

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	4
<b>IDENTIFICAÇÕES</b>	5
Empreendimento	5
Obra	5
Empresa de Consultoria Ambiental	5
Equipe Técnica	6
<b>1. OBJETO DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA</b>	7
<b>2. INTRODUÇÃO</b>	7
<b>3. OBJETIVO</b>	8
<b>4. CARACTERIZAÇÃO E HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO</b>	8
4.1. Dados sobre o empreendimento	8
4.2. Zoneamento	9
4.2. Localização da Área	12
<b>5. ÁREA DE INFLUÊNCIA</b>	13
<b>6. IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA</b>	16
6.1. Impactos sobre o meio físico	16
6.1.1. Geologia	18
6.1.2. Características Climáticas	19
6.1.2.1. Ventilação e Iluminação	20
6.1.2.2. Calor	20
6.1.3. Hidrografia	20
6.2. Impactos Sobre o Meio Biológico	21
6.2.1. Cobertura Vegetal - Flora	21
6.2.2. Fauna	22
6.2.3. Recursos Naturais	22

<b>6.3. Impactos Sobre o Meio Antrópico</b>	23
<b>6.3.1. Adensamento Populacional</b>	23
<b>6.3.2. Uso e Ocupação do Solo</b>	24
<b>6.3.3. Valorização Imobiliária</b>	25
<b>6.3.4. Área de Interesse Histórico, Cultural, Paisagístico e Ambiental</b>	25
<b>6.3.5. Equipamentos Urbanos</b>	26
<b>6.3.5.1. Energia Elétrica e Iluminação Pública</b>	26
<b>6.3.5.2. Telefonia</b>	27
<b>6.3.5.3. Rede de Abastecimento de Água Potável</b>	27
<b>6.3.5.4. Rede de Esgotamento Sanitário</b>	28
<b>6.3.5.5. Segurança</b>	28
<b>6.3.5.6. Drenagem de Águas Pluviais</b>	29
<b>6.3.6. Equipamentos Comunitários</b>	31
<b>6.3.7. Sistema de Circulação e Transporte</b>	32
<b>6.3.7.1. Sistema Viário, Geração de Tráfego e Carga e Descarga</b>	32
<b>6.3.7.2. Transporte Público</b>	51
<b>6.3.7.3. Demanda de Estacionamento</b>	52
<b>6.3.7.4. Pavimentação</b>	53
<b>6.3.8. Poluição Visual</b>	53
<b>6.3.9. Poluição Sonora</b>	54
<b>6.3.10. Poluição Atmosférica</b>	55
<b>6.3.11. Poluição Hídrica</b>	55
<b>6.3.12. Vibração</b>	55
<b>6.3.13. Periculosidade</b>	56
<b>6.3.14. Geração de Resíduos Sólidos</b>	56
<b>6.3.15. Riscos Ambientais</b>	57
<b>6.3.16. Impacto Sócio-econômico na População Residente no Entorno</b>	58
<b>6.3.16.1. Descritivo da economia local e Aspectos da população residente</b>	58
<b>6.3.16.2. Geração de empregos</b>	58

<b>6.3.16.3. Aumento da arrecadação</b>	<b>59</b>
<b>6.3.16.4. Investimentos públicos e mobiliário urbano</b>	<b>59</b>
<b>7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS</b>	<b>60</b>
<b>7.1. Medidas Mitigadoras Sobre os Meios Físico e Biológico</b>	<b>61</b>
<b>7.2. Medidas Mitigadoras Sobre o Meio Antrópico</b>	<b>61</b>
<b>8. CONCLUSÕES</b>	<b>61</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>62</b>



## APRESENTAÇÃO

Este Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV - foi elaborado para implantação de escola de ensino fundamental II (6ª a 9ª série), em imóvel já edificado na Rua Canudos, município de Londrina – PR.

A Lei Municipal nº 10.637/2008, que institui as diretrizes do Plano Diretor Participativo do Município de Londrina, estabelece, em seu artigo 153, que *“os empreendimentos públicos e privados que causarem grande impacto urbanístico e ambiental, adicionalmente ao cumprimento dos demais dispositivos previstos na legislação urbanística, terão sua aprovação condicionada à elaboração e aprovação de EIV, a ser apreciado pelos órgãos competentes da Administração Municipal”*. O artigo 154 também estabelece a necessidade do Estudo para que os referidos empreendimentos obtenham as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento.

Neste aspecto, o empreendimento em análise, definido por Lei municipal, a princípio, como atividade de Pólo Gerador de Tráfego, necessita do presente Estudo de Impacto Vizinhança. Diante disto, a Geopar Ambiental Consultoria e Planejamento foi contratada pelo proprietário do imóvel para a elaboração do Estudo, com vistas ao atendimento à legislação municipal e Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257/2001.

Os levantamentos e análises realizados para a elaboração do presente documento tiveram como objetivo a investigação dos aspectos relevantes quanto ao zoneamento e sistema viário na região e aos impactos sócio-ambientais e urbanísticos causados pela implantação da escola no local.

Londrina, outubro de 2012.



**Andresa Rezende Benini**

GEOPAR AMBIENTAL Consultoria e Planejamento

**IDENTIFICAÇÕES****Empreendimento**

Razão Social	<b>VALDECI DOS SANTOS GALHARDI</b>
Nome Fantasia	-
CPF/MF	██████████
Endereço	Rua Souza Naves nº 1988 Ap 05 - Londrina/PR
Contato	Valdeci Galhardi ou Fabio Galhardi
Telefone/fax	(43) 4009-1501 / 9113-4798

**Obra**

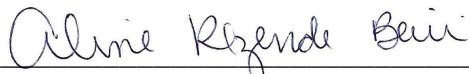
Edificação	<b>Escola de Ensino Fundamental – Grupo Ateneu</b>
Endereço	Rua Canudos, Lote 11 – Quadra 08 Vila Higienópolis - Londrina / PR

**Empresa de Consultoria Ambiental**

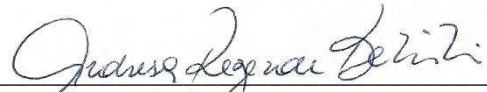
Razão Social	GEPARLON Consultoria Ambiental Ltda
Nome Fantasia	Geopar Ambiental Consultoria e Planejamento
CNPJ / CREA	12.261.792/0001-37 / 51.135
Endereço	R. Gov. Parigot de Souza, 80, sl 102 – Londrina/PR
Telefone/fax	(43) 3341-4209
Endereço eletrônico	www.geoparambiental.com.br
E-mail	contato@geoparambiental.com.br
Contato	Andresa Rezende

**Equipe Técnica**

<b>NOME</b>	<b>FORMAÇÃO</b>	<b>TITULAÇÃO</b>
Aline Rezende Benini	Economista	Graduada
Andresa Rezende Benini	Advogada	Especialista
Daniel Fermino	Engenheiro Civil	Mestre
Valéria Santos	Programadora	Graduada



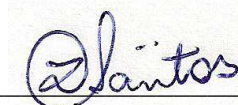
Aline Rezende Benini  
CORECON-PR 7317



Andresa Rezende Benini  
OAB-PR 29.485



Daniel Fermino da Silva  
CREA-PR 84.119/D



Valéria Santos

## 1. OBJETO DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

Empreendimento destinado a uso de prestação de serviços – escola de ensino fundamental - em fase de aprovação de projeto de construção sobre existente na Prefeitura de Londrina, Consulta Prévia para Aprovação de Projetos de Construção (S/ Existente) sob o número 48616/2012 e Consulta Prévia de Viabilidade Técnica número 70878/2012 (Anexo II).

A escola será implantada na Rua Canudos (Lote 11, Quadra 08), Vila Higienópolis, em Londrina-PR. No local já existe edificação residencial multifamiliar com 16 quitinetes em fase de acabamento e pretende-se a modificação do uso com vistas a locação do imóvel para funcionamento de escola de ensino fundamental do grupo Ateneu.

## 2. INTRODUÇÃO

O Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV - aqui apresentado, segue as recomendações do Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257/2001, que regulamenta o Capítulo de Política Urbana da Constituição Federal de 1.988 e estabeleceu diretrizes gerais e instrumentos a serem utilizados pelos governos municipais e as comunidades locais para o planejamento urbano.

O presente estudo segue também as recomendações da Lei Municipal nº 10.637/2008, que institui as diretrizes do Plano Diretor Participativo do Município e que estabeleceu o EIV como um instrumento de planejamento da política municipal, condicionando a aprovação de alguns empreendimentos potencialmente causadores de impacto urbanístico e ambiental à apresentação e aceitação do estudo.

Neste sentido, o presente Estudo visa verificar os interesses, tanto dos empreendedores em questão como da população diretamente impactada, demonstrando, através da análise dos impactos (positivos e negativos) do empreendimento e proposição de medidas mitigadoras, se sua implantação apresenta-se justificável no que tange aos aspectos relacionados à conservação da qualidade de vida da população local e do meio ambiente.

### 3. OBJETIVO

Considerando as finalidades elencadas na legislação supra citada, o objetivo deste relatório é apresentar os impactos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente no entorno da área onde se pretende a instalação de escola de ensino fundamental, bem como, a proposição para a solução dos impactos sócio-ambientais e urbanísticos diagnosticados.

### 4. CARACTERIZAÇÃO E HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

#### 4.1. Dados sobre o empreendimento

A escola que se pretende implantar no local pertence ao grupo do Colégio Ateneu, que iniciou suas atividades em Londrina no ano de 2001 no endereço da Av. Higienópolis, ofertando cursinho preparatório para vestibular para classes A e B.

Em 2005 o Colégio transferiu suas instalações para a Rua Canudos nº 261 e no local oferece ensino médio e cursinho pré-vestibular para alunos de 15 aos 23 anos, das classes A e B com interesse em uma boa preparação.

O grupo Ateneu pretende locar um novo imóvel (também na Rua Canudos, em frente ao Colégio de ensino médio e pré-vestibular) para implantação de ensino fundamental II (6º ao 9º ano) para alunos da faixa etária de 11 a 14 anos, também das classes A e B.

A escola de ensino fundamental funcionará de segunda-feira a sábado, no turno da manhã com 04 turmas de apenas 15 alunos cada. No período da tarde será ofertada 01 turma para 15 alunos para desenvolvimento de atividades extra-curricular, tal como língua estrangeira, esportes, xadrez, reforço escolar, etc. A distribuição de turmas e horários se dará da seguinte forma:

- **Manhã: 60 alunos:**
  - 04 turmas de 15 alunos, das 07:15hs às 12:15hs – de segunda-feira à sábado:
    - 6º ano: 15 alunos;
    - 7º ano: 15 alunos;
    - 8º ano: 15 alunos;
    - 9º ano: 15 alunos.
  
- **Tarde: 15 alunos:**
  - 01 turma de 15 alunos, das 14:00hs às 17:00hs – de segunda-feira à sexta-feira:
    - 01 atividade extracurricular/dia:15 alunos.

A escola terá 08 professores e 04 funcionários, com funcionamento administrativo de segunda a sexta-feira, das 06:30hs às 17:00hs e, aos sábados, das 06:30 às 12:15.

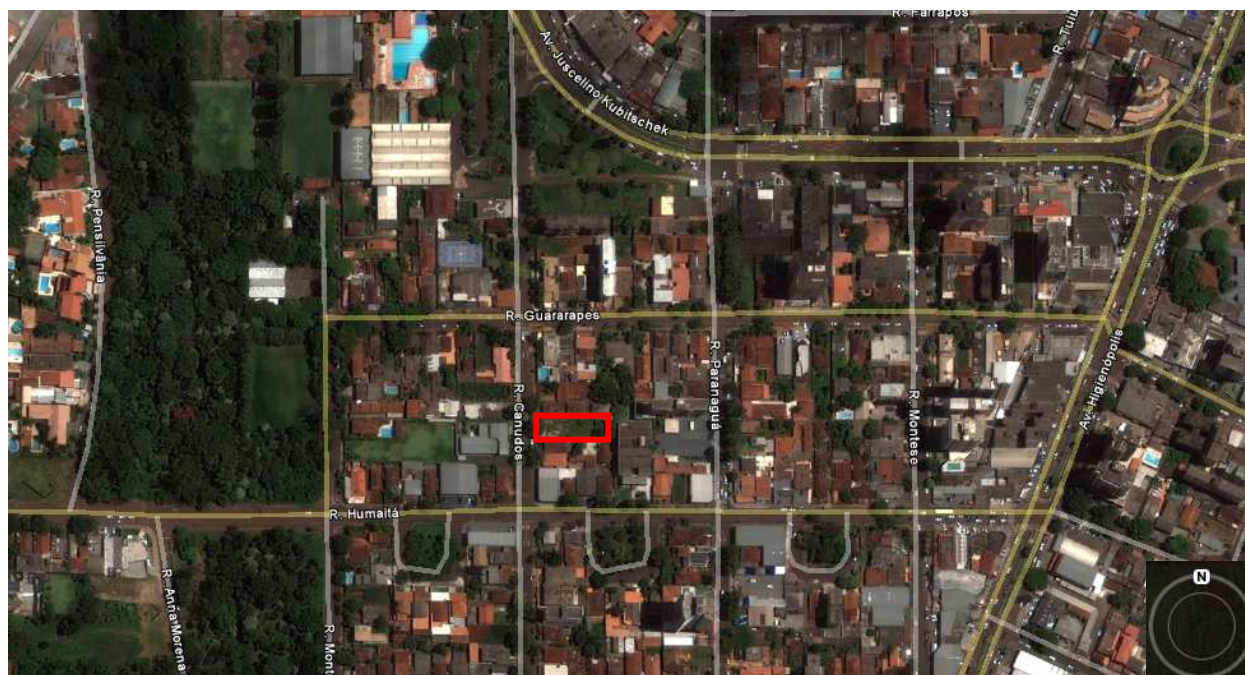
O empreendimento será implantado em imóvel de 462m<sup>2</sup> de terreno, o qual já se encontra edificado para uso residencial (16 quitinetes em fase de acabamento). Será realizada alteração de projeto conforme planta anexa (Anexo I). As instalações da nova escola terão 1.104,82m<sup>2</sup> de área construída em 02 pavimentos, mais subsolo.


#### 4.2. Zoneamento

O imóvel onde pretende-se a instalação da escola de ensino fundamental II está localizado na Vila Higienópolis, no Lote 11 da Quadra 08. O zoneamento do local é a Zona Residencial 4 (ZR4), não havendo incompatibilidades quanto ao zoneamento e a atividade a ser desenvolvida (art. 36, da Lei Municipal 7.485/98).

