

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV

FACULDADES LONDRINA

SUMÁRIO

1	DADOS DO EMPREENDIMENTO	2
1.1	Descrição do empreendimento	2
a)	Informações gerais de identificação do empreendimento (nome fantasia, razão social, endereço, contatos);.....	2
b)	Identificação do responsável pelo empreendimento (nome, endereço, contatos); .2	
c)	Identificação do coordenador e equipe responsável pelo EIV (nome, área de atuação, nº do registro no órgão de classe, endereço, contatos);	2
d)	Histórico do empreendimento	2
e)	Objetivos do empreendimento	2
1.2	Caracterização do empreendimento	3
a)	Descrição do empreendimento (áreas, porte, número de funcionários, horário de funcionamento, público-alvo);	3
b)	Descrição das atividades a serem desenvolvidas (principais e secundárias);	3
1.3	Impactos do empreendimento sobre a área de vizinhança	3
a)	Impactos no meio físico:.....	3
b)	Impactos no meio biológico:	11
c)	Impactos no meio antrópico:	11
d)	Impactos na estrutura urbana instalada:	15
e)	Impactos na morfologia urbana:	16
f)	Impactos sobre o sistema viário:.....	17
2	SINTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	21
3	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO (COMPATIBILIZADORAS, MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS)	23
3.1	Distribuição proporcional da população adicional conforme períodos letivos	23
3.2	Implantação de estacionamento interno	23
3.3	Projeto de isolamento acústico	24
3.4	Elaboração de PGRS.....	24
3.5	Emissão de gases de efeito estufa.....	24
4	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO	24
4.1	Área de influência direta	24
4.2	Área de influência indireta (AII).....	25
5	CONCLUSÃO TÉCNICA	26
6	ANEXOS	27
7	REFERENCIAS.....	27

1 DADOS DO EMPREENDIMENTO

1.1 Descrição do empreendimento

- a) *Informações gerais de identificação do empreendimento (nome fantasia, razão social, endereço, contatos);*

Nome fantasia: Sociedade Londrinense De Ensino LTDA

Razão social: Faculdades Londrina

Endereço: Avenida Duque De Caxias, nº 450 – Londrina/PR. CEP: 86030-100

Contato: pauloverde@bol.com.br - (43)3031-1250

- b) *Identificação do responsável pelo empreendimento (nome, endereço, contatos);*

Nome: ZulmarAntonioFachin

Endereço: Avenida Duque De Caxias, nº 450 – Londrina/PR. CEP: 86030-100

Contato: (43)3031-1250

- c) *Identificação do coordenador e equipe responsável pelo EIV (nome, área de atuação, nº do registro no órgão de classe, endereço, contatos);*

Equipe:

Coordenador: Luiz Carlos Nascimento Blaia – Engenheiro Civil – CREA-SP 80799/D

Giovana Simonetti Gaio – Engenheira Ambiental – CREA-PR 172720/D

- d) *Histórico do empreendimento*

As Faculdades Londrina tem integral reconhecimento do MEC – Ministério da Educação (Portaria N. – 564, DE 8 DE JUNHO DE 2017)em anexo, oferecendo os cursos de Direito (matutino e noturno) e Administração (matutino e noturno). A origem das Faculdades Londrina remonta ao ano de 2002, quando a Faculdade Norte Paranaense criou os cursos de Administração e Normal Superior e 2003, com a criação, por autorização do MEC.

O empreendimento encontra-se em funcionamento e com uma pequena reforma, conforme projeto arquitetônico em anexo.

- e) *Objetivos do empreendimento*

As Faculdades Londrina é voltada a atividades de ensino, tem integral reconhecimento do MEC – Ministério da Educação (Portaria N. – 564, DE 8 DE JUNHO DE 2017), oferecendo os cursos de Direito (matutino e noturno) e Administração (matutino e noturno). A origem das Faculdades Londrina remonta ao ano de 2002,

quando a Faculdade Norte Paranaense criou os cursos de Administração e Normal Superior e 2003 com autorização do MEC.

No contexto socioeconômico, o empreendimento oferece a população ensino superior de qualidade, se localiza na zona comercial da cidade e contribui com o desenvolvimento da mesma, uma vez que atrai público e gera empregos na região.

Segue em anexo Portarias 564/2017, 536/2018 e 1200/2017 que comprovam a regularidade da instituição perante o MEC.

1.2 Caracterização do empreendimento

a) *Descrição do empreendimento (áreas, porte, número de funcionários, horário de funcionamento, público-alvo);*

Áreas: Edificação térrea de 1.017,66 m²

Porte: Médio

Número de funcionários: 35

Número de alunos: 150

Horário de funcionamento: 7:30 às 23:00

b) *Descrição das atividades a serem desenvolvidas (principais e secundárias);*

85.32-5-00 - Educação Superior - Graduação E Pós-Graduação

85.99-6-04 - Treinamento Em Desenvolvimento Profissional E Gerencial

72.20-7-00 - Pesquisa E Desenvolvimento Experimental Em Ciências Sociais E Humanas

82.30-0-01 - Serviços De Organização De Feiras, Congressos, Exposições E Festas

73.19-0-03 - Marketing Direto

1.3 Impactos do empreendimento sobre a área de vizinhança

a) *Impactos no meio físico:*

- **Carbono:**

Nos grandes centros urbanos o setor de transportes contribui com uma parcela expressiva da poluição atmosférica devido à queima de derivados de petróleo como combustível em veículos.

