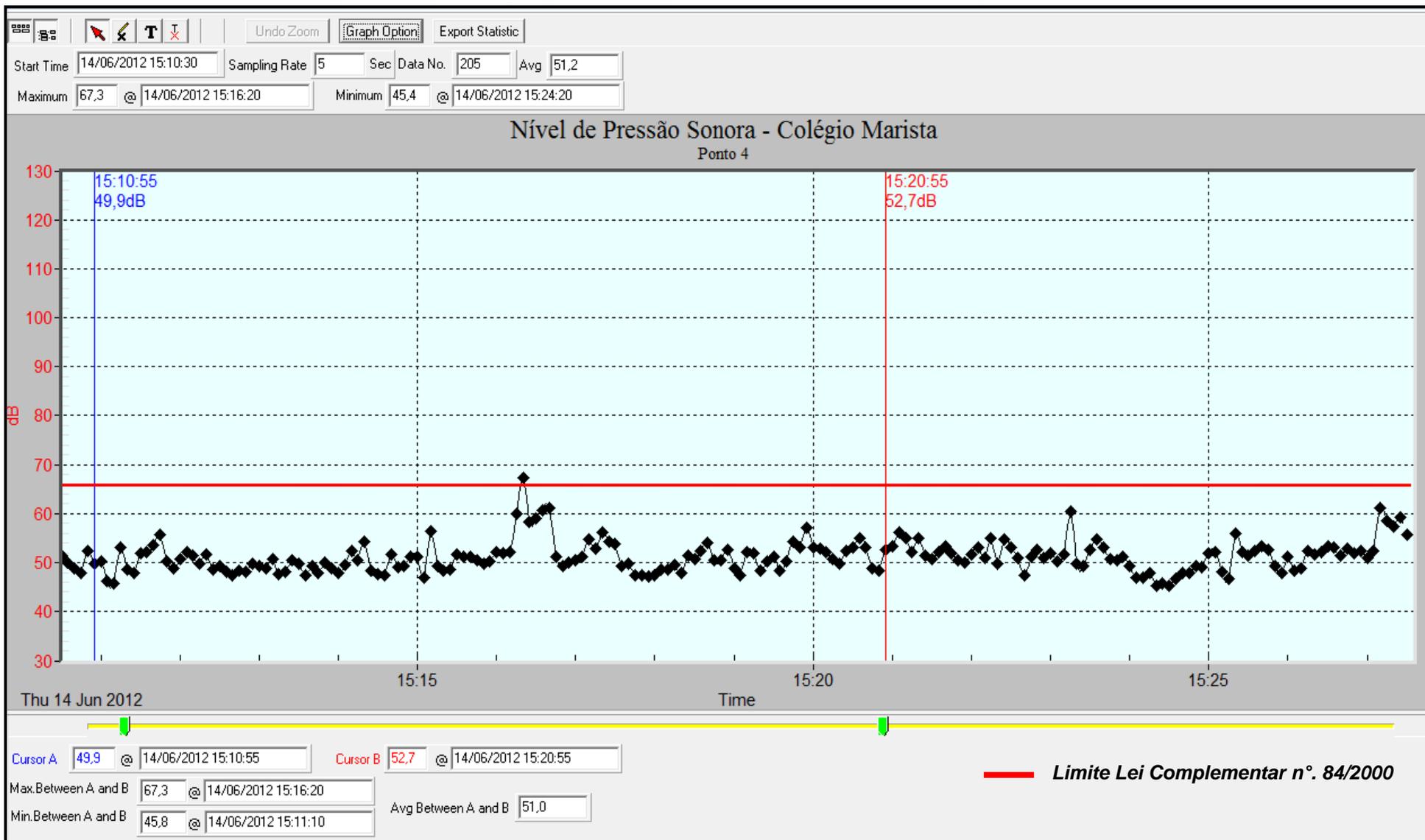


Figura 39 - Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 5 – diurno.