De acordo com a mesma Lei Municipal, art. 3º, inc. "I", alíneas "g" e "i", o empreendimento em questão é, a princípio, classificado como Pólo Gerador de Tráfego (PGT), devendo atender a requisitos para o seu funcionamento, dentre eles, a elaboração do presente Estudo de Impacto de Vizinhança, que avaliará, em item específico, a situação quanto ao tráfego gerado pela escola.

A figura 01 ilustra a localização do imóvel objeto do presente Estudo.



**Figura 01:**  Local de implantação da Escola.

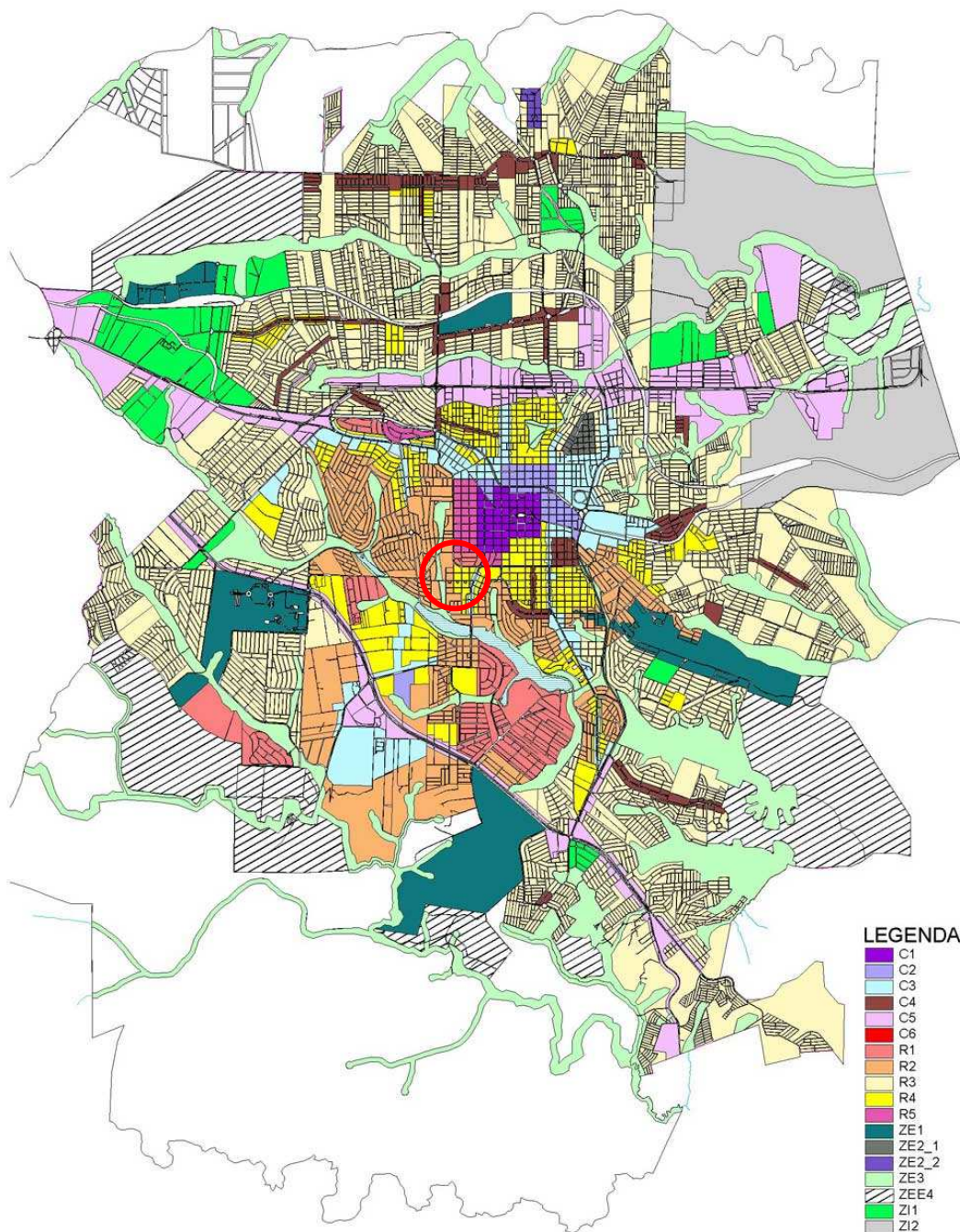
**Fonte:** Google Earth. Acesso em 03.09.2012 – Data da imagem 05.12.2009.

As figuras 02 e 03 demonstram a situação atual do zoneamento na cidade de Londrina, com destaque para a área em estudo.



ZONEAMENTO

N  
Escala 1:40.000  
Atualização: dez/2001



**Figura 02:** Mapa do zoneamento da cidade de Londrina, com destaque para a área estudada.

**Fonte:** Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL.





nos cruzamentos da Rua Canudos com a Rua Guararapes e da Rua Canudos com a Rua Humaitá (Figura 06).

Neste aspecto, considerar-se-á no presente estudo a Área Diretamente Afetada – ADA – ou área de intervenção do projeto, a área onde será implantada a escola de ensino fundamental II, ou seja, aquela a ser submetida às obras de alteração de projeto e de movimentação de alunos e funcionários durante o seu funcionamento. Portanto, considera-se como ADA a área do terreno (Lote 11, Quadra 08, da Vila Higienópolis), onde está localizado o imóvel.

Além da Área Diretamente Afetada, considerar-se-á também uma área de influência direta, que constitui áreas vizinhas a ADA que, apesar de não sediar atividades da escola, apresentam risco de impactos ao longo da ocupação prevista e constituem a região potencialmente afetada de forma direta pelas suas atividades, tanto nas fases de implantação/alteração de projeto como no seu regular funcionamento.

Desta forma, a Área de Influência Direta - AID considerada para este Estudo corresponde a região de influência sob o ponto de vista urbanístico da escola de ensino fundamental, sendo representada por uma área no entorno imediato delimitada em um raio de aproximadamente 300 metros a partir da área da escola, onde a vizinhança propriamente dita estará mais susceptível a alguns possíveis impactos, tais como ruídos, impermeabilização do solo e resíduos, etc.

Conforme já afirmado anteriormente, considerou-se, também, as vias onde ocorrerão a maior concentração de aporte de veículos em decorrência do funcionamento da escola. Assim, esta delimitação da AID também está baseada no impacto do funcionamento deste empreendimento no sistema viário, sendo que para o empreendimento em questão, entende-se como Área de Influência Direta – AID (em termos de trânsito), principalmente a área que envolve as vias de acesso ao empreendimento diretamente afetadas (Ruas Canudos, Guararapes e Humaitá), em seus respectivos cruzamentos.

Estas são as áreas susceptíveis aos impactos analisados neste estudo, sendo estes impactos benéficos ou adversos.

As figuras a seguir ilustram a área diretamente afetada - ADA (ou área de intervenção) e a área de influência direta da escola - AID, consideradas no presente estudo.



Há que se ponderar, também, que existirá uma Área de Influência Indireta – AII, que pode ser considerada como a área do município de Londrina. Isto se justifica porque os alunos e funcionários da escola estarão localizados em diversos pontos do município. Porém, levando-se em conta o porte reduzido do empreendimento, e também as dimensões/população do município de Londrina, nota-se que qualquer impacto sobre a AII é desprezível.

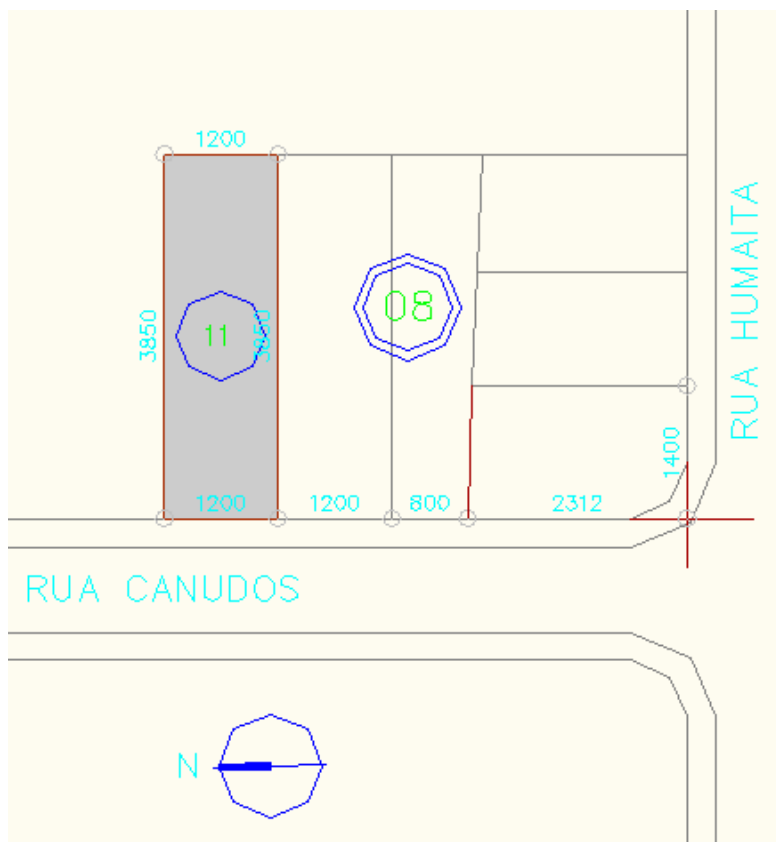
## **6. IMPACTOS DO EMPREENDIMENTO SOBRE A ÁREA DE VIZINHANÇA**

### **6.1. Impactos sobre o meio físico**

Para a caracterização física da área de estudo e avaliação dos impactos ambientais sobre o meio físico definiu-se a micro bacia do Córrego Água Fresca como unidade de análise.

O Lote em estudo apresenta superfície morfológicamente homogênea, sem cobertura vegetal e com edificações em alvenaria. Seu formato é retangular (ver projeto arquitetônico) com 12,00 metros de testada para a Rua Canudos e nos fundos e, de 38,50 metros nas divisas laterais.

A imagem 07 demonstra a situação do lote da escola e lotes vizinhos, na Vila Higienópolis:



**Figura 07:** Detalhamento do Lote 11, Quadra 08 – Vila Higienópolis.

As fotos da figura 08 demonstram a situação do Lote 11 e o Colégio Ateneu Pré-vestibular (localizado em frente ao imóvel em estudo).

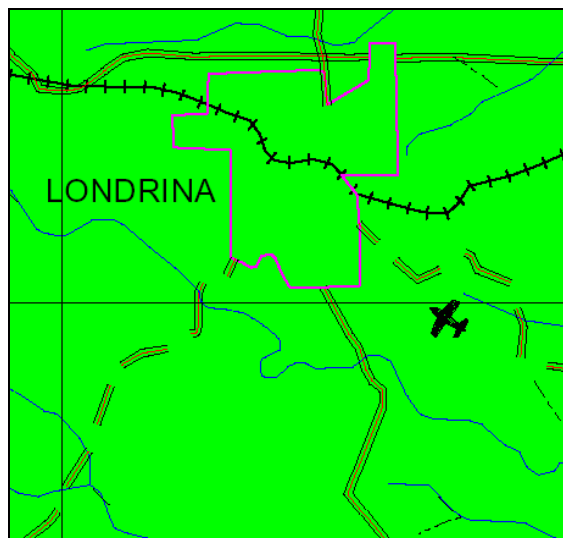


**Figura 08:** Visão Geral do local em estudo: (A) Edificação existente no Lote 11, a ser alterada para funcionamento da escola de ensino fundamental II; (B) Colégio Ateneu Pré-Vestibular e Ensino Médio.

**Fotos:** Geopar Ambiental, 2012.

### 6.1.1. Geologia

O município de Londrina localiza-se na porção sudeste da Bacia Sedimentar do Estado do Paraná, na qual afloram regionalmente as rochas dos grupos São Bento, Caiuá e Bauru e sedimentos continentais cenozóicos (Figura 09).



**Figura 09:** Mapa geológico regional de Londrina-PR.

Sobre as Formações Pirambóia e Botucatu ocorre a Formação Serra Geral, de idade jurássico-cretácea. Esta unidade é representada por uma sequência vulcânica constituída predominantemente por derrames de basaltos de natureza toleítica e, subordinadamente, por riolitos, dacitos e riolodacitos (PICCIRILLO & MELFI, 1988).

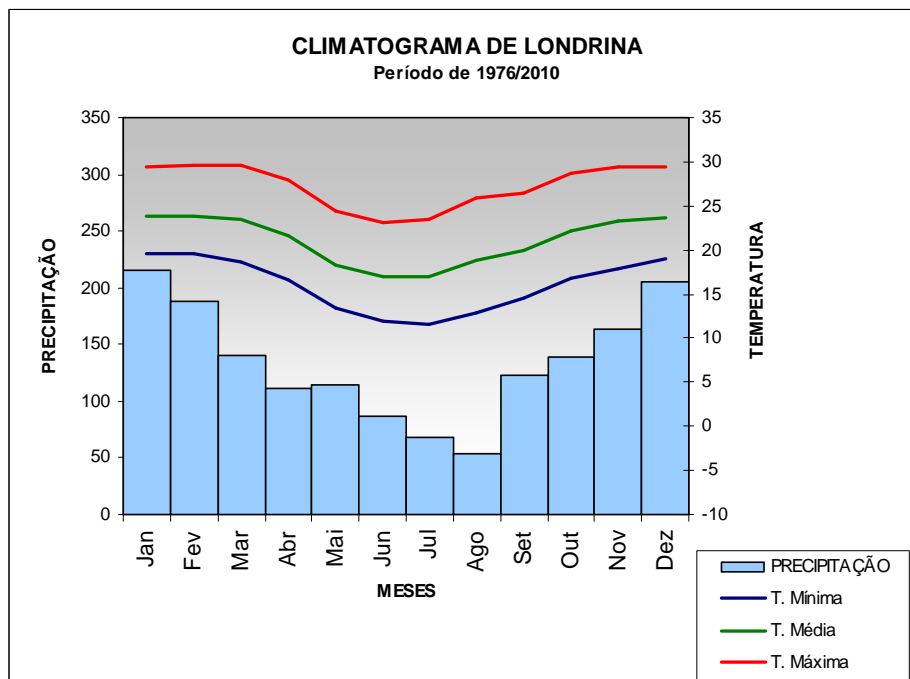
Tais manifestações vulcânicas recobrem uma área de aproximadamente 1.200.000 km<sup>2</sup>, apresentando espessuras desde 350 metros nas bordas da Bacia, até 1.500 m nas porções centrais dos derrames, com um volume de lavas estimado em cerca de 790.000 Km<sup>3</sup> (ALMEIDA, 1981).

A área estudada na Vila Higienópolis localiza-se sobre as rochas vulcânicas basálticas da Formação Serra Geral, a qual possui espessura local de cerca de 850 metros, representados pelos sucessivos derrames. No local não há indícios ou relatos de afloramento de rocha sã ou outras características peculiares, sendo os solos considerados profundos.

### 6.1.2. Características Climáticas

O município de Londrina situa-se na porção inferior da bacia hidrográfica do rio Tibagi. Conforme a classificação climática proposta por Köppen, o tipo climático predominante na região é o Cfa - Mesotérmico Úmido, caracterizado por verões quentes com tendência à concentração das chuvas (temperatura média superior a 22° C), invernos com geadas pouco freqüentes (temperatura média inferior a 18° C), sem estação seca definida. Esta classificação é realizada através das médias termo-pluviométricas comparadas aos domínios vegetais (Maack, 1981).

Os dados contidos na figura 10 apontam que no período de 1976 a 2010, a região de Londrina apresentou uma temperatura média de 21,1°C, sendo 23,9 °C no mês mais quente (janeiro) e 16,9°C nos meses mais frios (junho e julho). No mesmo período, a região apresentou um índice pluviométrico de 216,1mm no mês mais chuvoso (janeiro) e 53,1mm no mês de agosto, correspondente ao mês com a menor precipitação.



**Figura 10:** Climatograma do Município de Londrina – período: 1976 a 2010.  
**Fonte:** SMA – Sistema de Monitoramento Agroclimático do Paraná - IAPAR, 2012.

#### 6.1.2.1. Ventilação e Iluminação

A urbanização de terrenos causa impactos ambientais no micro-clima local. O maior impacto refere-se a impermeabilização de grandes porções do terreno, o que pode acarretar um aumento da temperatura local, redução da umidade relativa do ar e elevação da evaporação.

Neste aspecto, na medida em que diversas edificações se aglomeram, os danos ambientais podem ser relevantes e comprometer a ventilação e a iluminação no entorno, alterando o micro-clima, a insolação e o caminhamento dos ventos, prejudicando assim as condições de conforto e salubridade no local.

O projeto atende o coeficiente de aproveitamento e taxa de ocupação para o zoneamento do local e não foram verificadas áreas de sombreamento impactantes, o que garante a salubridade dos imóveis vizinhos.

Das considerações supra, é possível afirmar que as instalações da escola não provocarão uma influência significativa na ventilação e iluminação naturais na vizinhança.

#### 6.1.2.2. Calor

A escola de ensino fundamental II não possuirá fonte de calor que possa interferir nas massas de ar naturais e formação de novas ilhas de calor na região.

Pode-se dizer, portanto, que além da situação quanto a impermeabilização do solo, que é um problema decorrente da urbanização das cidades, o funcionamento da escola não produzirá fonte de calor relevante capaz de influenciar na temperatura local e nas massas de ar que modificam o curso natural dos ventos.

#### **6.1.3. Hidrografia**

Conforme mencionado, foi estabelecida a micro bacia hidrográfica do córrego Água Fresca, afluente do Ribeirão Cambé, que tem grande parte de sua área inserida no perímetro urbano de Londrina, como

área de influência para o presente estudo. O Ribeirão Cambé, por sua vez, está inserido na bacia hidrográfica do rio Tibagi.

Devido a inevitável impermeabilização do solo, a construção já existente no lote também contribui com o aumento na quantidade de água pluvial que chega até o curso d'água através das galerias de águas pluviais, principalmente em épocas de chuvas intensas. Desta forma, para amenizar este impacto, é indicado a adoção de pisos permeáveis em áreas externas, o que contribui para infiltração. O projeto (Anexo I) prevê a utilização de água de chuva, através da coleta nos telhados e armazenamento em cisternas para posterior uso, sendo somente o excedente descartado nas galerias de águas pluviais, conforme item 6.3.5.6. Também está prevista a instalação de poço de infiltração.

Estas práticas proporcionam a minoração dos picos de vazão de cheia nos corpos hídricos receptores, diminuindo ainda os riscos de erosão e consequente assoreamento dos cursos d'água que receberão a descarga. Além disso, a utilização de água de chuva favorece também a minoração no uso de água potável para fins menos nobres.

Ainda, quando da realização das obras para as alterações de projeto e adequações das instalações da escola, deverão ser observadas medidas de contenção de terra, areia e resíduos para evitar carreamento deste materiais para as galerias de águas pluviais e o assoreamento do córrego receptor, bem como prejuízos ambientais, conforme exigências do art. 53 do Código de Obras - Lei Municipal nº 11.381/2011.

## **6.2. Impactos Sobre o Meio Biológico**

### **6.2.1. Cobertura Vegetal - Flora**

A formação florestal do norte do Paraná, caracterizada como Floresta Estacional Semidecídua foi suprimida há várias décadas na região para dar lugar à exploração agrícola e à urbanização do município.

A região do empreendimento encontra-se urbanizada e o Lote em estudo encontra-se todo edificado e desprovido de vegetação, não sendo necessária a supressão de espécies arbóreas para a instalação da escola no local, não havendo, por conseguinte, impactos desta natureza (flora).

O bairro é bem arborizado e observou-se que já existe árvore no passeio público em frente ao lote, o que tende a amenizar o aquecimento provocado pela impermeabilização do solo e a melhorar a qualidade do ar e da paisagem urbana, dentre outros benefícios.

### **6.2.2. Fauna**

A expansão da agropecuária na bacia hidrográfica do rio Tibagi e o fenômeno da urbanização levaram à extinção diversas espécies animais, provocando enormes mudanças nas comunidades faunísticas que se encontravam presentes nos remanescentes florestais ao longo da Bacia.

A ausência destes remanescentes na área de estudo e no entorno contribuiu, também, para afugentar qualquer tipo de fauna silvestre, devido à falta de alimentação e abrigo, aliado ao fato de que trata-se de área já urbanizada.

Remanescentes de vegetação nativa e de fauna silvestre mais próximos encontram-se na mata ciliar do córrego Água Fresca, nas proximidades do imóvel em estudo. Entretanto, a instalação da escola no local não tende a causar impactos negativos nesta área e na fauna lá existente.

### **6.2.3. Recursos Naturais**

Por tratar-se de região já impactada através da implantação de loteamentos residenciais e áreas comerciais, o local de estudo não apresenta recursos naturais significativos, para efeito de análise. A área de mata remanescente mais próxima está na mata ciliar do córrego Água Fresca (aproximadamente 200 metros em linha reta), conforme já mencionado no item anterior.

As áreas que margeiam o mencionado córrego são consideradas áreas de Preservação Permanente (APP) pelo Código Florestal e devem ser protegidas e preservadas. Estas áreas também são consideradas pela legislação municipal como "Zona Especial de Fundo de Vale e de Preservação Ambiental" (ZE3) e destinam-se prioritariamente à formação de parques contínuos, visando à preservação ambiental e à recreação.

Entretanto, conforme as considerações do item anterior, as atividades da escola de ensino Fundamental II, considerando também a situação de obras para alteração do projeto da edificação existente, com implementação das medidas mitigadoras expostas no presente estudo, não tendem a causar danos às áreas vizinhas, aos cursos d'água e aos remanescentes de vegetação nativa.

### **6.3. Impactos Sobre o Meio Antrópico**

#### **6.3.1. Adensamento Populacional**

Adensamento é o fenômeno associado ao crescimento populacional das cidades, que resulta no uso intensivo do espaço urbano.

A inserção de empreendimentos comerciais/serviços pode gerar interferências no contexto urbano, em maior ou menor grau, conforme a capacidade de absorção de impactos do núcleo urbano em que for implantado. No entanto, a partir das proposições de mitigação expostas neste Estudo, estas interferências devem ser minimizadas, compensando e/ou preservando as condições de uso e habitação do entorno (área de influência direta), principalmente em termos físicos, socioeconômico e de infra-estrutura.

Em análise do entorno, num raio aproximado de 300 metros (AID/Entorno – Figura 06), verificou-se que a região é caracterizada por zoneamentos distintos, com áreas residencial (ZR1, ZR2 e ZR4), comercial (ZC3) e especial (ZE3).

Neste entorno, como pôde ser observado pelas características dos zoneamentos estabelecidos pelo município, bem como nas vistorias *in loco*, o adensamento existente encontra-se condizente com as condições atuais de acessibilidade a equipamentos públicos, infra-estrutura urbana, e sistema de transportes.

Quanto a estes aspectos, a Lei Municipal nº 7.485/98, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo em Londrina, permite a edificação de escolas em qualquer zoneamento sendo que a escola de ensino fundamental do grupo Ateneu não ocasionará o deslocamento permanente (residências) de pessoas para a região em estudo, mas somente o deslocamento temporário (alunos e funcionários). Desta forma, a densidade populacional

da região, em termos de habitantes por domicílio, não será alterada pelo funcionamento da escola no bairro.

Neste contexto, quanto ao adensamento temporário nos horários de atividades da escola, considerando que a região de influência direta é uma área já urbanizada e ocupada por loteamentos residenciais e vasto comércio local e, levando-se em conta que serão ofertadas 04 turmas de 15 alunos no período da manhã e 01 turma de 15 alunos com atividade extracurricular no período da tarde, conclui-se que o item adensamento populacional, para efeito deste estudo, é temporário e não significativo, sendo este impacto considerado neutro.

### 6.3.2. Uso e Ocupação do Solo

A paisagem urbana no local é formada basicamente de edificações e espaços antrópicamente construídos. Os remanescentes de paisagem urbana natural existentes encontram-se basicamente em áreas de preservação permanente da região (córrego Água Fresca).

O perfil da população existente na área de influência direta é em sua maioria de média renda e a ocupação apresenta-se consolidada. A vizinhança, considerando-se o Bairro Higienópolis, é constituída principalmente pelo uso residencial e possui atividade comercial e de prestação de serviço principalmente ao longo das Avenidas JK e Higienópolis e Ruas Humaitá, Paranaguá, Guararapes, dentre outras.

No que se refere à ocupação da área pelo empreendimento, segundo projeto arquitetônico, se dará da seguinte forma:

**Tabela 01:** áreas do empreendimento, segundo Projeto Arquitetônico.

<b>Áreas</b>	
Terreno	462,00 m <sup>2</sup>
Existente a Substituir	1.103,00 m <sup>2</sup>
<b>Novo Projeto</b>	
Subsolo	379,72 m <sup>2</sup>
Térreo	361,23 m <sup>2</sup>
Pav. Superior	363,87
Área Total Construída	1.104,82 m <sup>2</sup>
Área permeável	46,77 m <sup>2</sup> = 10,12%

Além das áreas apresentadas, tem-se ainda uma taxa de ocupação de 78,18% e coeficiente de aproveitamento de 2,391. Estes parâmetros estão condizentes com os limites propostos para o zoneamento do local (ZR-4).

Os aspectos quanto ao uso e ocupação do solo referentes a acessos, sistema viário e de transporte, etc, são tratados no item 6.3.7.

### **6.3.3. Valorização Imobiliária**

A implantação da escola de ensino fundamental II não será responsável por mudanças significativas em termos de valorização imobiliária nos imóveis da vizinhança, considerando principalmente o fato de que a edificação já é existente no lote e não conflita com demais construções e atividades do entorno.

### **6.3.4. Área de Interesse Histórico, Cultural, Paisagístico e Ambiental**

Os levantamentos apontaram que no local não existem áreas ou edificações de interesse histórico-cultural, que deveriam ser preservadas ou restauradas em decorrência do funcionamento da escola de ensino fundamental II.

A escola será implantada em bairro residencial com áreas comerciais e os equipamentos urbanos e comunitários, praças, etc., existentes no entorno não sofrerão qualquer descaracterização ou impactos negativos decorrentes da operação do empreendimento.

Quanto aos aspectos paisagísticos e ambientais, a região encontra-se consolidada pela ocupação residencial e por forte comércio e estabelecimentos prestadores de serviços de interesse local e regional. Em todo o entorno do empreendimento a paisagem construída é predominante. A área mata ciliar do córrego Água Fresca, distante aproximadamente 200 metros do local de implantação da escola encontra-se preservada e não será prejudicada pelo empreendimento se observadas as medidas analisadas neste Estudo.

Entende-se que a Paisagem Urbana é patrimônio visual de uso comum da população que requer ordenação, distribuição, conservação e preservação, com o objetivo de evitar a poluição visual e de contribuir para

a melhoria da qualidade de vida no meio urbano. Para isso, é fundamental a interação entre os elementos naturais, os elementos edificados e o próprio homem.

Neste contexto, observou-se, que o passeio público em frente ao Lote está contemplado com plantio de espécies arbóreas, o que proporciona bem estar dos frequentadores do local, além do que as árvores auxiliam na retenção de poeiras, minimizam a propagação de ruídos e propiciam conforto térmico.

Conclui-se que a instalação da escola não modificará a paisagem urbana da região bem como, não prejudicará a área de preservação do córrego Água Fresca.

### **6.3.5. Equipamentos Urbanos**

A área de influência direta do empreendimento é abastecida por rede pública de água, esgoto e drenagem de águas pluviais. Também há na região regular prestação dos serviços de concessionárias de energia, telefonia, internet e é servida por coleta de lixo regular do município, não tendo sido detectados problemas quanto a estes serviços para o funcionamento da escola no local.

Em suma, o possível impacto sobre os equipamentos urbanos na vizinhança é neutro, já que a escola de ensino fundamental não acarretará um adensamento populacional permanente (domicílios), mas somente circulação de pessoas e veículos no entorno.

Os equipamentos urbanos serão melhor detalhados a seguir.

#### **6.3.5.1. Energia Elétrica e Iluminação Pública**

A energia elétrica do local é fornecida pela concessionária estadual COPEL, responsável pela geração, administração e distribuição da energia elétrica em Londrina.

Verificou-se que não há problemas técnicos na região, nem tampouco serão necessárias modificações nas redes de energia domiciliar e de iluminação pública existentes na rua Canudos, onde pretende-se a

instalação da escola, por este motivo, este impacto na vizinhança é considerado neutro.