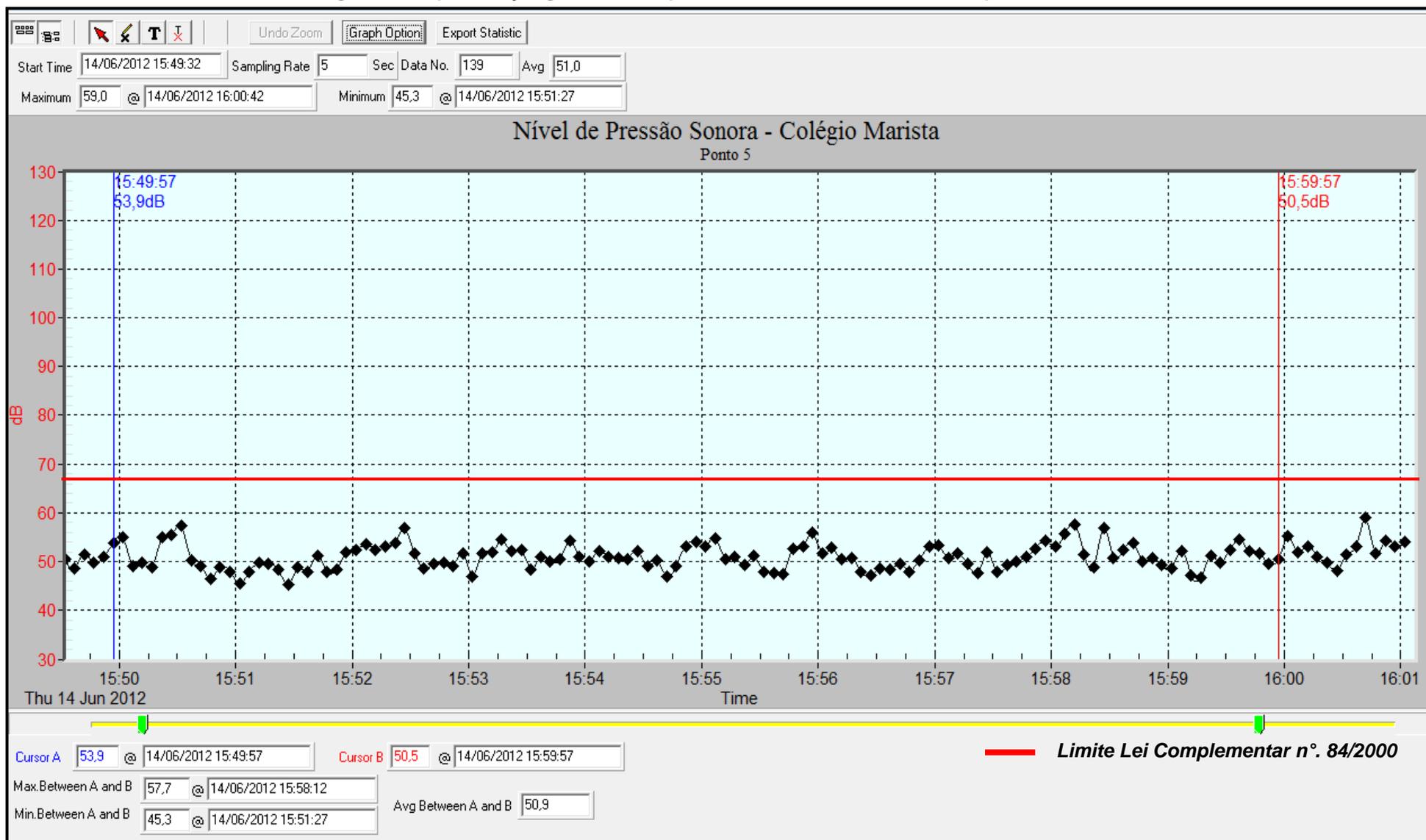
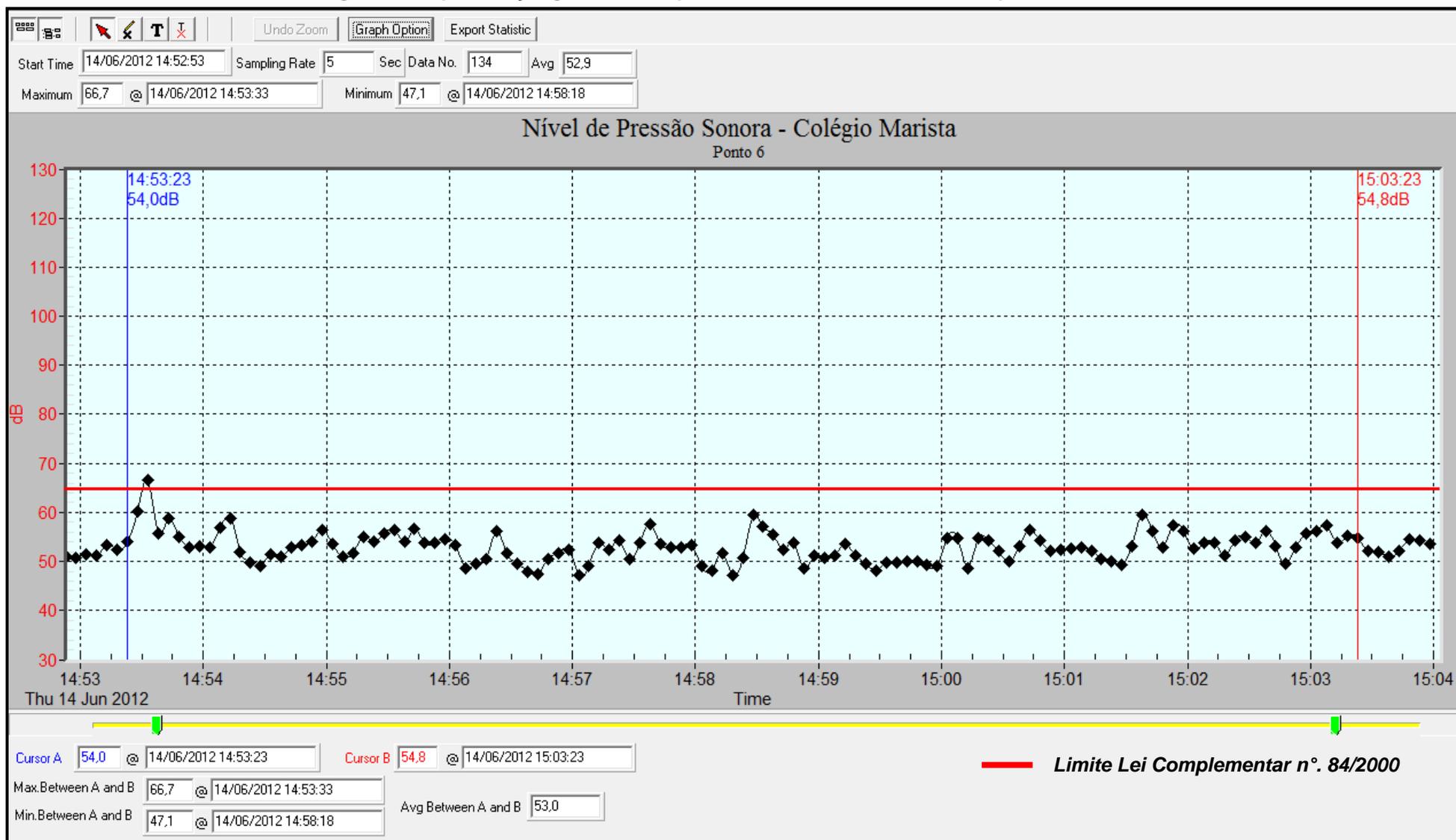


Figura 40 - Representação gráfica da campanha de monitoramento de ruído no ponto 6 – diurno.