#### 6.3.5.2. Telefonia

A área em estudo já é atendida pela ATB (Área de Tarifa Básica da Sercomtel) e outras operadoras. No caso em questão, não há necessidade de alterações ou ampliação da rede existente para atendimento à escola, os quais poderiam vir a causar impactos ambientais e urbanísticos.

Observou-se no entorno a existência de orelhões que são passíveis de uso aos transeuntes, alunos, professores e moradores das imediações da escola, sendo um deles em frente ao lote em estudo e, outro, à aproximadamente 89 metros, na Rua Canudos esquina com Rua Guararapes, não havendo necessidade de novas instalações.

Além deste fato, a grande popularização de aparelhos celulares tornaram os TUP's menos utilizados de um modo geral.

Por estas razões, este impacto na vizinhança é considerado neutro.

#### 6.3.5.3. Rede de Abastecimento de Água Potável

Quanto ao abastecimento de água potável, a região em questão é atendida pela concessionária Sanepar, que fornecerá também água nas instalações da escola de ensino fundamental II.

Ainda que o consumo local de água potável seja elevado após a implantação da escola, a rede de água potável na região do empreendimento está preparada para atendê-la, não sendo necessária nenhuma modificação na rede existente. Assim, o impacto sobre o fornecimento de água potável não será significativo (impacto neutro).

#### 6.3.5.4. Rede de Esgotamento Sanitário

Toda a região do entorno, bem como a área do lote, são atendidas por rede pública de esgotamento sanitário da concessionária Sanepar.

Tendo em vista o porte do empreendimento, consultando-se o *Manual de Orientações de Projetos Hidráulicos da Sanepar*, bem como a NBR 13.969, estimou-se uma descarga média de esgoto em torno de 2,72 m<sup>3</sup>/dia para os alunos e funcionários.

As redes do entorno, o interceptor e a estação de tratamento de esgoto estão preparadas para receber este acréscimo de vazão, uma vez que os projetos de rede, interceptor e estação são dimensionados visando a ocupação final de uma bacia (população de final de plano), e ainda que, quando necessário, os custos com instalação da rede coletora de esgoto são suportados pelo empreendedor. Portanto, este impacto na vizinhança é considerado neutro.

#### 6.3.5.5. Segurança

De acordo com a Polícia Militar do Paraná, responsável pela segurança pública em Londrina, o local em estudo é servido pelo 5º Batalhão da Polícia Militar - Primeira Companhia de Polícia Militar (1ª Cia. PM), também conhecida como Sub Área IV, localizada na Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445) KM 374, Jd. Acapulco, onde está localizado o COPOM, que recebe chamados através do número 190, identifica a região e aciona as equipes nas viaturas mais próximas da região da ocorrência.

Para o patrulhamento convencional, com inspeção pelas ruas da região em análise, a Polícia Militar dispõe de viaturas, executado através de rondas e atendimentos individuais, quando solicitados pelos cidadãos.

O funcionamento da escola de ensino fundamental II não causará alterações na rotina de rondas e atendimentos pela Polícia Militar. Não haverá, portanto, uma demanda significativa sobre esse serviço público em decorrência da existência da escola no local.

A unidade do Corpo de Bombeiros que atende a região é o Quartel Central do 3º Grupamento dos Bombeiros, localizado na Rua Jaguaribe, 473 - Vila Nova. O atendimento é efetuado em função de

chamadas da população na Central do Corpo de Bombeiros (Rua Tietê) pelo número 193, que encaminha a ocorrência. Esta unidade também conta com o apoio da unidade da região Sul (unidade da PR 445 – ao lado do 5º Batalhão).

Há que se considerar a recente implantação na região de um módulo fixo da Guarda Municipal, do posto do Lago Igapó, que está situado na Rua Prof. Joaquim de Matos Barreto, 333 – Jd Maringá, a aproximadamente 700 metros da escola. A Guarda Municipal faz patrulhamentos com carros, motos, bicicletas e à pé, o que inibe a ação de marginais e proporciona maior segurança à população de um modo geral.

A escola contará com segurança particular para proteção dos alunos e professores e, conseqüentemente, do entorno do empreendimento. Serão instalados sistemas de alarme contínuo nos ambientes e dispositivos de cerca elétrica. Desta forma, quanto aos riscos de possíveis assaltos, este impacto já é em parte mitigado pelos serviços de segurança pública e sistemas de segurança que serão implantados na escola.

Observa-se, pois, que as atividades desenvolvidas por escolas em geral e, neste caso específico, por escola do grupo Ateneu, voltada para as classes A e B, não se tratam de atividades que possam causar a marginalização da população do entorno ou degradação aos patrimônios público ou privado na vizinhança, muito pelo contrário, pois trata-se de uma instituição de ensino de alto nível cuja principal função será a educação e formação de crianças e adolescentes do ensino fundamental II. Desta forma, não há impacto quanto ao aspecto Segurança a ser considerado (impacto neutro).

#### 6.3.5.6. Drenagem de Águas Pluviais

O Sistema de drenagem de águas pluviais existente no local é composto de tubos de concreto, boca-de-leão/lobo e poços de visita. O corpo hídrico que recebe o escoamento captado pelas galerias do entorno do empreendimento é o córrego Água Fresca. O ponto de descarga não é protegido por dissipador hidráulico, descarregando diretamente nas margens do corpo hídrico em questão.

As edificações existentes no lote ocasionaram um aumento de área impermeabilizada, gerando maior escoamento superficial quando da ocorrência das chuvas. Entretanto, este acréscimo já foi considerado no projeto de drenagem do loteamento no qual o empreendimento se encontra,

uma vez que os projetos de drenagem de águas pluviais são dimensionados prevendo a total ocupação da área, desde que seja respeitada a taxa máxima de impermeabilização.

Durante a elaboração do projeto de drenagem de águas pluviais adota-se um coeficiente de deflúvio (C), também denominado de coeficiente de *run-off*. Este coeficiente expressa a relação entre a altura de água pluvial que escoar superficialmente e a altura total de água pluvial precipitada. Para áreas mais impermeáveis este coeficiente se aproxima de 1, significando 0% de infiltração. O Decreto 402/1980 que rege as diretrizes para os projetos de drenagem dentro do município de Londrina prevê que "*Áreas comerciais, densamente ocupadas ou com tendência de ocupação por grandes telhados ou pátios pavimentados*" deverão ser contempladas nos projetos de drenagem como tendo  $C = 0,80$ .

Considerando que o projeto de drenagem da área do entorno do empreendimento já foi concebido com valores de coeficiente de deflúvio próximos a 0,80, conclui-se que não há mudanças significativas em termos de drenagem urbana sobre o sistema de drenagem existente nas imediações do Lote.

No que se refere à área permeável do empreendimento, observou-se que o projeto arquitetônico indica 10,12% de área permeável em relação à área total do imóvel. Considerando que a legislação municipal indica a necessidade de pelo menos 20% de área permeável, o déficit (9,88%) deverá ser mitigado/compensado através de planos de infiltração, conforme nota técnica da SMOP/PML. No projeto está previsto poço de infiltração, locado no recuo frontal da edificação.

Ainda, a Resolução nº 18 do Conselho Municipal do Meio Ambiente de Londrina, de 31.08.2009, em seu art. 7º, estabelece a obrigatoriedade de captação da água de chuva em novas edificações com área total construída igual ou superior a 200 m<sup>2</sup> e na reforma/ampliação de edificações existentes, igual ou superior a 200 m<sup>2</sup> de área de construção, com a finalidade de reuso.

Assim, conforme disposto na legislação municipal, e como princípio de boa prática ambiental, o projeto da escola prevê a reutilização e infiltração de águas pluviais no empreendimento, através de dispositivos de captação, armazenamento em cisternas e poços de infiltração (Anexo I). Desta forma, somente após a saturação dos dispositivos de captação, armazenamento e infiltração é que as águas pluviais (excedente) serão direcionadas às sarjetas e galerias existentes.

Um sistema adequado de coleta e armazenamento de águas pluviais, onde somente o excedente é direcionado às galerias, proporciona a minoração dos picos de vazão de cheia nos corpos hídricos receptores direta e indiretamente, evitando, ainda, erosão e assoreamento dos cursos d'água que recebem a descarga. Além disso, favorece também a minoração no uso de água potável para fins menos nobres.

Pertinente mencionar que na fase de obras para alteração do projeto visando a implantação da escola deverão ser tomadas medidas de contenção de terra e areia da obra para que não haja o carreamento para o sistema de drenagem do entorno, de modo a evitar o assoreamento do córrego receptor, conforme determinações do artigo 53 da Lei 11.381/2011.

#### **6.3.6. Equipamentos Comunitários**

As atividades da escola não geram acréscimo na demanda sobre os equipamentos urbanos comunitários. Entretanto, apenas a título de levantamento, observou-se que o bairro e a região são providos de todos os serviços necessários ao bem-estar dos moradores, conforme detalhamento a seguir.

- **Creches**

A creche mais próxima do local de implantação do empreendimento é o Centro Municipal de Educação Infantil Santo Antonio, localizado na Av. Madre Leonia Milito, 499 – Pq. Guanabara.

- **Saúde**

O Centro de Saúde Municipal Dr. Ibrahim Soubhia, localizado na Rua Valparaíso, s/n, Pq. Guanabara é a unidade de saúde referência e a principal unidade de atendimento de saúde pública para a região do empreendimento.

- **Educação**

A região central é atendida pela E.M. Maestro Andrea Nuzzi (Rua Suécia, nº 67 – Pq Guanabara), C. E Vicente Rijo (Av. Juscelino Kubitscheck, 2372 – Centro) e C. E. José de Anchieta (Rua Riachuelo, nº 89 – Jd. Higienópolis).

### 6.3.7. Sistema de Circulação e Transporte

#### 6.3.7.1. Sistema Viário, Geração de Tráfego e Carga e Descarga

A escola de ensino fundamental será localizada na Rua Canudos entre Ruas Humaitá e Guararapes. O acesso dos alunos e funcionários, partindo de várias regiões da cidade, acontecerá pelas Ruas Canudos, Humaitá e Guararapes.

Para os veículos que transitam pela Rua Humaitá o acesso pode ser feito diretamente com o cruzamento com a Rua Canudos. O mesmo acontece com os veículos que trafegam pela Rua Guararapes, que poderão acessar diretamente a Rua Canudos. A Rua Canudos também servirá de acesso à escola a partir da Avenida Juscelino Kubistchek (pista sentido Cambé – Londrina centro).

A figura 11 ilustra a localização da área da futura escola e as vias do entorno considerando as várias rotas de fluxo de chegada:




 Localização da área da escola.

**Figura 11:** Acessos à escola de ensino fundamental e ao estacionamento.

A figura 12 ilustra as vias do entorno considerando as várias rotas de fluxo de saída da escola:



 Localização da área da escola.

**Figura 12:** Rotas de fluxo de saída da escola de ensino fundamental.

Conforme se observa na figura supra, os veículos que estiverem em frente a escola poderão seguir nos dois sentidos da Rua Canudos.

Os que seguirem pela Rua Canudos sentido Rua Guararapes, poderão entrar nesta ou fazer sua transposição em direção à Av. Juscelino Kubitschek. No outro sentido, poderão seguir no sentido da Rua Humaitá, entrando nesta (sentido Av. Higienópolis) ou fazendo sua transposição em direção a Rua Riachuelo e outras ruas do entorno.

Constatou-se a existência de sinalização viária horizontal e vertical para orientação dos motoristas que trafegam pela região:



**Figura 13.** Sinalização viária.

**Legenda:** (A) sinalização na Rua Canudos, no cruzamento com a Rua Guararapes; (B) sinalização na Rua Guararapes, no cruzamento com a Rua Canudos; (C) sinalização na Rua Canudos, no cruzamento com a Rua Humaitá; (A) sinalização na Rua Humaitá, no cruzamento com a Rua Canudos;

**Fotos:** Levantamento *in loco* – Geopar Ambiental, 2012

No que se refere ao tráfego a ser gerado pela escola de ensino fundamental II, há que se fazer uma análise quanto ao impacto deste empreendimento no sistema viário do entorno, especialmente sobre um possível enquadramento em um Pólo Gerador de Tráfego.

Considera-se Pólos Geradores de Tráfego (PGTs), todos os empreendimentos constituídos por edificações cujo porte e oferta de bens ou serviços gerem interferências no tráfego de entorno e uma grande demanda por vagas de estacionamento. De acordo com o Manual de Procedimentos para o tratamento de Pólos Geradores de Tráfego – Denatran, tem-se a seguinte definição:

*"Os pólos geradores de tráfego são empreendimentos de **grande porte** que atraem ou produzem **grande número de viagens**, causando **reflexos negativos na circulação viária em seu entorno** imediato e, em certos casos, **prejudicando a acessibilidade de toda a região**, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres."* (Destaque nosso)

Ainda segundo definições do Denatran:

*"Os impactos sobre a circulação ocorrem quando o volume de tráfego nas vias adjacentes e de acesso ao pólo gerador de tráfego se eleva de modo **significativo**, devido ao acréscimo de viagens gerado pelo empreendimento, **reduzindo os níveis de serviço e de segurança viária na área de influência**."* (Destaque nosso)

Assim, os principais efeitos negativos destes impactos são:

- Congestionamentos, provocando o aumento do tempo de deslocamentos;
- Aumento dos níveis de poluição, redução do conforto durante os deslocamentos e aumento do número de acidentes;
- Conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento, bem como dificuldade de acesso às áreas internas e a estacionamentos;
- Aumento da demanda de estacionamento quando o empreendimento não prevê um número suficiente de vagas, conduzindo o usuário ao uso irregular da via pública, o que pode reduzir a fluidez do tráfego.
- Conflitos gerados nas vias de acesso por procedimentos de carga e descarga e de embarque e desembarque quando não previstas áreas pelo empreendimento ou quando subdimensionadas.

Infere-se, pois, que para se classificar um empreendimento como Pólo Gerador de Tráfego devem ser verificados alguns parâmetros e critérios, de acordo com as peculiaridades locais. Em Curitiba, Pólo Gerador de Tráfego é todo empreendimento que apresenta uma área de construção igual ou superior a 5.000 m<sup>2</sup>. No município de São Paulo utiliza-se como parâmetro o número de vagas de estacionamento, sendo classificado como PGT toda edificação que o município exija mais de 80 vagas de estacionamento nas "Áreas Especiais de Tráfego" ou 200 ou mais vagas nas demais áreas da cidade.

Em Londrina, a definição de Pólo Gerador de Tráfego está no inciso I, do artigo 3º, da Lei 7.485/98, que se dá através da relação entre a utilização rotineira de veículos com algumas atividades pré-estabelecidas. No

que se refere à atividade de Escolas, esta relação pode ter um enquadramento pelas alíneas "g" e "i", que assim dispõem:

*"Art. 3º. Os usos determinados simultaneamente por esta lei e pelo Código de Posturas do Município (Lei nº 4.607/90), quanto aos efeitos que produzem no ambiente, são classificados em:*

*I – Pólo Gerador de Tráfego (PGT) é o local que centraliza, por sua natureza, a utilização rotineira de veículos, representado pelas seguintes atividades:*

*(...)*

*g) instituições ou estabelecimentos de comércio ou serviço geradores de tráfego intenso, onde predomina a atração ou geração de grande quantidade de veículos leves, ou transporte pessoal, considerando as áreas de estacionamento, conforme determina o artigo 51 desta lei;*

*h) (...)*

*i) locais de grande concentração de pessoas, tais como salas de espetáculos, centros de convenções, estádios e ginásios de esportes, locais de culto religioso, estabelecimentos de ensino, universidades, faculdades e congêneres;"*

Entretanto, o artigo 81, parágrafo único, da citada Lei estabelece alguns critérios para caracterizar uma atividade Pólo Gerador de Tráfego:

*"Parágrafo único. Caracteriza um Pólo Gerador de Tráfego:*

*I – queda na velocidade diretriz da via;*

*II – aumento do número de acidentes;*

*III – aumento do número de autuações por estacionamento irregular;*

*IV – área de estacionamento inferior à demanda;*

*V – aumento no tempo de espera de transporte coletivo no local."*

Assim sendo, é necessária a análise da legislação supra com a situação gerada pelo empreendimento no local. A escola de ensino fundamental II funcionará de segunda-feira a sábado, no turno da manhã (das 07:15hs às 12:15hs) com 04 turmas de 15 alunos cada, o que totalizará 60 alunos neste período. No período da tarde será ofertada 01 turma de atividade extra-curricular para 15 alunos, das 14:00hs às 17:00hs – de segunda-feira à sexta-feira.

Estão previstos 08 professores e 04 funcionários, com funcionamento administrativo de segunda a sexta-feira das 06:30hs às 17:00hs e aos sábados das 06:30 às 12:15.

Assim, para a análise dos impactos nas vias do entorno causados pelo número de viagens atraídas pelo empreendimento, tem-se os seguintes dados:

- Considerando a faixa etária dos alunos (entre 09 e 14 anos) e o nível social (classes A e B) espera-se que os mesmos se desloquem até a escola por meio de carros ou transporte escolar/vans e, em média, 01 de transporte coletivo.
- Segundo dados do empreendedor, é esperado que 20% dos alunos sejam irmãos;
- Segundo dados do empreendedor ainda, é esperado que metade dos professores/funcionários se desloquem de carro. Os demais professores e funcionários utilizarão transporte coletivo;
- Assim, espera-se uma atração de veículos para este empreendimento na ordem de 57 veículos (53 alunos + 4 professores/funcionários) no turno da manhã no início do horário de aulas e no seu término (12:15hs), de segunda-feira a sábado.

Baseados em dados de outros empreendimentos do grupo Ateneu, o espaço temporal na movimentação dos veículos dar-se-á da seguinte forma, considerando-se início da aula às 07:15hs e seu término às 12:15hs:

- 30 minutos no início da aula, uma vez que os pais e vans começam deixar os alunos 15 minutos antes do seu início e até 15 minutos após;
- 20 minutos na saída da aula, uma vez que os pais e vans começam a chegar para buscar os alunos 05 minutos antes do término da aula e até 15 minutos após.

Procedeu-se, então, a análise quantitativa das vias existentes e do fluxo adicional que o empreendimento irá gerar. A metodologia utilizada foi a proposta no Highway Capacity Manual.

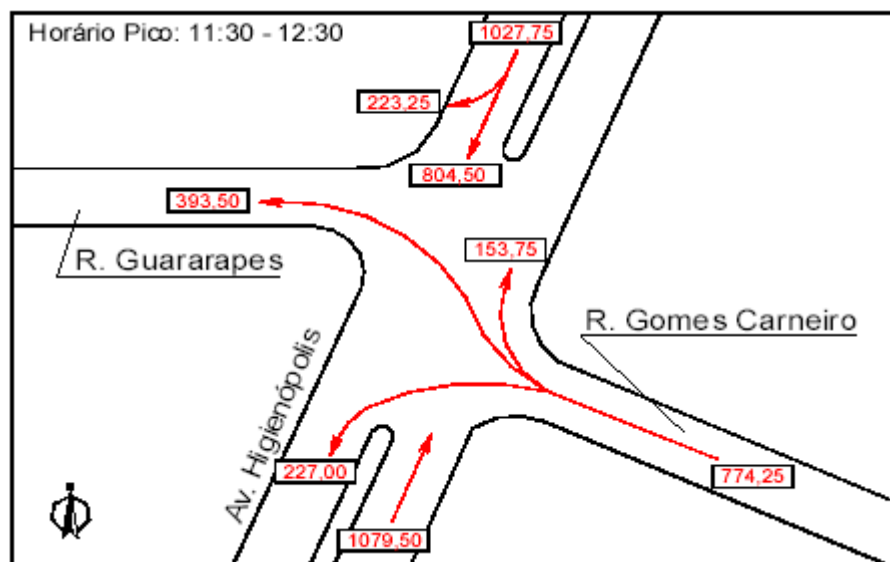
Como premissas utilizadas no cálculo, considerou-se o seguinte para as instalações da escola de ensino fundamental II do Ateneu no local:

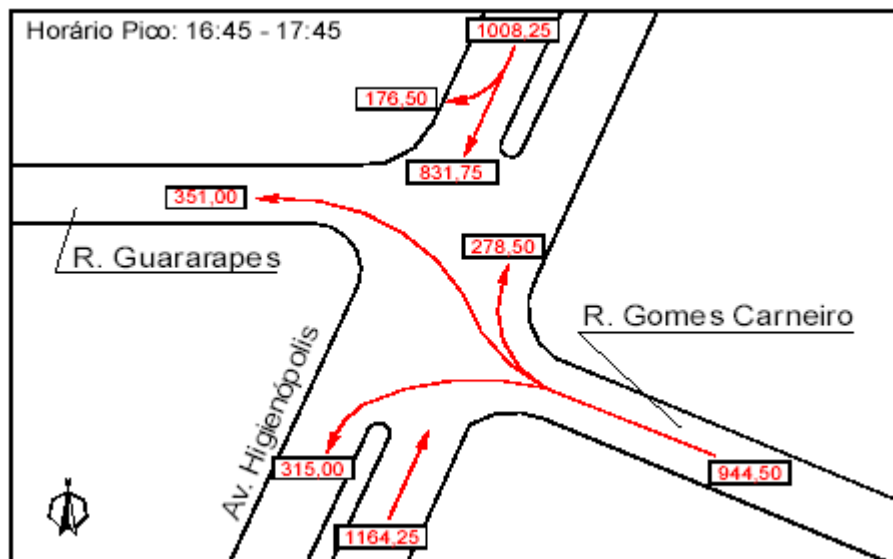
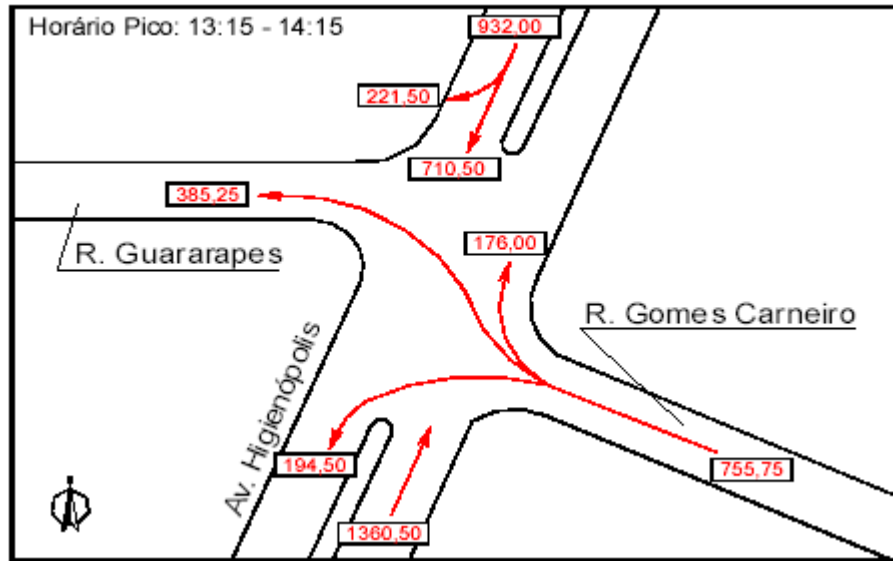
- A entrada do turno da manhã das instalações futuras da escola de ensino fundamental II coincidirá com a entrada dos alunos do Colégio

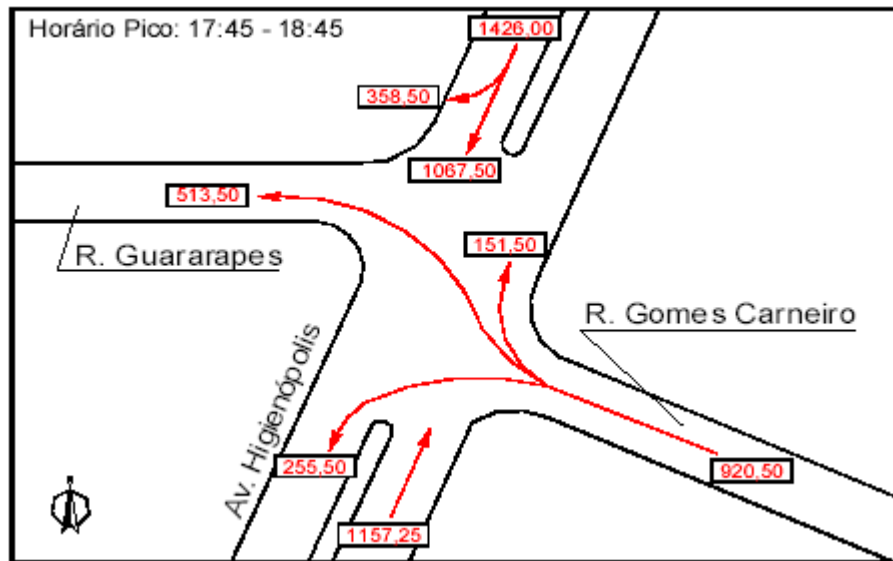
Ateneu pré-vestibular, já existente e localizado na Rua Canudos, em frente ao empreendimento em análise.

- Os horários de saída do turno da manhã das instalações do Colégio Ateneu pré-vestibular e das instalações futuras para a escola de ensino fundamental não coincidirão, pelo fato de que nas instalações futuras do ensino fundamental o turno da manhã se encerrará às 12:15hs, e o pré-vestibular encerra seu turno da manhã às 13:00hs;

Quanto ao processo metodológico, recorreram-se primeiramente às contagens existentes nas imediações da área em estudo, fornecidas pelo IPPUL. Observou-se a existência de contagem nos cruzamentos das ruas Guararapes, Gomes Carneiro e Avenida Higienópolis (aproximadamente 500 mts de distância) e, também, no cruzamento das ruas Paranaguá e Humaitá, conforme são apresentadas a seguir.