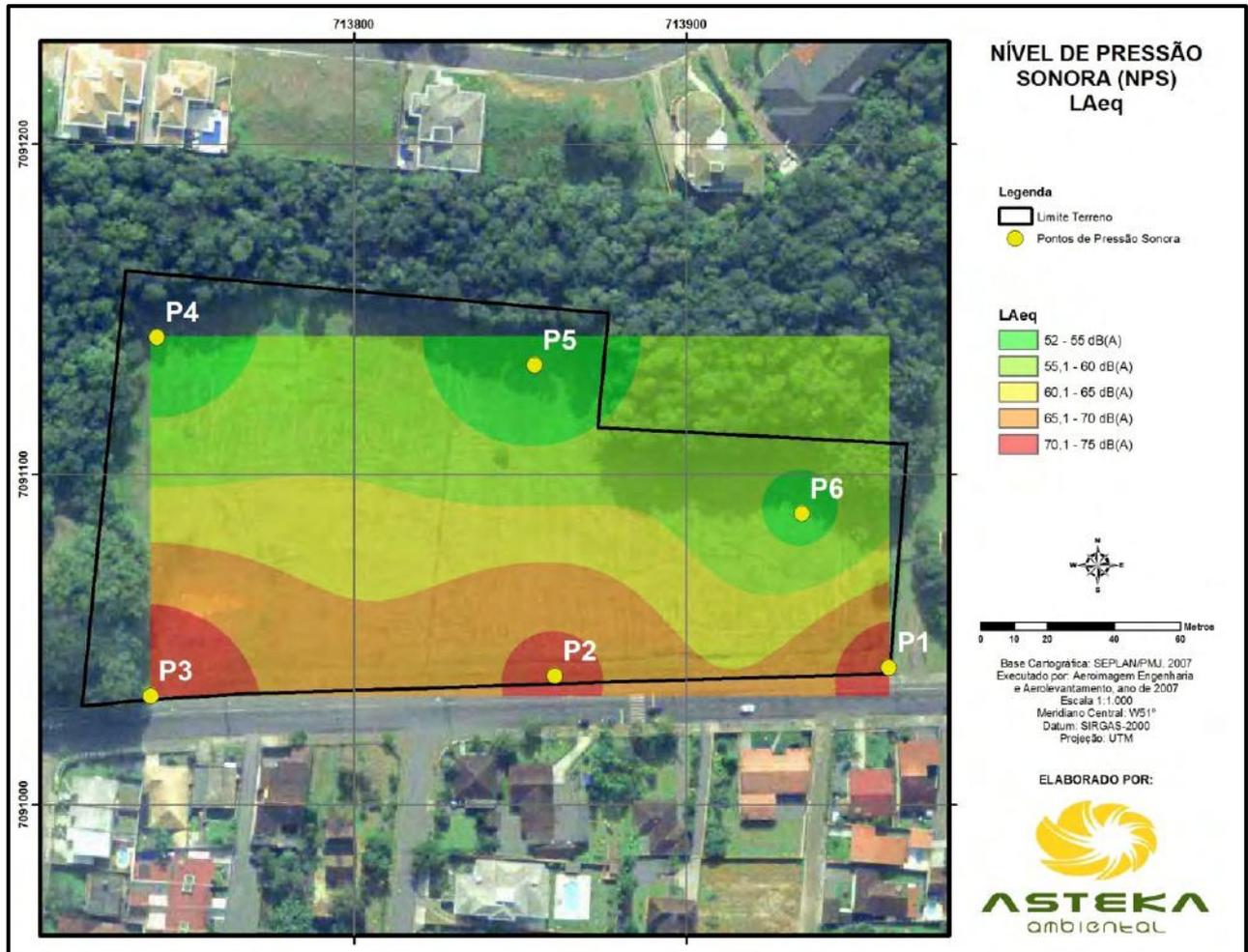
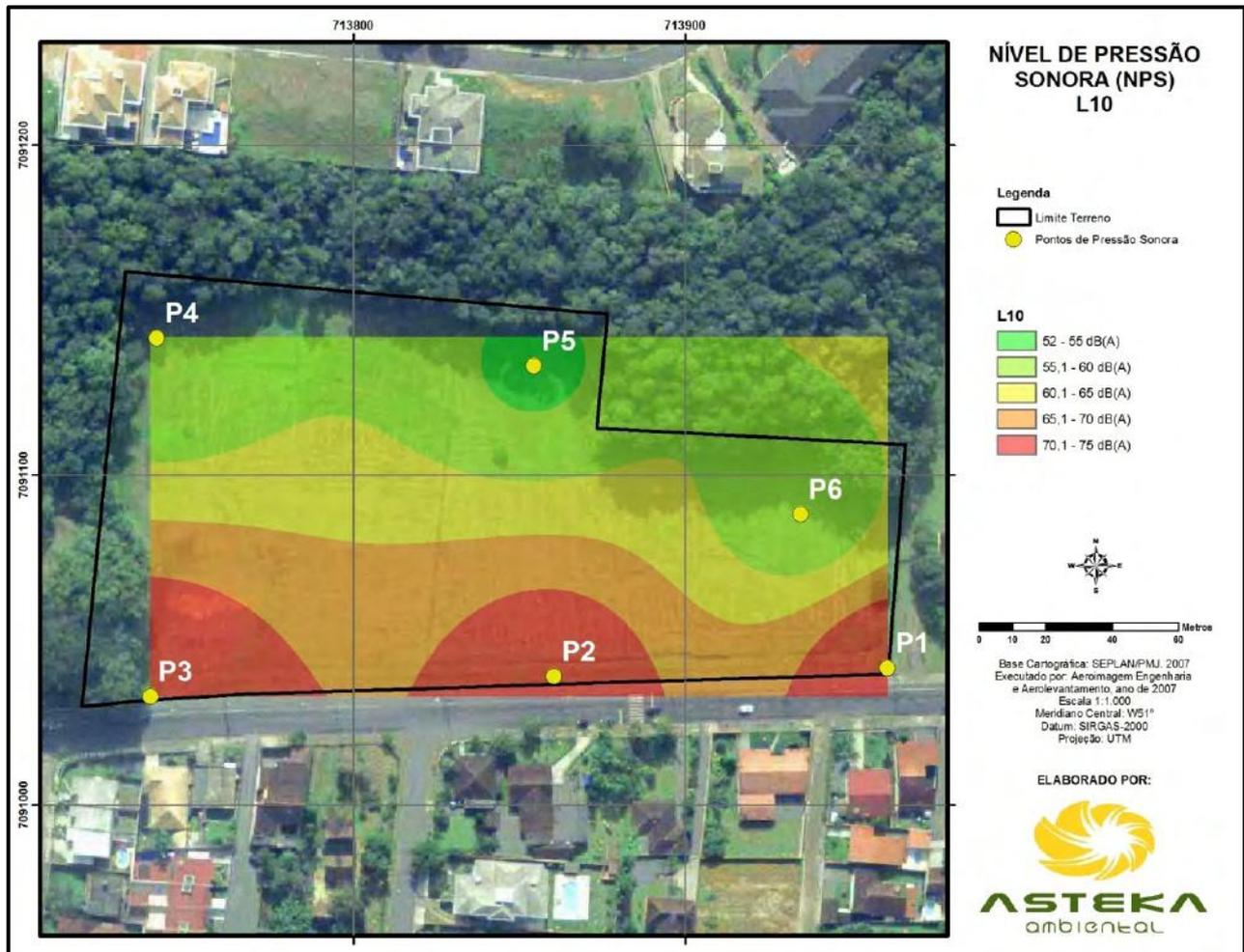


Figura 41 - Mapa da dispersão do nível de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ).

O mapa acima apresenta um panorama geral da dispersão das emissões de ruído em cada ponto amostral, caracterizando-as por grau de intensidade, sendo estas identificadas pelos Níveis de Pressão Sonora ( $L_{Aeq}$ ) demonstradas 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 Benjamim Constant, destacando-se os pontos 1,2 e 3 inseridos nas faixas entre 65 - 70 dB(A). Os demais pontos localizados nos fundos do terreno, concentraram-se entre as faixas 52-55 dB(A).



**Figura 42: Mapa da dispersão dos níveis de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medição (níveis sonoros mais energéticos durante o tempo de medição).**

O mapa acima identifica os níveis de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medição, demonstrando os níveis sonoros mais energéticos durante o tempo de medição. Assim como o mapa discutido anteriormente, verificou-se que os níveis de ruídos com maior intensidade concentraram-se respectivamente nos pontos 1, 2 e 3, correspondendo valores de nível sonora excedido em 10% do tempo de medição ( $L_{10}$ ), entre as faixas 70 – 75 dB(A). Como já mencionado anteriormente, os pontos encontravam-se próximos a Rua Benjamim Constant, caracterizando a influência direta dos ruídos provindos da via nos valores obtidos. A Rua Benjamim Constant, é uma das principais vias de acesso de Joinville, tendo grande movimentação de veículos, motos e caminhões, caracterizando fontes pontuais de ruído.

Os demais pontos 4,5 e 6 obtiveram valores de  $L_{10}$  menos expressivos entre as faixas 52 – 60 dB(A), por se tratarem de pontos localizados relativamente distantes de fontes de emissão de ruído em potencial.