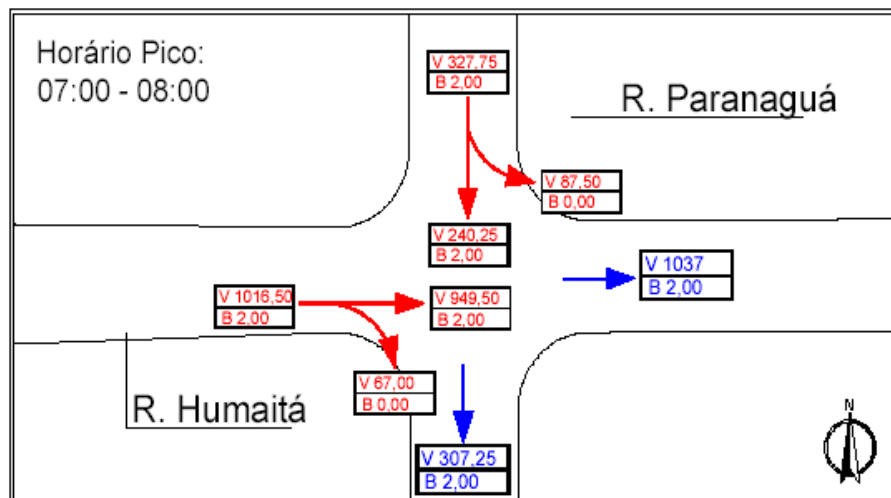


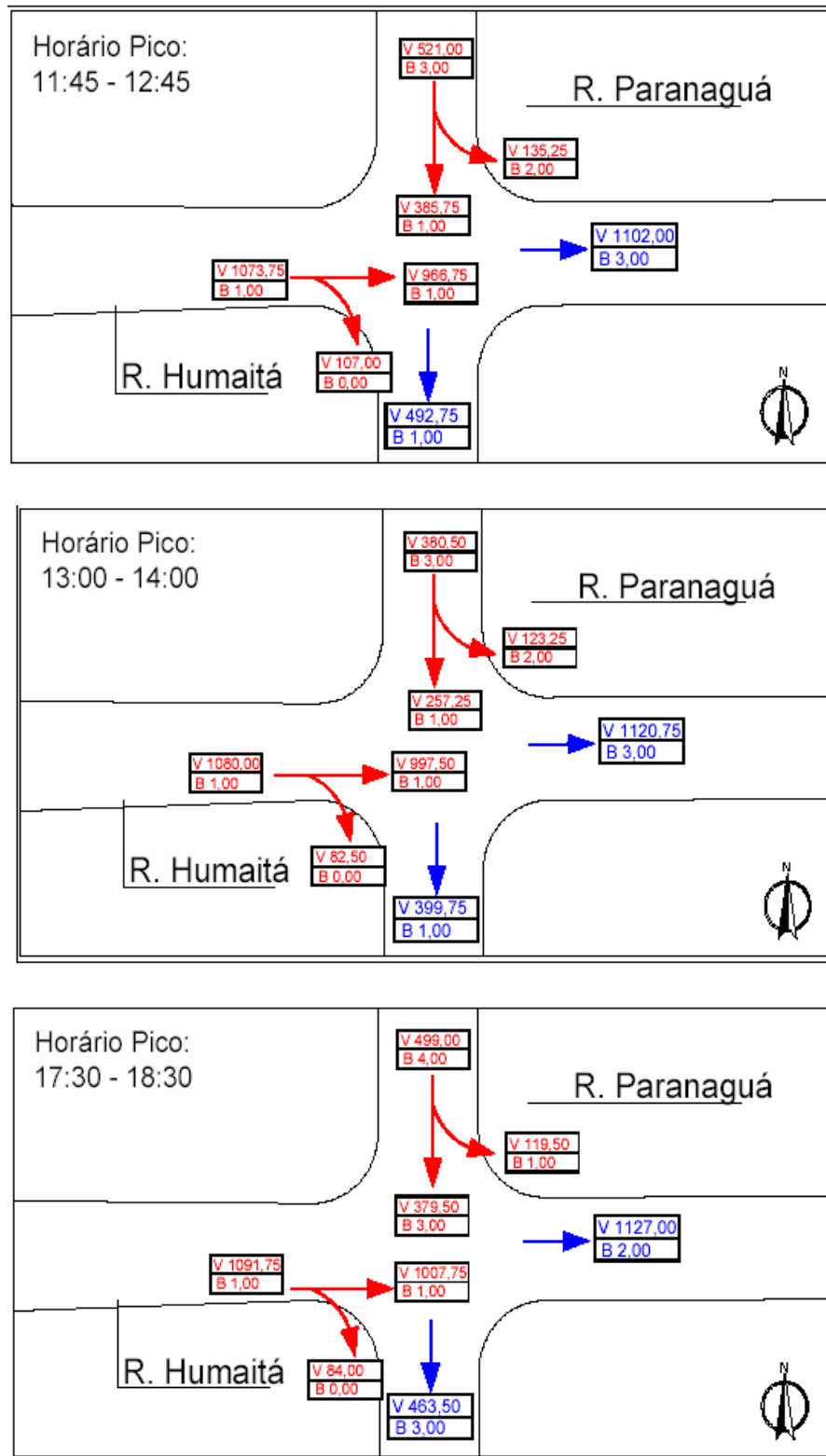




**Figura 14:** Contagem volumétrica de tráfego – Av. Higienópolis x Rua Guararapes

**Fonte:** IPPUL





**Figura 15:** Contagem volumétrica de tráfego – Rua Paranaguá x Rua Humaitá

Fonte: IPPUL

As contagens realizadas na intersecção das ruas Guararapes, Gomes Carneiro e Avenida Higienópolis foram utilizadas principalmente a título de orientação, uma vez que elas datam de 23/04/2004. Já as contagens no cruzamento das ruas Humaitá e Paranaguá são recentes, de 27/05/2011.

Através da análise da Figura 14, nota-se que o fluxo de veículos na Rua Guararapes se intensifica no final da tarde (na época da contagem, em torno de 500 veículos/hora), por se tratar de uma rua com mão única, com direção aos bairros residenciais principalmente. Nota-se, ainda, que nos demais períodos (logo antes e logo depois do almoço e um pouco antes do final do expediente comercial) o fluxo é constante, da ordem de 350/390 veículos/hora. Esta verificação permite afirmar que o horário de funcionamento da escola (turno regular no período matutino) não se sobreporá ao horário de maior movimentação automotiva na Rua Guararapes, o que é positivo para o empreendimento.

Já a Rua Humaitá, no trecho entre o fundo de vale do córrego Água Fresca e a Avenida Higienópolis, funciona como um binário com a Rua Guararapes, em mão única, trazendo o fluxo de veículos dos bairros para o centro.

A contagem apresentada na Figura 15 está um cruzamento a jusante do cruzamento da Rua Canudos com a Rua Humaitá.

Como acontece com a Rua Guararapes, de acordo com as contagens apresentadas, o fluxo mais intenso de veículos neste segundo cruzamento ocorre na faixa das 17:30hs às 18:00hs, não coincidindo também com o horário de entrada ou saída da nova escola de ensino fundamental II, cujo turno regular será no período matutino.

Entretanto, para se avançar em uma análise mais realista dos cruzamentos que envolvem a área em estudo (Ruas Humaitá x Canudos e Guararapes x Canudos), procederam-se contagens volumétricas nos mesmos. As contagens foram feitas no dia 13/09/2012. Este foi um dia sem chuvas e com sol.

Os contadores foram posicionados nas esquinas da Rua Canudos com a Rua Guararapes, e da Rua Canudos com a Rua Humaitá.

Foi escolhido como período de contagem o intervalo entre 07:00hs e 08:00hs, por considerar-se que a entrada será a situação que tende a gerar mais movimentação nos cruzamentos de acesso ao local, pelos seguintes motivos:

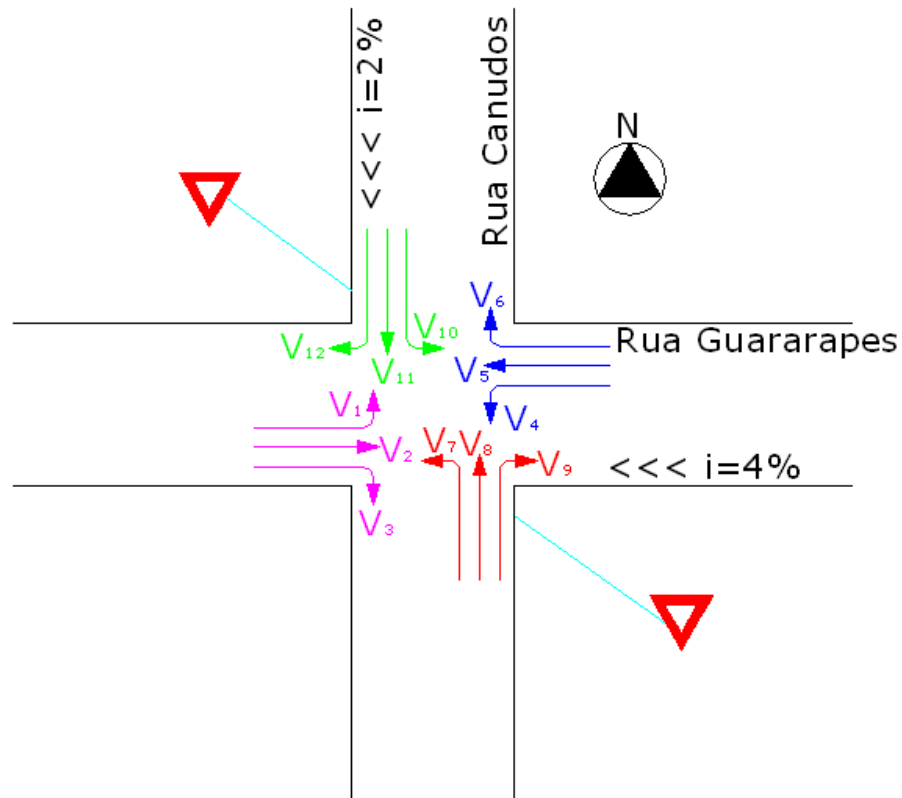
- Somente na entrada das aulas no início da manhã haverá coincidência do horário das instalações atuais (Pré-vestibular) com as projetadas para a escola de ensino fundamental II do Colégio Ateneu;
- A movimentação de veículos segundo as contagens no cruzamento da Rua Humaitá com a Rua Paranaguá é relativamente constante tanto no horário da manhã quanto próximo da hora do almoço (figura 15);

As contagens realizadas conduziram aos valores apresentados nas Figuras 16 e 17.

A partir destes dados procederam-se os cálculos, conforme metodologia do HCM. As etapas seguidas foram as seguintes:

- Cálculo do fluxo conflituoso a partir das vias em estudo ( $V_C$ );
- Cálculo do intervalo crítico para o cruzamento ( $T_C$ );
- Cálculo da capacidade potencial da via ( $C_P$ );
- Cálculo do percentual utilizado da capacidade potencial;
- Cálculo do fator de impedância ( $P$ ); e por fim
- Cálculo da capacidade atual da via ( $C_M$ ).

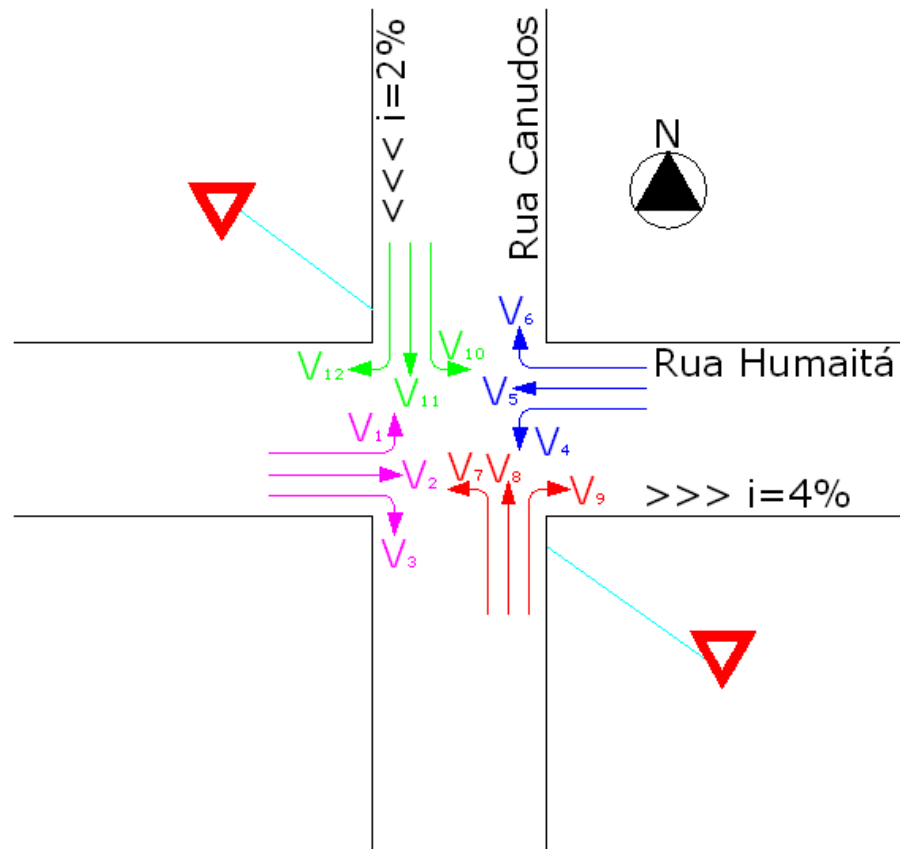
Foram adotadas as mesmas nomenclaturas de incógnitas e sentidos de fluxo adotados no HCM, para haver uma maior harmonização na aplicação do método (conforme as Figuras 16 e 17). A aplicação do referido processo metodológico é apresentada a seguir para as intersecções das ruas Canudos e Guararapes e, Canudos e Humaitá, respectivamente.



- V<sub>1</sub>: 0
- V<sub>2</sub>: 0
- V<sub>3</sub>: 0
- V<sub>4</sub>: 54
- V<sub>5</sub>: 551
- V<sub>6</sub>: 262
- V<sub>7</sub>: 102
- V<sub>8</sub>: 364
- V<sub>9</sub>: 0
- V<sub>10</sub>: 0
- V<sub>11</sub>: 114
- V<sub>12</sub>: 42

**Figura 16:** Contagem volumétrica de tráfego – Rua Canudos x Rua Guararapes

**Fonte:** Geopar Ambiental



- $V_1$ : 426
- $V_2$ : 1981
- $V_3$ : 49
- $V_4$ : 0
- $V_5$ : 0
- $V_6$ : 0
- $V_7$ : 0
- $V_8$ : 40
- $V_9$ : 15
- $V_{10}$ : 117
- $V_{11}$ : 51
- $V_{12}$ : 0

**Figura 17:** Contagem volumétrica de tráfego – Rua Canudos x Rua Humaitá

**Fonte:** Geopar Ambiental

Para o cálculo do equivalente em passageiros.carro/hora foi considerada a Rua Canudos com declividade de 2% no sentido da Rua Humaitá, 4% da Rua Guararapes no sentido da Rua Canudos, e 4% da Rua Humaitá no sentido do fundo de vale do córrego Água Fresca.

---

De acordo com verificação feita *in loco*, os cruzamentos da Rua Canudos com as ruas Guararapes e Humaitá são orientados por sinalização vertical e horizontal (Figura 13).

Os resultados são apresentados nas Tabelas 02 e 03, para os cruzamentos das ruas Canudos e Guararapes, e na Tabela 04 para as ruas Canudos e Humaitá.

Sentido do Fluxo	Fluxo Conflituoso (V <sub>C</sub> )	Intervalo Crítico (T <sub>C</sub> )	Capacidade Potencial (C <sub>M</sub> )	Capacidade Utilizada (C <sub>P</sub> )	Fator de Impedância (P)	Capacidade Atual (C <sub>M</sub> )
	veículos/hora	segundos	passageiro.carro/hora	%		passageiro.carro/hora
V9	0	5,5	0	-	1	0
V12	682	5,5	1100	3,83	0,98	1100
V4	0	6	890	6,02	0,96	890
V1	813	6	0	-	1	0
V8	867	6	660	55,15	0,54	634
V11	736	6	875	13,03	0,92	840
V7	520	6,5	820	12,43	0,91	710
V10	478	6,5	0	-	1	0

**Tabela 02 – Cálculo da capacidade da intersecção das Ruas Guararapes e Canudos (Situação atual).**

**Tabela 03 – Capacidade das vias, considerando o acréscimo de 57 veículos na Rua Canudos, cruzando a Rua Guararapes sentido Avenida Juscelino Kubistchek (V<sub>8</sub>).**

Sentido do Fluxo	Fluxo Conflituoso (V <sub>C</sub> )	Intervalo Crítico (T <sub>C</sub> )	Capacidade Potencial (C <sub>M</sub> )	Capacidade Utilizada (C <sub>P</sub> )	Fator de Impedância (P)	Capacidade Atual (C <sub>M</sub> )
	veículos/hora	segundos	passageiro.carro/hora	%		passageiro.carro/hora
V9	0	5,5	0	-	1	0
V12	682	5,5	490	8,61	0,92	490
V4	0	6	0	-	1	0
V1	813	6	340	-	1	0
V8	867	6	310	<b>135,81</b>	-	310
V11	736	6	390	29,23	0,78	390
V7	577	6,5	440	23,16	0,83	316
V10	535	6,5	490	-	1	0

Na Tabela 03, para todos os sentidos de fluxo, considerou-se o acréscimo total dos veículos provenientes da implantação do novo empreendimento (57 veículos). Analisa-se, em seguida, a pior situação considerada para o cruzamento ( $V_8$  da figura 16).