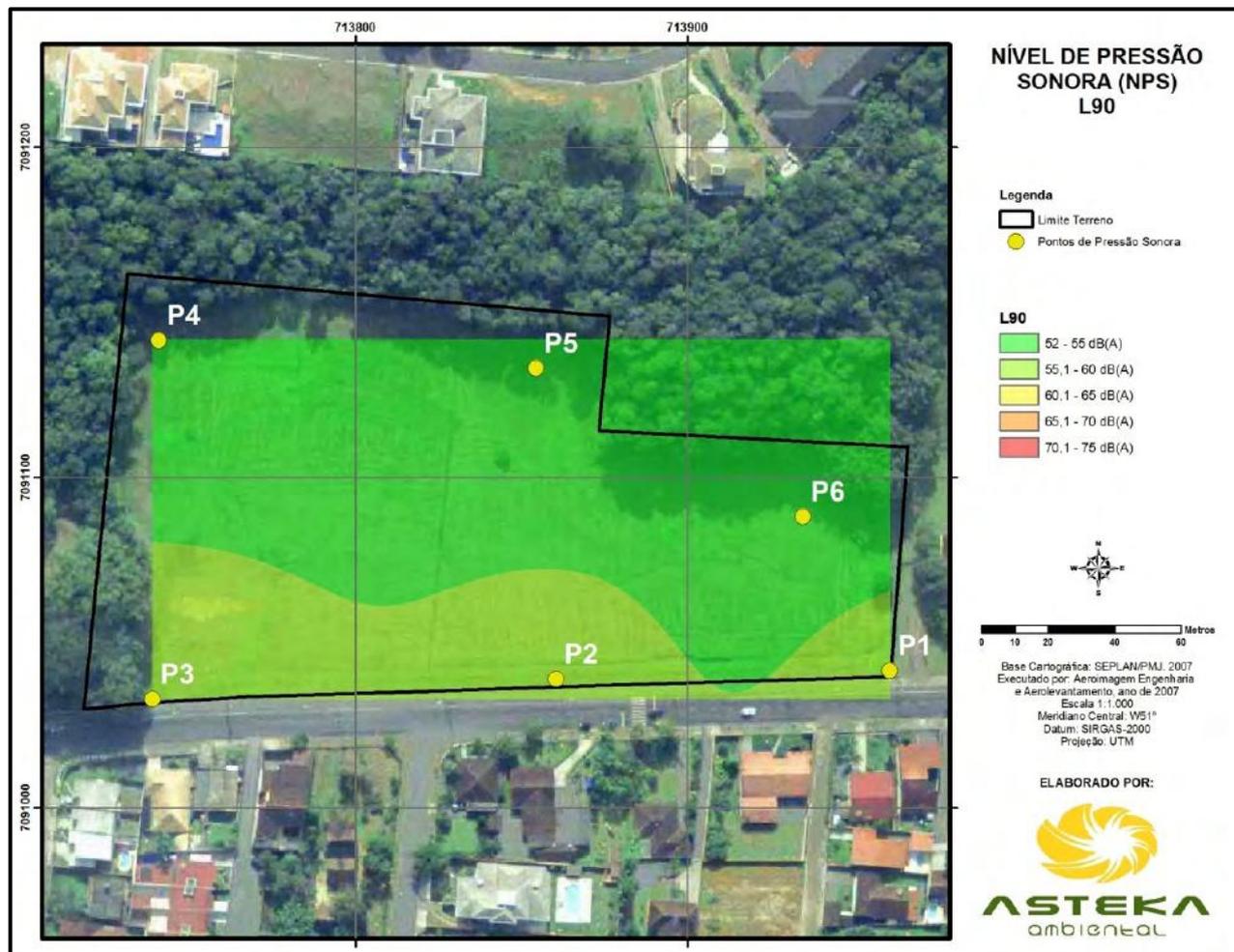


Figura 43 - Mapa da dispersão dos ruídos de fundo.

Neste mapa, buscou-se ilustrar os resultados obtidos para os valores de níveis sonoros excedidos 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, valores entre as faixas 52-60 dB(A), o que demonstrou de forma geral valores reduzidos para este parâmetro de análise.

#### 4.7.3.4.1 Comparativo dos níveis de pressão sonora com instituições educacionais semelhantes

Em paralelo a campanha de monitoramento dos níveis de pressão sonora efetuada na área onde serão instaladas as dependências do Colégio Marista, foram realizadas campanhas em outras 3 instituições educacionais semelhantes, são elas: Colégio Machado de Assis, Bom Jesus e Santos Anjos. Estas campanhas tiveram como objetivo, fornecer um comparativo dos níveis de pressão sonora entre as instituições, possibilitando uma projeção dos níveis de pressão sonora equivalente ( $L_{aeq}$ ), para o Colégio Marista, quando o mesmo estiver em funcionamento.

A Tabela 22 apresenta a identificação das 4 instituições com suas respectivas médias aritméticas para os valores de pressão sonora equivalente ( $L_{aeq}$ ).

**Tabela 22 - Comparativo das Médias Aritméticas das Instituições Educacionais.**

Colégios	Período	Média Aritmética ( $L_{Aeq}$ ) <sup>*</sup>
Bom Jesus (Em operação)	Diurno	60
Santos Anjos (Em operação)	Diurno	71
Machado de Assis (Em operação)	Diurno	63
<b>Colégio Marista (Antes da Operação)</b>	Diurno	<b>63</b>

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

Através das médias aritméticas obtidas para cada instituição, podemos estimar uma nova média entre as instituições, (Bom Jesus, Santos Anjos e Machado de Assis), gerando uma projeção/média dos níveis de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ), para quando a instituição educacional Marista estiver em funcionamento.

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

**Tabela 23 - Estimativa dos níveis de ruído, considerando o funcionamento da instituição.**

Colégio	Período	NCA	Média Aritmética ( $L_{Aeq}$ ) <sup>*</sup> Valor estimado
<b>Marista (Se estivesse em operação)</b>	Diurno	65	65

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

Conforme pode ser visualizado na Tabela 23, o valor estimado para níveis de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ), encontra-se igual ao nível de critério de avaliação estabelecido pela Lei Complementar 84/2000, de Joinville. Portanto se levarmos em consideração a projeção dos níveis de ruído e se o empreendimento estivesse em funcionamento, à instituição estaria em conformidade com a legislação aplicável.

Diante dos resultados obtidos na avaliação dos níveis de pressão sonora relacionado à Instituição Educacional Marista, pode-se considerar que:

- ✓ A instituição educacional, ainda não está em funcionamento, portanto este laudo teve como objetivo principal, servir de “branco”, para as futuras medições a serem realizadas quando a instituição estiver em funcionamento, possibilitando a quantificação exclusivamente, das emissões de níveis de pressão sonora provocados pelas atividades exercidas nas dependências da instituição.
- ✓ Com relação à operação propriamente dita da instituição, todas as fontes de geração de ruído sejam elas causadas por equipamentos como geradores / 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/clusuras/isolamentos acústicos, a fim de mitigar o ruído.

- ✓ Conforme a projeção efetuada para a instituição, tendo como base as outras 3 amostragens extraídas de outras 3 instituições (Colégio Bom Jesus, Santos Anjos e Machado de Assis), acredita-se que os níveis de ruído emitidos pelas futuras atividades a serem exercidas pelo Colégio Marista, não ultrapassem o nível de critério de avaliação estabelecido pela Lei Complementar 84/2000 do Município de Joinville.
- ✓ Porém cabe salientar que tais projeções realizadas neste laudo, servem apenas como informações comparativas, tendo em vista que cada instituição possui suas particularidades.
- ✓ 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 área mista, com vocação comercial e residencial, quanto ao seu uso e ocupação;
- ✓ Cabe ressaltar também, que o terreno da instituição localiza-se às margens da Rua Benjamin Constant, apresentando tráfego intenso de veículos (conforme já citado anteriormente).
- ✓ Além das condições de níveis de pressão 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 a instituição 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. A Tabela 24 demonstra as principais características da matriz de impacto de vizinhança.

#### 4.7.3.5 MEMORIAL FOTOGRÁFICO



Calibração dos equipamentos utilizados antes do início das medições.



Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Marista).



Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Marista).



**Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Marista).**



**Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Machado de Assis).**



**Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Machado de Assis).**



**Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Bom Jesus).**



**Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Bom Jesus).**



**Medições de ruído nos pontos amostrais (Colégio Santos Anjos).**

**Tabela 24 - Atributos do impacto de vizinhança - Nível de pressão sonora.**

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

#### 4.7.4 Emissões Atmosféricas

Os impactos negativos decorrentes das emissões atmosféricas ocasionadas pelo empreendimento são mais expressivos na fase de implantação, mais especificamente no processo de terraplanagem, que poderão alterar a qualidade do ar. Nesta fase a grande movimentação de máquinas retro escavadeiras, caminhões, carros, movimentação de terra (escavações). A também a ação do vento sobre superfícies sem vegetação e da emissão de gases de combustão provenientes do funcionamento dos veículos (fumaça preta).

Os materiais particulados, ocasionados pela movimentação de terra, têm como características serem inertes e portanto atóxico a população eventualmente exposta, com exceção as 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 das áreas destinadas as ocupações não terão impacto significativo para provocar alteração nos parâmetros de qualidade do ar nas regiões circunvizinhas ao empreendimento.

Uma medida importante para o controle de emissões de poluentes é a manutenção periódica dos veículos motorizados. É sabido que os veículos mais velhos, sem manutenção adequada, emitem muito mais poluentes na atmosfera.

Durante a fase de funcionamento da instituição não são previstas fontes geradoras de emissões atmosféricas com potencial poluidor considerável. Entretanto deve-se ter atenção ao bom funcionamento de equipamentos/máquinas. Dentre eles, destacam-se: A possível utilização de geradores movidos a combustíveis fósseis, caldeiras e compressores.

O aumento do fluxo de veículos proporcionado pelo funcionamento da instituição ocasionará 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 25 demonstra as principais características da matriz de impacto de vizinhança.

**Tabela 25 - Atributos do impacto de vizinhança - Poluição atmosférica.**

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio Físico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Indireto
<b>Abrangência</b>	AID
<b>Magnitude</b>	Baixo
<b>Prazo</b>	Imediato
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Reversível

#### **4.7.5 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 vistoria técnica realizada no imóvel nos dias 03 e 04/07/12 foram identificados dois pontos nas adjacências do imóvel que enquadram-se no conceito de nascente e olho d'água definidos pelo Art. 3º da Lei 12.651/12, conforme segue:

XVII - nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;

XVIII - olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

Deve ser enfatizado que foram observadas a ocorrência de duas áreas nas adjacências do imóvel que podem ser interpretadas como nascentes ou olho d'água intermitentes, contudo, após a revogação da Lei Federal nº 4.771/65 (Antigo Código Florestal Brasileiro) pela Lei Federal 12.651/12, estas áreas não enquadram-se como Áreas de Preservação Permanente - APP, pelo fato da intermitência no surgimento e acumulação de água.

A Figura 44 ilustra a ocorrência das nascentes perenes nas adjacências do imóvel, estas áreas caracterizam-se por regiões bastante úmidas, por vezes, formando banhados com ocorrência de vegetação hidrófila em áreas de solos hidromórficos.



**Figura 44 - Nascentes perenes com influência no imóvel.**

A Figura 45 e Figura 46 ilustram a ocorrência das áreas de nascentes perenes e a Área de Proteção Permanente associada, conforme o inciso IV do Art. 4º, da Lei 12.651/12, que expressa o seguinte:

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

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 privado". 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.

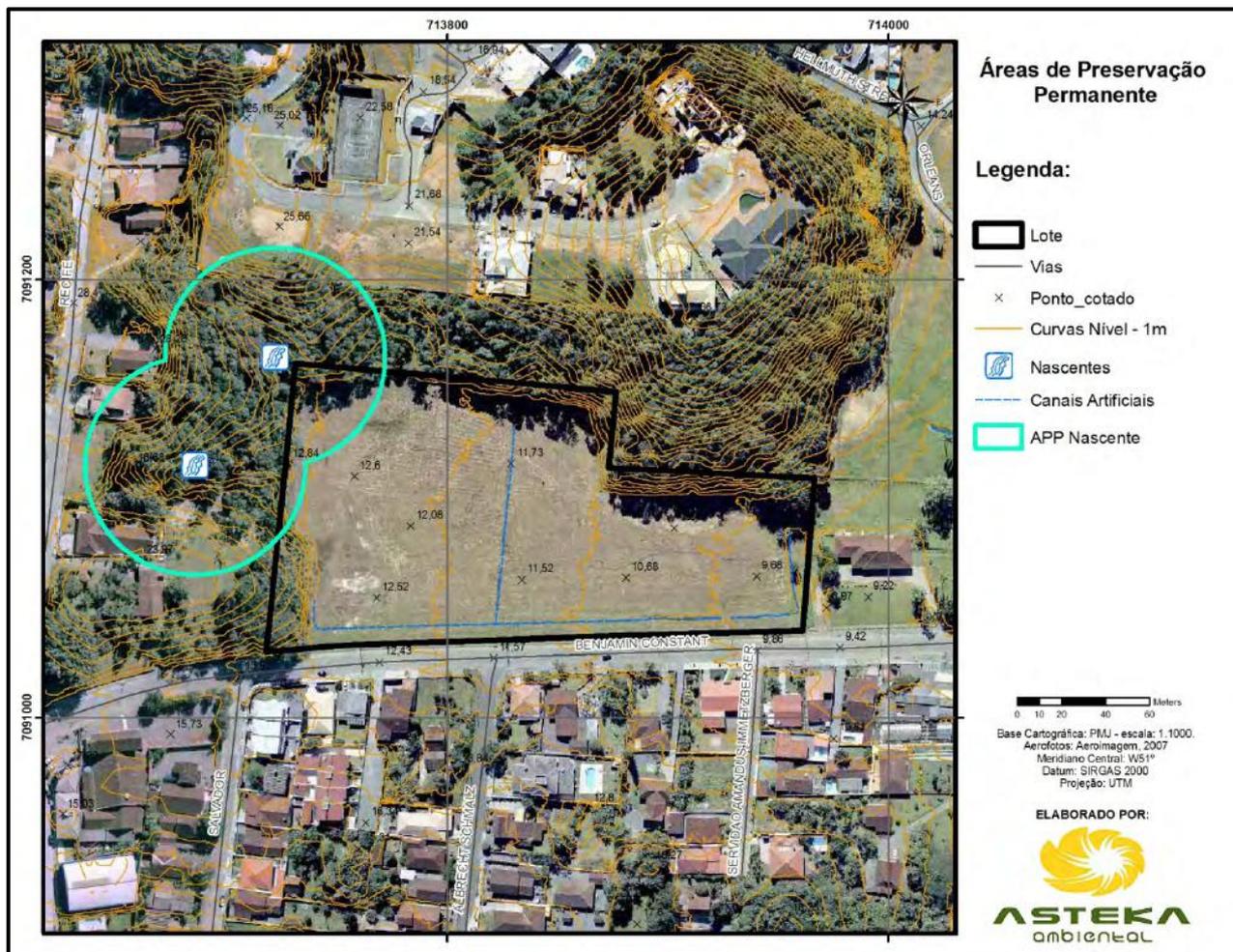


Figura 45 - Mapa de Áreas de Preservação Permanente associada à nascentes.

Tabela 26 - Atributos do impacto de vizinhança - Poluição do solo.