O acréscimo de veículos que o empreendimento irá gerar foi considerado como concentrado (ou seja, todos os 57 veículos considerados como acréscimo para a implantação da escola de ensino fundamental) no cruzamento da Rua Canudos com a Rua Guararapes, no sentido dos veículos que vêm pela Rua Canudos e cruzam a Rua Guararapes no sentido da Avenida Juscelino Kubistchek, pois este foi o sentido de fluxo que apresentou a maior porcentagem de capacidade **utilizada**.

As linhas que apresentam valores de  $V_c$  igual a zero e, conseqüentemente, os valores de capacidade atual também igual a zero, correspondem aos sentidos onde não são permitidas conversões, por se tratar de mão única.

Em relação ao cruzamento das Ruas Canudos e Rua Guararapes, nota-se que em nenhum dos sentidos dos cruzamentos ocorre o esgotamento do mesmo na situação atual, já que a capacidade utilizada atualmente sempre foi menor do que 100%.

Ao se adicionar os 57 veículos provenientes do novo empreendimento totalmente no sentido de fluxo de menor capacidade  $V_8$ , nota-se que o mesmo extrapola o limite de capacidade da via (neste sentido de fluxo ( $V_8$ ), em 36%, ou seja, 111 passageiros.carro/hora. Todavia, considerando as demais vias que atendem o empreendimento, não é razoável supor que todo o acréscimo se dará pela Rua Canudos, cruzando a Rua Guararapes no sentido da Avenida Juscelino Kubistchek.

Portanto, é sensato afirmar que o fluxo adicional (57 veículos) irá se distribuir de maneira relativamente uniforme em todos os sentidos de fluxo possíveis, o que não ocasionará qualquer impacto negativo acima do limite das vias aqui consideradas, mesmo porque existe uma folga considerável em todos os sentidos (ver Tabela 03) na coluna *Capacidade Utilizada*).

Ao se aplicar a mesma metodologia de cálculo para o cruzamento das ruas Canudos com a Rua Humaitá, obtém-se os resultados apresentados na Tabela 4, conforme segue:

Sentido do Fluxo	Fluxo Conflituoso	Intervalo Crítico	Capacidade Potencial	Capacidade Utilizada	Impedance Factor (P)	Capacidade Atual
	veíc/hora			segundos		passageiro.carro/hora
V9	2005	5,5	100	15	0,9	100
V12	0	-	-	-	-	-
V4	2030	-	-	-	-	-
V1	0	5	1150	37	-	1150
V8	2431	6	75	53	0,57	75
V11	2456	6	75	68	0,38	75
V7	2483	-	-	-	-	-
V10	2511	6,5	62	<b>189</b>	0	32

**Tabela 04 – Cálculo da capacidade da intersecção das Ruas Humaitá e Canudos (Situação atual).**

Ao se analisar os resultados da Tabela 04 nota-se que o fluxo de veículos no sentido de V<sub>10</sub> (Rua Canudos convertendo a esquerda na Rua Humaitá) já se encontra acima de sua capacidade (em vermelho), mesmo antes do acréscimo do novo empreendimento.

Para solucionar esta deficiência, incluindo seu agravamento por meio do acréscimo dos veículos resultantes da implantação da nova escola, sugere-se a implantação de semáforos de dois tempos neste cruzamento, cuja temporização dos semáforos deverá ser definida pelo IPPUL.

Vale ressaltar, entretanto, que o impacto negativo gerado no entorno com o acréscimo de passageiro.carro/hora ocorrerá de modo pontual e com curta duração, das 07:00h as 07:30h e das 12:10h às 12:30h.

No que se refere ao embarque e desembarque dos alunos, o Projeto arquitetônico (Anexo I) não prevê área interna para realização destes procedimentos quando do funcionamento da nova escola. Também observou-se *in loco* que as edificações já existentes no lote não permitem alterações para implantação desta medida para o empreendimento.

Assim, poderá haver transtornos no trânsito local durante os horários de entrada e saída da escola no ato de embarque e desembarque dos alunos. O método do HCM para o cálculo de capacidade de vias não considera em seus parâmetros a ocorrência de filas de veículos em frente ao empreendimento para embarque e desembarque. Entretanto, para se amenizar tal problema, sugere-se a implantação de vagas exclusivas para embarque e desembarque em frente à escola, de ambos os lados da rua (em frente ao Ateneu Pré-vestibular e em frente à escola de ensino fundamental), em número de 02 vagas em cada lado.

Para que não haja prejuízo aos demais usuários da via pública, a restrição de uso das vagas para este empreendimento poderá ser restrita aos horários de entrada e saída das aulas (das 07:00h as 07:30h e das 12:10h às 12:30h).

Quanto às vagas de estacionamento, o Projeto Arquitetônico prevê 10 vagas internas no subsolo (Anexo I), conforme será analisado no item 6.3.7.3. Observa-se, entretanto, que a escola de ensino fundamental não gerará grande demanda por vagas durante as suas atividades regulares, uma vez que os veículos de pais e as vans não ficarão estacionados no local, mas apenas deixarão os alunos em paradas rápidas para o embarque e desembarque dos mesmos. As vagas poderão ser utilizadas por professores e funcionários e, pelos pais, quando necessário.











Das considerações supra, pôde-se constatar que a escola não gerará grande demanda por vagas de estacionamento, mas ocasionará um impacto negativo na circulação viária do entorno, o que poderá ser mitigado através da implantação de semaforização no cruzamento das ruas Canudos e Humaitá e com a demarcação de vagas na Rua Canudos para embarque e desembarque nos horários de entrada e saída das aulas, o que, aliadas às vagas de estacionamento internas, contribuirá para a manutenção dos níveis de serviço e de segurança viária na região do empreendimento.

### 6.3.7.2. Transporte Público

A área em estudo é servida pelo sistema de transporte público do município de Londrina e conta com diversas paradas de ônibus nas proximidades, sendo passíveis de utilização pelos funcionários e alunos da escola. Os pontos de parada mais próximos estão localizados na Rua Humaitá e Guararapes (figura 19).

Na tabela a seguir estão descritas as linhas com paradas no entorno, segundo informações obtidas junto a CMTU – Companhia Municipal de Transito e Urbanização de Londrina:

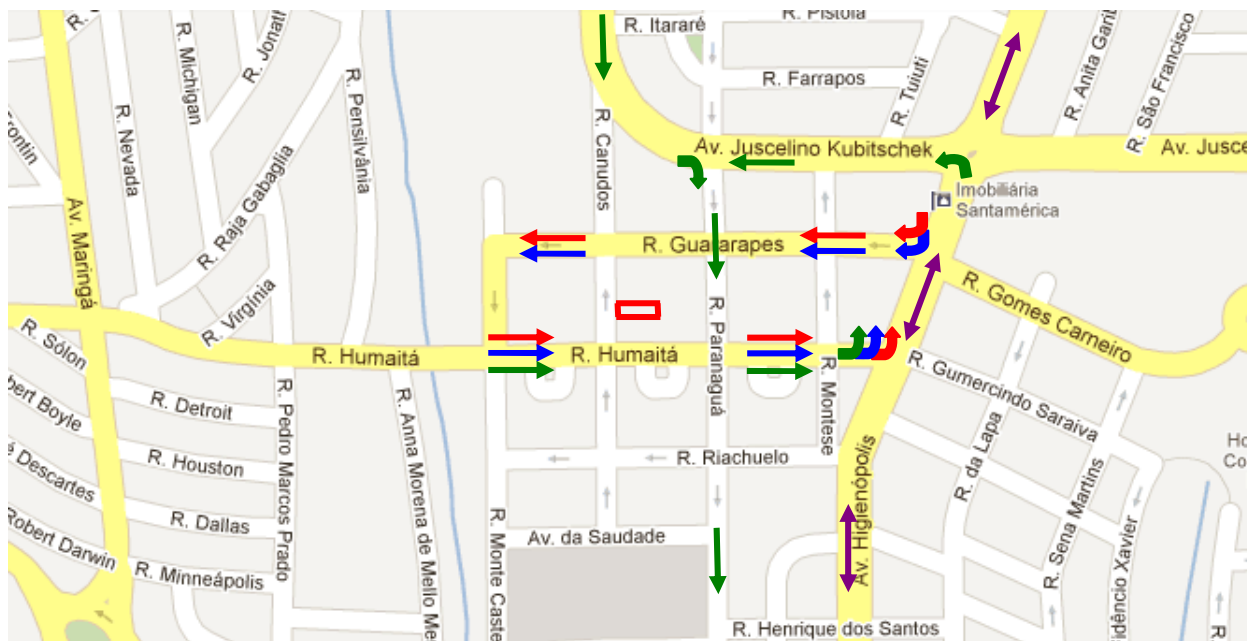
**Tabela 05 – Linhas de transporte coletivo urbano.**

Linha	Rua Guararapes	Rua Humaitá	Rua Paranaguá
305 – Campus (convencional)			
307 – Conj Avelino Vieira (convencional)			
208 – V. Higienópolis (convencional)			
Londrina – Ibiporã Via PR 445 (metropolitano - TIL)			
Londrina – Ibiporã Via UEL (metropolitano - TIL)			

Existem ainda outras linhas da empresa Transportes Coletivos Grande Londrina na região que podem atender os alunos e funcionários da escola, tais como as linhas 209 - Jd. Cláudia, 213 – Shopping Catuaí e 600 – Rápido Acapulco / Centro, todas com itinerário e parada na Av. Higienópolis,

na proximidades do cruzamento com a Rua Guararapes (em frente ao Colégio Vicente Rijo), à aproximadamente 04 quadras da escola.

As figuras abaixo ilustram o itinerário das linhas de ônibus no entorno:



**Figura 18:** Itinerário das linhas 208, 305, 307 e Metropolitana (Centro-Bairro-Centro).

- Linhas: 305 (Campus) e 307 (Avelino Vieira)
- Linhas: Londrina – Ibiporã (Via PR 445 e Via UEL)
- Linha: 208 (V. Higienópolis)
- Linhas: 209 (Jd. Cláudia), 213 (Shopping Catuaí) e 600 (Rápido Acapulco)
- Área da escola

Feitas as considerações supras e analisando-se a faixa etária dos alunos e o perfil (classe A e B = não serão usuários de transporte coletivo público) como também o pequeno número de funcionários da escola, pode-se afirmar que o empreendimento não gerará demanda por transporte público, sendo este impacto considerado neutro.

### 6.3.7.3. Demanda de Estacionamento

A Lei Municipal 7.485/98, em seu anexo 3, estipula 01 (uma) vaga a cada 100,00m<sup>2</sup> de área construída para escolas de primeiro grau (ensino fundamental). Desta forma, para uma área de 845.98m<sup>2</sup>

(1.104,82m<sup>2</sup> de área total menos 258,84m<sup>2</sup> de estacionamento) a escola deverá ter, no mínimo, 09 (nove) vagas em estacionamento interno.

Conforme projeto em anexo (Anexo I), estão previstas 10 (dez) vagas de estacionamento no subsolo, sendo 01 vaga para portadores de necessidades especiais (art. 53, parágrafo único, da Lei 7485/98), o que atende ao disposto na legislação municipal e supre a demanda de vagas criada pelo estabelecimento, conforme já exposto no item 7.3.7.1.

#### 6.3.7.4. Pavimentação

Todas as vias de acesso ao empreendimento já estão asfaltadas, em bom estado de conservação, inclusive dimensionadas para o tráfego intenso, uma vez que circulam na região do empreendimento carros pequenos, ônibus e caminhões de carga e descarga de estabelecimentos vizinhos e de outras regiões do município. A movimentação de veículos da escola será restrita a veículos leves de pais de alunos e de funcionários, o que não tende a deteriorar a pavimentação do entorno.

#### 6.3.8. Poluição Visual

A poluição visual está diretamente relacionada à urbanização. Esta forma de poluição não causa danos à saúde, mas reduz a qualidade de vida da população, provocando estresse e confusão.

No entanto, medidas simples como impedimento de pichações, disposição de lixo em locais adequados, limitação na utilização de cartazes, dentre outros, amenizam o impacto negativo deste tipo de poluição.

Com a criação do Projeto Cidade Limpa, através da Lei Municipal 10.966 de 26 de julho de 2010, ficou definido novos padrões de anúncios visíveis dos logradouros públicos no município de Londrina, amenizando a poluição visual nas fachadas dos imóveis, o que deverá ser observado quando da operação da escola.

Também a composição de áreas verdes no projeto paisagístico amenizará este impacto negativo. Já existe espécie arbórea no passeio público, o que também contribuirá para a imagem da escola, bem estar dos alunos e professores, além disso, árvores auxiliam na retenção de poeiras, minimizarem a propagação de ruídos e propiciarem conforto térmico.

### **6.3.9. Poluição Sonora**

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), o limite tolerável ao ouvido humano é de 65 dB. Em níveis acima disso, o organismo humano sofre estresse, o qual aumenta o risco de doenças. Com ruídos acima de 85 dB (A) aumenta-se o risco de comprometimento auditivo. Entretanto, há variações consideráveis de um indivíduo para outro, relativas à susceptibilidade de cada qual ao barulho. No Brasil, a ABNT estabelece normas específicas para conforto acústico em ambientes internos e em ambientes externos e, neste último caso, visando conforto da comunidade vizinha levando-se em consideração o zoneamento do espaço urbano.

No município de Londrina, as normas que regulamentam os níveis de ruídos são o Código de Posturas - Lei 11.468/2011 e o Código Ambiental - Lei 11.471/2012. Estabelece o artigo 20, do Código de Posturas, o seguinte critério:

*"ART. 20. A emissão de sons e ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais, religiosas, recreativas ou dos serviços de lazer e diversão, culturais e esportivas, inclusive as de propaganda, obedecerá ao interesse da saúde, da segurança e do sossego da população, assim como aos padrões e critérios determinados em regulamento, com base nas normas técnicas da ABNT.*

*Parágrafo único. Consideram-se prejudiciais à saúde, à segurança e ao sossego público, para fins deste artigo, os sons e ruídos que produzam no ambiente externo ruídos acima do permitido pelas normas técnicas da ABNT, causando incômodo à vizinhança."*

A norma da ABNT que trata dos limites de ruídos visando conforto da comunidade externa é a NBR 10251:2000.