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

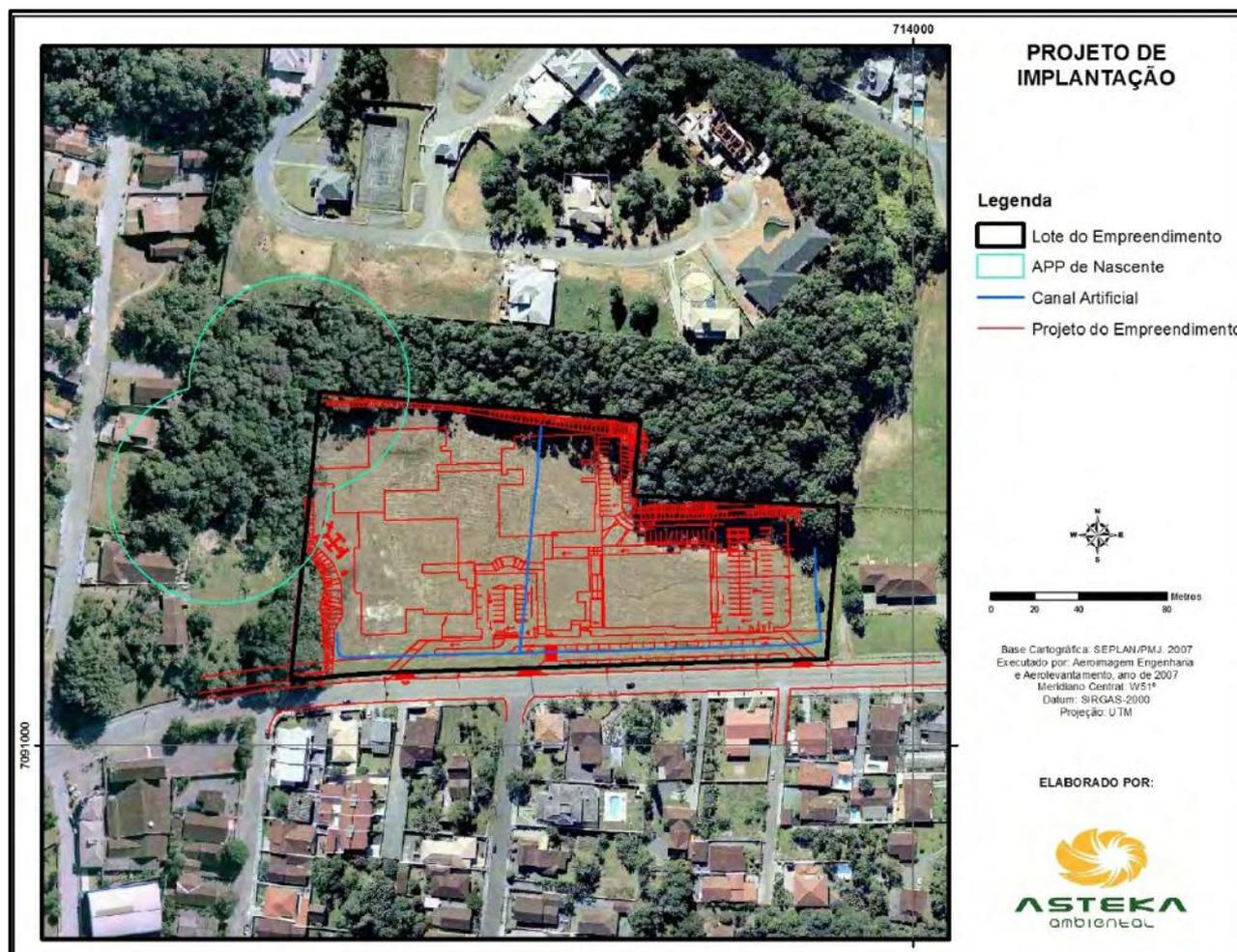


Figura 46 - Mapa de Áreas de Preservação Permanente sobreposta ao projeto do empreendimento.

#### 4.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DO SOLO

A implantação do empreendimento resultará na construção de uma área de 7.897,90 m<sup>2</sup>, que corresponde a 32,97% do lote, resultando dessa forma, em impermeabilização significativa, quando comparada à área construída dos lotes na área de entorno. Contudo, deve ser ressaltado que a Lei Complementar nº 312/2010, para o zoneamento onde o imóvel está inserido (ZCD3b) do possibilita a construção de empreendimentos com até 6 (seis) gabaritos, com uma taxa de ocupação de até 60%.

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 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 providas 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 27 - Atributos do impacto de vizinhança - Impermeabilização do solo.**

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio Físico
<b>Categoria</b>	Negativo
<b>Forma de incidência</b>	Direto
<b>Abrangência</b>	AID
<b>Magnitude</b>	Baixo
<b>Prazo</b>	Imediato
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Reversível

#### **4.9 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 47), chaminés como a da antiga Malharia Arp, o Parque Caieiras, ponte na Estrada Blumenau, painel do Sesi, igrejas como a Igreja da Paz (Figura 48), e ainda o Cemitério dos Imigrantes (FCJ, 2012, *web*).



**Figura 47: Alameda Brustlein, exemplo de Patrimônio Histórico do município de Joinville**



**Figura 48: Igreja da Paz, outra exemplo de Patrimônio Histórico do município de Joinville**

Dentro da área de influência indireta delimitada, há 6 imóveis tombados, com números de inscrição imobiliária nº 13.20.33.26.463, 13.20.43.86.149, 13.20.33.31.236, 13.20.33.41.298, 13.20.33.67.158 e 13.20.32.45.237 (Figura 49) e mais 3 em processo de tombamento, com nº de inscrição imobiliária 13.20.33.31.379, 13.20.33.24.498 e 13.20.33.26.586. A implantação do Colégio Marista não interferirá nestes imóveis, devido às distâncias que os mesmo se encontram do empreendimento.



**Figura 49: Imóveis tombados dentro da Área de Influência Indireta, destacados pelas setas**

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 antiqüíssimas. 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).

Por fim, os sítios arqueológicos históricos são todos os locais que reúnem vestígios significativos da cultura material, remanescente da passagem e/ou assentamento de populações imigrantes, a partir do século XVI, tais como engenhos, caieiras, residências, portos, igrejas, cemitérios e caminhos (FCJ, 2012, *web*).

A figura a seguir, mostra a localização dos sítios arqueológicos do município ( ), que 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 28).

Quanto aos aspectos de cunho histórico, cultural, paisagístico e ambiental a área diretamente afetada não apresenta ocorrência de obras e prédios históricos que possam ser impactados, inviabilizando sua construção. Apenas na área de influência indireta é que foram levantados bens do Patrimônio, porém em locais que não irão ser impactados pela implantação do empreendimento. Ainda, nenhum sítio arqueológico foi encontrado na área de influência direta nem indireta.



Figura 50: Localização aproximada dos sítios arqueológicos no município de Joinville (destacados pelos indicadores em cinza) em relação à localização do imóvel objeto deste estudo

Tabela 28 – Atributos do impacto de vizinhança – Áreas de interesse histórico, cultural, paisagístico e ambiental

Atributos	Fase de Operação
Natureza	Meio sócio-econômico
Categoria	Negativo
Forma de incidência	Direto
Abrangência	AID
Magnitude	Nulo
Prazo	Imediato
Duração	Permanente
Probabilidade	Improvável
Reversibilidade	Reversível

Como ação potencializadora dos impactos positivos do empreendimento aconselha-se a abordagem da Educação Patrimonial nos vários níveis de ensino do Colégio Marista, com o ensino e aprendizagem sistemático e contínuo na esfera do patrimônio, tratando a população como agente histórico-social e como produtor da cultura. A sociedade que não respeita o patrimônio cultural e natural em toda a sua diversidade corre o risco de perder a sua identidade e enfraquecer seus valores mais singulares. À medida que o cidadão

se percebe como parte integrante do seu entorno, tende a elevar sua auto-estima e a valorizar a sua identidade cultural.

#### **4.10 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.

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

#### **4.11 PERTURBAÇÃO AO TRABALHO E SOSSEGO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

##### **4.11.1 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 como cimento, tijolos, madeiras, ferro, entre outros utilizados na construção civil. Este acréscimo no tráfego poderá causar maior redução da velocidade dos veículos principalmente na entrada/saída do imóvel.

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

Salienta-se que estas perturbações serão passageiras, retornando ao sossego ao término das atividades de implantação.

#### **4.11.2 Fase de operação**

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

Tráfego - Nos primeiros anos não será observado tráfego intenso visto que a implantação das séries se dará de forma gradativa, porém aos 5 anos de operação do empreendimento, haverá acréscimo significativo de intensidade de tráfego, o que irá acarretar em diminuição da velocidade e lentidão na circulação dos veículos de passagem. Esta perturbação será observada em horários definidos pela entrada/saída dos alunos, reestabelecendo o tráfego normal passado estes horários.

Adensamento populacional - Como não se trata de um colégio com regime de internato, não haverá acréscimo no numero de habitantes, não causando perturbação.

Ruído - Conforme os resultados dos níveis pressão sonora realizados em outras instituições de ensino, os ruídos advindos dos alunos principalmente em horários de atividades fora de sala de aula e horários de recreio, ficam dentro dos limites permitidos por lei, desta forma, não poderá ser classificado como perturbação.

### **4.12 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

#### **4.12.1 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 Whirlpool. 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 infra-estruturas 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 infra-estruturas, 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.

#### **4.12.2 Perfil sócio-econômico do bairro América**

O bairro América passou a ser conhecido por sua atual denominação em torno 1980, em função da existência do América Futebol Clube. A região que compreende o Bairro América era denominada Centro, e mudou para o atual nome somente quando as novas instalações do clube foram concluídas na Rua Visconde de Mauá.

Pelo fato de ser um bairro de ocupação antiga sua infra-estrutura começa a ser instalada desde o início do século XX, iniciando pela energia elétrica e mais tarde água encanada. Houve alterações das atividades econômicas, passando de agrícolas para comerciais/industriais, atribuindo ao bairro maior centralidade (IPPUJ, 2010/2011).

Atualmente, o bairro América representa 9,12% das atividades econômicas cadastradas no município de Joinville. Conforme dados disponibilizados pela Secretaria da Fazenda *apud* IPPUJ (2010-2011), para dezembro de 2010, o bairro possui 2.159 estabelecimentos destinadas a serviços cadastrados, 732 estabelecimentos comerciais, 33 indústrias e 400 profissionais autônomos.

As vias onde se concentram estas atividades são a ruas Blumenau e Dr. João Colin, importantes vias também para o município de Joinville, pois fazem a ligação norte-sul da cidade.

O América é um dos bairros com renda per capita mais altas do município, sendo correspondendo a 9,5 salários mínimos/mês.

No bairro está localizada a Escola Estadual Germano Timm, que atende o ensino fundamental e ensino médio. O SESC (Serviço Social do Comércio) de Joinville se localiza neste bairro e oferta salas de educação infantil e ensino fundamental. Neste bairro também encontra-se a Escola Teatro Bolshoi no Brasil.

Quanto ao atendimento à saúde, neste bairro localizam-se centros de saúde que atendem a população de toda Joinville, sendo estes: Hospital da UNIMED, Hospital Infantil Dr. Jesser Amarante Faria, Hospital Dona Helena, Sede da Gerência da Unidade de Serviço de Referência, Gerência da Unidade de Atenção Básica e o Centro de Atenção Psicossocial – CAPS III.

A coleta de esgoto sanitário é realizada em 70,31% do bairro e, até o 3º trimestre do ano de 2013, 100% do América contará com este serviço. Todo o bairro é atendido por rede de distribuição de água, por energia elétrica e pela coleta de lixo domiciliar, como também pela coleta seletiva de lixo.

Conforme dados da SEINFRA do ano de 2007, quanto ao sistema viário, dos 52,184 metros de ruas, 49.334 metros são pavimentados e apenas 2.850 metros ainda são de saibro (IPPUJ, 2011, web). O bairro é atendido pelo sistema público de transporte coletivo, através das linhas com saída do Terminal Norte e Terminal Central. Estes dados demonstram que o bairro é bem atendido quanto à infra-estrutura.

#### **4.12.2.1 Benefícios econômicos e sociais**

Analisando a implantação de uma unidade de ensino da importância do Grupo Marista pela perspectiva sócio-econômica, a sua presença torna-se positiva não apenas para o bairro América, mas também para todo o município de Joinville.

Como verificado, no bairro América há a presença de poucas as unidades de ensino. Entretanto, torna-se importante a distribuição deste tipo de equipamento urbano. Salienta-se que além do bairro, a instituição irá atender estudantes de toda Joinville, aumentando, assim, a oferta de vagas na rede particular de ensino.

O Colégio do Grupo Marista será implantado em uma região de urbanização já consolidada e com infraestrutura instalada. Sendo assim, sua implantação irá contribuir para diminuir os vazios urbanos.

Além dos aspectos já considerados, com a implantação da instituição em Joinville irá haver o aumento da oferta de vagas de emprego, principalmente para os profissionais da área da educação. Será necessário realizar a contratação de funcionários para o corpo docente, corpo técnico e operacional, visando atender os, aproximadamente, 1.500 alunos previstos. Importante destacar que o Grupo Marista irá realizar a contratação de mão-de-obra local qualificada.

Haverá também, a ampliação da demanda de bens pela aquisição de materiais para a manutenção e operação da instituição. 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.

Através da Tabela 29, verifica-se a avaliação dos impactos sociais e econômicos que poderão ocorrer devido ao futuro empreendimento.

**Tabela 29 – Atributos do impacto de vizinhança –Benefícios econômicos e sociais**

<b>Atributos</b>	<b>Fase de Operação</b>
<b>Natureza</b>	Meio sócio-econômico
<b>Categoria</b>	Positivo
<b>Forma de incidência</b>	Indireto
<b>Abrangência</b>	All
<b>Magnitude</b>	Médio
<b>Prazo</b>	Curto prazo
<b>Duração</b>	Permanente
<b>Probabilidade</b>	Certo
<b>Reversibilidade</b>	Irreversível

#### 4.13 VIBRAÇÃO

A vibração está restrita as primeiras etapas construtivas durante a fase das fundações caso sejam utilizadas estacas pré-moldadas de acordo com o relatório de sondagem. Porém, 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, martelos 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.

É importante salientar que durante a fase de operação da atividade proposta pelo empreendimento em questão, não causará impacto de vibração significativa.

#### 4.14 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 auxílio de equipamentos de proteção e planos e programas a serem implantados de acordo com as diferentes fases construtivas.

Já na fase de operação, pode-se considerar nula a periculosidade devido ao tipo de atividade exercida pelo empreendimento.

#### 4.15 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 307/2002 que estabelece 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 podem-se considerar nulos os riscos ambientais já que durante o funcionamento do empreendimento subentende-se que poderão ser implantados todos os controles ambientais como, por exemplo, tratamento de efluentes líquidos provenientes das instalações sanitárias e refeitórios e programas internos de coleta seletiva. Cabe salientar que não é necessária a aprovação pelo Conselho Municipal do Meio Ambiente para estes planos e programas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos impactos positivos e negativos advindos da implantação e operação do empreendimento a Tabela 30 ilustra a matriz final de descrição e quantificação dos impactos nas áreas de influência direta e indireta.

Destarte, observa-se que com relação à natureza dos impactos 53,3% dos impactos ocorrem sobre o meio sócio-econômico, 40,0% sobre o meio físico e apenas 6,7% sobre o meio biológico. Estes quantitativos estão associados às temáticas/itens descritos pela 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, que direcionam os estudos principalmente sob a ótica do meio sócio-econômico.