Entretanto, instituições de ensino não estão elencadas pela legislação municipal como pólos geradores de ruídos. Neste sentido, considerando o número reduzido de turmas e de alunos da escola não se espera a produção de ruídos significativos durante os períodos de aulas que possam causar incômodos aos moradores do entorno.

Já na fase de reforma/alteração do projeto para implantação da escola no local poderão ocorrer gerações de ruídos intermitentes e de impacto devido aos procedimentos que serão utilizados no local. As obras só

poderão acontecer dentro dos horários regulamentados pelo município, evitando-se assim, maiores incômodos à vizinhança. Quanto aos impactos negativos da poluição sonora junto aos operários, devem ser amenizados com a utilização de EPI's, uma vez que estes são os principais prejudicados com a poluição sonora no local durante a fase de obras.

#### **6.3.10. Poluição Atmosférica**

Instituições de ensino não desenvolvem atividades com características poluentes no que se refere à poluição do ar, ou seja, não haverá o lançamento de resíduos gasosos poluentes na atmosfera no regular funcionamento da escola de ensino fundamental.

Quanto a reforma/alteração de projeto, não haverá movimentação de terras que poderiam gerar emissão de materiais particulados (poeira e fuligem), uma vez que a edificação já está construída e será apenas adaptada para a implantação de uma escola.

Não há, portanto, impacto a ser considerado para a vizinhança.

#### **6.3.11. Poluição Hídrica**

Quanto à poluição hídrica, as considerações encontram-se no item 6.3.5.4 e 6.3.5.6.

#### **6.3.12. Vibração**

Para o empreendimento em questão este tipo de impacto está diretamente ligado ao período de obras, quando os maquinários podem provocar algum tipo de vibração. Entretanto, a obra de reforma/alteração de projeto para implantação da escola refere-se a uma adaptação das instalações já existentes e que não deverá causar incômodos à vizinhança limítrofe. Ainda assim, recomenda-se que as obras só sejam realizadas dentro dos horários regulamentados pelo município.

### **6.3.13. Periculosidade**

A periculosidade ambiental está diretamente ligada à aplicação ou depósito de agrotóxicos (pesticidas, herbicidas e outros). A Portaria Normativa 84/96 do IBAMA estabelece procedimentos a serem adotados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, para efeito de registro e avaliação do potencial de periculosidade ambiental - (ppa) de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Os levantamentos em campo apontaram que não há depósitos ou utilização de agrotóxicos no local e escolas de ensino fundamental não causam impactos referentes a uso de agrotóxicos.

### **6.3.14. Geração de Resíduos Sólidos**

O local onde pretende-se a implantação da escola de ensino fundamental II já é atendido pela coleta municipal de resíduos sólidos. Tendo em vista o volume de resíduos sólidos que o empreendimento pode gerar, o mesmo poderá vir a ser classificado com "grande gerador", sendo necessária a contratação de empresas próprias para coleta e destinação segregada e adequada dos resíduos sólidos, conforme Decreto Municipal 769/09.

Estima-se que os resíduos gerados sejam papéis, papelões, plásticos e metais (embalagens recicláveis), rejeitos (sanitários), orgânicos (podas de jardins e restos de alimentos), perigosos (lâmpadas fluorescentes, pilhas, cartuchos de tinta, tonner etc).

Quanto à destinação dos resíduos, os recicláveis podem ser encaminhados para reciclagem através de Cooperativas ou destinados a empresas especializadas. Os orgânicos poderão ser destinados a empresas que realizam compostagem, para posterior uso na adubação agrícola. Os papéis provenientes dos sanitários deverão ser encaminhados para aterro sanitário licenciado. Todos estes resíduos sólidos são classificados, de acordo com a NBR 10.004, como resíduos inertes classe II.

Já os resíduos considerados perigosos Classe I, a exemplo de lâmpadas fluorescentes, cartuchos, pilhas e outros, deverão ser destinados a empresas especializadas para coleta, transporte e tratamento de resíduos perigosos, devidamente licenciadas pelo IAP.

Não é possível, neste momento do estudo, estimar a produção diária de resíduos sólidos, uma vez que este fator está relacionado com a aplicação das boas práticas da redução, reuso e reciclagem de materiais. Quando da operação do empreendimento, este deverá elaborar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, sendo, inclusive, um documento obrigatório nos termos do Decreto Municipal 769/09.

Quanto a geração de resíduos sólidos oriundos da construção civil na fase de obras de reforma/alteração de projeto para implantação da escola, igualmente ao parágrafo anterior, o empreendimento deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, documento obrigatório, nos termos do Decreto Municipal nº 768/09, onde serão levantados os resíduos provenientes da obra, conforme Resolução CONAMA 307/2002, tais como movimentação entulhos, latas de tintas, solventes, EPIs, etc, o qual deverá contemplar a medidas adequadas de gerenciamento e destinação final dos Resíduos da Construção Civil - RCC.

Em suma, a responsabilidade na gestão dos resíduos gerados será do empreendimento, que deve arcar com os custos de manejo, transporte e destinação dos seus resíduos, em especial os perigosos Classe I e os da Construção Civil. Quanto à coleta e destinação dos resíduos orgânicos e rejeitos é de se esperar que não haja ônus para o município, pois caso seja enquadrada como grande gerador, a escola deverá contratar e pagar empresas para coleta e destinação e, caso seja classificada como pequeno gerador, a coleta será realizada pelo município mediante contrapartida de pagamento da taxa de coleta de lixo domiciliar que é vinculada no recolhimento do IPTU.

#### **6.3.15. Riscos Ambientais**

O empreendimento em estudo tem como principal risco ambiental os problemas decorrentes da geração de resíduos sólidos e a impermeabilização do solo.

Como medidas mitigadoras, deverá ser implantado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no empreendimento, bem como adotadas medidas adequadas para infiltração e o reaproveitamento de águas pluviais, conforme já mencionado em itens anteriores.

### **6.3.16. Impacto Sócio-econômico na População Residente no Entorno**

#### 6.3.16.1. Descritivo da economia local e Aspectos da população residente

Para a caracterização sócio-econômica do entorno do empreendimento considerou-se a área de influência direta deste em um raio aproximado de 300 metros (Figura 06). Esta área abrange os bairros Vila Higienópolis, Jardim Higienópolis 1 e 2.

No raio considerado, a paisagem urbana é formada basicamente de edificações e espaços antrópicamente modificados. Os remanescentes de paisagem natural existentes nas proximidades encontram-se basicamente na mata ciliar do córrego Água Fresca, conforme já exposto neste Estudo.

O perfil da população existente na área de influência direta (AID - Figura 06) é basicamente de média renda e a ocupação apresenta-se consolidada. A vizinhança é constituída pelo uso residencial e possui atividade comercial e de prestação de serviços em várias as ruas do seu entorno, em especial nas Avenidas Higienópolis, JK e Rua Humaitá, dentre outras.

A região é caracterizada por edificações horizontais e verticais com residências localizadas em todo o entorno. Pôde-se constatar atividades econômicas no setor de comércio e de serviços na região, com várias empresas, como revendas de veículos, lava-rápido, associação de recreio/lazer, bares, lanchonetes, instituições de ensino, imobiliárias, escritórios, dentre outros.

Do exposto, pode-se concluir que o funcionamento da escola de ensino fundamental no local, não conflitará com as demais atividades verificadas no entorno.

#### 6.3.16.2. Geração de empregos

Segundo informações dos administradores, para o funcionamento da escola serão contratados 08 professores e 04 funcionários. Durante as obras de reforma/alteração de projeto para o empreendimento estima-se a produção de 10 empregos diretos e indiretos.

Pode-se dizer, portanto, que o impacto quanto a geração de empregos é positivo.

#### 6.3.16.3. Aumento da arrecadação

O aumento na arrecadação ocorrerá devido às obrigações tributárias, que incidirão durante a reforma/alteração de projeto e, posteriormente, durante a operação do empreendimento, conforme segue:

- A contratação de profissionais para a realização de projetos, implantação, reformas, e outros serviços incidirá cobrança de ISSQN;
- Durante a execução das obras ocorrerá a compra de materiais de construção, mobiliários, etc, o que incidirá a retenção de ICMS.
- Durante a operação da escola haverá incidência de ISSQN sobre a prestação dos serviços ofertados.

Além dos impostos supra, tem-se ainda os demais recolhimentos de INSS, COFINS, CSLL, IR, etc.

O aumento na arrecadação de impostos, indiretamente, também beneficia toda a área de influência direta do empreendimento, uma vez que os impostos arrecadados devem ser revertidos em investimentos públicos à população em geral como saúde, educação, transporte, bem como na melhoria no mobiliário e equipamentos públicos e comunitários, que de uma forma indireta refletirá beneficentemente na população do entorno.

#### 6.3.16.4. Investimentos públicos e mobiliário urbano

Diante da infra-estrutura analisada na área de implantação as escola de ensino fundamental II, constatou-se que não há necessidade de investimentos públicos para as suas atividades no local.

Quanto ao mobiliário urbano, observou-se em toda a região do empreendimento a ausência de lixeiras coletoras de resíduos, sendo uma responsabilidade a cargo do município, para atendimento da população em geral que transita pelos bairros do entorno. Entretanto, a escola deverá instalar em frente ao imóvel, no passeio público, lixeiras coletoras para resíduos orgânicos e recicláveis para atender aos alunos, funcionários e visitantes.



### 7.1. Medidas Mitigadoras Sobre os Meios Físico e Biológico

- Implantação de coleta, armazenamento e utilização de águas pluviais;
- Implementação de planos de infiltração para suprir o *défict* de área permeável (9,88%);
- Adoção de pisos permeáveis em áreas externas.
- Obedecer às medidas de contenção de terra e areia durante a obra de reforma/implantação da escola, conforme Art. 53 da Lei 11.381/2011.

### 7.2. Medidas Mitigadoras Sobre o Meio Antrópico

- Implantação de sistemas de segurança e segurança privada;
- Disposição de lixo em locais adequados e limitação na utilização de cartazes no empreendimento e composição de áreas verdes no empreendimento;
- Durante a obra, respeito ao horário regulamentado pelo município, utilização de EPI's;
- Implantação de plano de gerenciamento de resíduos sólidos e de construção civil; reaproveitamento de águas pluviais;
- Instalação de lixeiras coletoras para resíduos orgânicos e recicláveis no passeio público, em frente a escola para uso dos alunos e transeuntes.
- Manutenção das 10 vagas de estacionamento interno exclusivamente para pais de alunos e funcionários da escola;
- Sejam reservadas em frente a escola 04 vagas na via pública (02 de cada lado da rua) para embarque e desembarque de alunos, cujo uso específico poderá ser restrito aos horários de entrada e saída das aulas (das 07:00h as 07:30h e das 12:10h às 12:30h).
- Implantação de semáforos de 2 tempos no cruzamento das ruas Canudos e Humaitá.

## 8. CONCLUSÕES

Considerando que a atividade de serviços a ser desenvolvida não causará impacto ambiental significativo na região, não acarretará investimentos públicos de grande monta, ocasionará geração de empregos e

aumento na arrecadação de impostos e, considerando, ainda, que o uso da infra-estrutura existente na região, aliado à implantação das medidas mitigadoras, apresenta-se compatível com a demanda a ser acrescentada pela implantação da escola de ensino fundamental, a sua implantação no local é viável.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 7.229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, 1993.

ABNT NBR 9.646. Projetos de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1986.

ABNT NBR 10.004. Resíduos Sólidos – Classificação, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

ABNT NBR 13.969. Tanques Sépticos – Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.

ABNT NBR 10.151. Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

ALMEIDA, M. A. de; DANTAS, A. S. L.; FERNANDES, L. A.; SAKATE, M. T.; GIMENEZ, A. F.; TEIXEIRA, A. L.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F.F. M. de. 1981. Considerações sobre a estratigrafia do Grupo Bauru na região do Pontal do Paranapanema, no Estado de São Paulo. In: Simpósio Nacional de Geologia, 2, Curitiba, 1981. Atas. Curitiba, SBG/NSP. Vol. 2, p. 77-89.

Decreto 768/2009, de 23 de setembro de 2009. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de Londrina-PR, disciplina os transportadores de resíduos em geral e dá outras providências.

Decreto 769/2009, de 23 de setembro de 2009. Regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no Município de Londrina e dá outras providências.

IAPAR. Cartas Climáticas de Londrina. Londrina, 2000.

---

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Dados Censitários de 2000. Londrina, Pr.

Lei 7485/98, de 20 de julho de 1998. Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo na Zona Urbana e de Expansão Urbana de Londrina, e dá outras providências.

Lei nº 10.637, de 24 de dezembro de 2008. Institui as diretrizes do Plano Diretor Participativo do Município de Londrina - PDPML e dá outras providências.

Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2.010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Lei 11.381/2011, de 21 de novembro de 2011. Institui o Código de Obras e Edificações do Município de Londrina.

Manual de Procedimentos para o tratamento de Pólos Geradores de Tráfego. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Ed., 1981, 442p.

MACINTYRE, A. J. Instalações Hidráulicas. Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1982.

Manual do Cliente, Roteiro para Apresentação de Projetos Hidro-Sanitário , Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar, 2007.

Nacional Research Council (U.S.) Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, Washington D. C., 1985

PICCIRILLO, E. M., & MELFI, A. J. The Mesozoic Flood Volcanism of the Paraná Basin: Petrogenetic and Geophysical Aspects, Universidade de São Paulo, Instituto Astronômico e Geofísico, 1988, 600 p.

Resolução CONAMA 307/02 de 05 de julho de 2002 – Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para a Gestão de Resíduos da Construção Civil.

Resolução nº 18 do Conselho Municipal do Meio Ambiente de Londrina, de 31.08.2009

---

TOREZAN, J.M. D. 2002. Nota sobre a vegetação da bacia do rio Tibagi, p. 103-107. *In*: M.E. MEDRI; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATTA & J.A. PIMENTA (Eds). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, Edição dos Autores, 595p.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. Vol. 3. Lagoas de Estabilização. 2a.ed.. 2. ed. BELO HORIZONTE: DESA-UFMG, v. 1. 196 p, 2002.

ZALÁN, P. V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J. C. de J. **Tectônica e sedimentação da Bacia Sedimentar do Paraná**. *in*: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3º, 1987, Curitiba. Atas. v.1; p.441-474.