Quanto à categoria do impacto foi diagnosticado no presente estudo que 13,3% dos itens possuem impactos positivos e 86,7% representam impactos negativos ao meio estudado: físico, biológico ou sócio-econômico. Contudo, a análise da categoria do impacto deve ser realizada em consonância com a magnitude do mesmo, que expressa o grau de interferência dos impactos (positivos e negativos) no meio estudado. Com relação à magnitude observa-se que 13,3% das ações estudadas possuem alto grau de impacto no meio, 20% possuem grau de médio impacto, 40% como baixo impacto e 26,7% dos itens analisados são classificados como nulo, ou seja, não possuem interferência negativa, tampouco, positiva para as áreas de influência direta e indireta.

Com relação às áreas de influência, ou seja, a área geográfica dos impactos, observa-se que de maneira geral, os impactos possuem predominância local, com 73,3% dos impactos situados na área de influência direta (AID) e 26,7% na área de influência indireta (AII).

Deve ser ressaltado que a forma de incidência dos impactos, ou seja, a maneira como ele se inicia e se propaga para as áreas de influência direta ou indireta, podem ser classificados como predominantemente como direta, com 80% dos casos. Ou seja, os impactos são oriundos de ações diretas, sem maiores interferências de outros meios para a sua propagação. Este item de análise dos impactos possui estreita relação com o prazo de ocorrência das mesmas. Conforme a Tabela 30, observa-se que 80% dos casos possuem início imediato, visto que não dependem de outros processos para se manifestarem, resultam de uma ação de causa e efeito direta. Os demais 20% possuem incidências indiretas, que dependem de relações com outras variáveis para a sua manifestação, desta maneira, necessitam de prazo maior para o processo se concluir, com ocorrências em longo, médio e curto prazo.

O item duração expressa o comportamento dos impactos positivos e negativos e possuem relação com a caracterização dos impactos e o grau de manifestação dos mesmos. Observa-se que 93,3% dos impactos possuem duração permanente, ou seja, quando iniciada às ações dos impactos em virtude da implantação e operação do empreendimento não há previsão em um horizonte temporal conhecido de cessar o impacto. Contudo, novamente deve ser realizado um contraponto com a magnitude dos impactos inventariados no empreendimento, visto que 66,7% possuem impacto baixo ou nulo.

À análise de probabilidade de ocorrência dos fenômenos expressa a possibilidade do fenômeno estudado ocorrer durante a fase de implantação e operação do empreendimento, sendo normalmente baseada na experiência científica do analista, bem como na observação do meio e comparação com empreendimentos



similares. Deste modo, 23,1% dos itens analisados são classificados como improváveis, 7,7% possuem classificação provável e, 69,2% são certos de se manifestarem durante a vida útil do empreendimento.

Por fim, a reversibilidade dos impactos expressa-se após a manifestação plena do fenômeno ocorre a possibilidade do mesmo se reverter ao estado inicial. Contudo, a reversibilidade deve ser analisada a partir da magnitude do impacto e da resiliência do meio onde a ação se manifestou. Desta forma, 61,5% dos impactos possuem reversibilidade e 38,5% podem ser classificados como irreversíveis.

**Tabela 30 – Matriz final de descrição dos Impacto de vizinhança.**

Variáveis de Impacto	Classificação	Descrição	Porcentagem de Ocorrência	Frequência
Natureza	Meio físico	Quando o impacto interfere na geologia, geomorfologia, recursos hídricos e atmosfera de uma determinada área.	40,0	6
	Meio biológico	Quando o impacto interfere na fauna e flora de uma determinada área.	6,7	1
	Meio sócio-econômico	Quando o impacto interfere nas características econômicas, sociais, culturais e urbanísticas de uma determinada área.	53,3	8
Categoria	Positivo	Quando o efeito gerado for benéfico para a categoria considerada.	13,3	2
	Negativo	Quando o efeito gerado for adverso para a categoria considerada.	86,7	13
Forma de incidência	Direto	Resulta de uma simples relação de causa e efeito.	80,0	12
	Indireto	Quando gera uma reação secundária em relação a ação ou quando é parte de uma cadeia de reações.	20,0	3
Abrangência	Área de Influência Direta - AID	Associado à área de influência direta delimitada para o estudo.	73,3	11
	Área de Influência Indireta - All	Associado à área de influência indireta delimitada para o estudo.	26,7	4
Magnitude	Alto	Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do ambiente considerado.	13,3	2
	Médio	Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o ambiental considerado.	20,0	3
	Baixo	Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o ambiente considerado.	40,0	6
	Nulo	Quando não ocorre a manifestação do fator considerado ou a influência do mesmo é insignificante.	26,7	4
Prazo	Imediato	Ocorre simultaneamente à ação que ocasiona a sua geração.	80,0	12
	Curto prazo	Ocorre em um prazo determinado na escala de meses.	6,7	1
	Médio prazo	Ocorre em um prazo determinado entre 1 e 5 anos.	6,7	1
	Longo prazo	Ocorre em um prazo superior a 5 anos.	6,7	1
Duração	Permanente	Quando uma ação é executada e os efeitos não cessam de se manifestar em um horizonte temporal conhecido.	93,3	14
	Temporário	Quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a execução da ação.	6,7	1

Variáveis de Impacto	Classificação	Descrição	Porcentagem de Ocorrência	Frequência
Probabilidade	Improvável	Não é esperado ocorrer durante a vida útil do empreendimento.	23,1	3
	Pouco provável	Não é esperado que ocorra, mas há a possibilidade de ocorrer ao menos uma vez durante a vida útil do empreendimento, não Existe registro anterior de ocorrência no processo analisado.	0,0	0
	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.	7,7	1
	Muito provável	É provável a ocorrência do impacto mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.	0,0	0
	Certo	É certa a ocorrência do evento, existe registro de ocorrência.	69,2	9
Reversibilidade	Reversível	Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao estado primitivo.	61,5	8
	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.	0,0	0
	Irreversível	Quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado anterior.	38,5	5

## 6 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 Pública.

ASSUNÇÃO, 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: McGrawHill Book, 1977. 331 p. (Series in Water Resources and 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](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](http://www.aguasdejoinville.com.br/esgoto_ampliacao.php). Acessado em 17/07/2012.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. 1990. Resolução nº. 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](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-atlantica.html](http://www.ibflorestas.org.br/pt/bioma-mata-atlantica.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](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 providências.

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.

## 7 EQUIPE TÉCNICA

### 7.1 EMPRESA DE CONSULTORIA

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

### 7.2 COORDENADOR DO ESTUDO

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

### 7.3 EQUIPE TÉCNICA

<b>Nome</b>	Celso Voos Vieira
<b>Formação</b>	Msc, Geógrafo
<b>CREA-SC</b>	075.171-7
<b>Cadastro IBAMA</b>	896.423

<b>Nome</b>	Emilia Grasiela Nicolodi
<b>Formação</b>	Geógrafa
<b>CREA/SC</b>	105.474-9
<b>Cadastro IBAMA</b>	3.816.358

<b>Nome</b>	Heloisa Helena de Araújo
<b>Formação</b>	Msc, Bióloga
<b>CRBio</b>	34.647-03
<b>Cadastro IBAMA</b>	3.006.004

<b>Nome</b>	Valter Virícimo Jr.
<b>Formação</b>	Eng. Ambiental
<b>CREA/SC</b>	106650-4
<b>Cadastro IBAMA</b>	

<b>Nome</b>	Alexandre Eduardo Brammer..
<b>Formação</b>	Eng. Ambiental
<b>CREA/SC</b>	101151-11
<b>Cadastro IBAMA</b>	5.468.740

<b>Nome</b>	Dennis Newton Nass
<b>Formação</b>	Estudante de Geografia
<b>CREA/SC</b>	---
<b>Cadastro IBAMA</b>	---



## 8 ANEXOS