As emissões veiculares são geradas através das várias reações químicas que ocorrem no interior dos motores de combustão interna. Estes compostos são os principais responsáveis pela degradação do ar atmosférico, o que resulta em uma perda da qualidade de vida de todos os habitantes (problemas respiratórios, degradação de estruturas), principalmente nos grandes centros urbanos (Vasconcellos, 2000). A emissão de poluentes gerada pelos veículos também é

responsável por problemas de maior magnitude relacionados a mudanças climáticas (Ribeiro et al, 2000).

Através da metodologia para avaliar impacto dos pólos geradores de tráfego da Prefeitura de São Paulo por intermédio da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET foi possível determinar quantas viagens serão atraídas pelo empreendimento. O modelo utilizado foi o CET 3 (Eq. 3), pois é o que apresenta o maior valor de R^2 . Este modelo deve ser utilizado para PGT com Número de Salas/Número de Alunos $\geq 0,005$, portanto, como o empreendimento tem 5 salas e 150 alunos, o modelo é aplicável.

$$V=22,066 NS+102,186 \quad [\text{Eq.3}]$$

Onde,

NS = Número de salas de aula.

Assim, foi possível determinar a geração de viagens atraídas na hora de pico em faculdades encontrando o valor de 212 viagens atraídas pelo empreendimento.

Para o desenvolvimento da divisão modal dessas viagens, foi utilizada a divisão modal desenvolvida por OLIVEIRA et al (2016), que estabelece que a divisão modal para escolas é composta de 34% carros, 5% motos, 55% ônibus urbano e rodoviários, 5% taxi. Assim, a Tabela 1 expõe os valores de divisão modal encontrados para o empreendimento.

Tabela 1: Divisão modal das viagens atraídas pelo empreendimento.

Categorias	Média diária	Média Anual (ano letivo) (Fr, j)
Automóveis e veículos comerciais leves	72	14400
Motocicletas	10	2000
Taxi	2	400
Ônibus urbanos e rodoviários	118	23600
Não motorizado	10	2000

O cálculo da emissão de monóxido de carbono (CO), foi realizado a partir da metodologia aplicada por CANCELLI e DIAS, 2012. Foram utilizados os dados da Tabela 2, que apresentam valores de fatores de emissão por categoria.

Tabela 2: Fatores de emissão alternativos para casos em que houver somente o número total de veículos por categoria.

Categorias/ Poluente	CO (g.km ⁻¹)
Automóveis e veículos comerciais leves	1,2
Motocicletas	3,0
Caminhões leves, médios e pesados	1,0
Ônibus urbanos e rodoviários	1,1

Fonte: CANCELLI e DIAS, 2012.

Para o cálculo da quantidade total de poluente emitido em kg, será utilizada a Eq. 1 e para cálculo da taxa de emissão do poluente por unidade de área a Eq. 2.

$$E_{\text{área},j} = F_{r,j} \times \left(\frac{F_{e,f}}{1000} \right) \quad [Eq. 1]$$

$$E_{a,j} = \frac{E_{\text{área},j}}{A \times t} \quad [Eq. 2]$$

Onde,

$E_{\text{área},j}$ = quantidade total do poluente emitido (kg);

$F_{r,j}$ = nº total de veículos da categoria j que circulam a via de interesse num período de tempo t;

$F_{e,j}$ = fator de emissão do poluente i (g/km);

$E_{a,j}$ = taxa de emissão do poluente por unidade de área (kg.h⁻¹.km⁻²);

A = área de influência (km²);

t = período de tempo (h).

Considerando a divisão modal as viagens a serem atraídas pelo empreendimento (Tabela 3), a área de influencia de 8 km², que é a distância média percorrida por alunos e funcionários, e o período de tempo (t) de 1 ano, foi possível calcular qual a emissão de CO equivalente anual (200 dias letivos e 12h/d) gerada pelo tráfego de veículos no entorno do empreendimento, e então determinar qual seria a taxa de emissão de poluente por unidade de área (Tabela 4 e 5).

Tabela 3: Cálculo da quantidade total de poluente emitido em kg ($E_{\text{área},j}$) para cálculo da taxa de emissão do poluente por unidade de área ($E_{a,j}$).

	Carro	Moto	Não motorizados	Ônibus	Total
E_{área,j} (kg)	17,76	6	2,4	25,96	52
Fr_j	14800	2000	2000	23600	
Fe_j	1,2	3	1,2	1,1	
E_{a,j} (kg.h⁻¹.km⁻²)	2,22	0,75	0,3	3,24	6,5
A (km²)	8	8	8	8	
t (h)	2400	2400	2400	2400	

Tabela 4: Taxa de emissão de poluente por unidade de área.

Emissão	CO
Quantidade total de poluente emitido (kg/ano)	52
Taxa de emissão de poluente por unidade de área (kg.h ⁻¹ .km ⁻²)	6,5

Além da emissão de CO_{2eq} gerada pelo tráfego de veículos que freqüentaram o empreendimento, devemos levar em consideração também a emissão de CO₂ ocasionada pelo consumo de energia.

MIRANDA (2012) leva em consideração em seu estudo a emissão de CO₂ correspondente a toda matriz energética brasileira incluída no SIN (Sistema Interligado Nacional), que é formado por usinas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte (ONS, 2018), e chega a um fator de emissão de 0,125 kgCO_{2eq}/kWh.

O empreendimento tem um consumo médio anual (ano letivo 200 dias) de 11,3 MWh, através do fator de emissão da matriz de energia elétrica brasileira, pode-se estimar uma emissão de aproximadamente 1400 kgCO₂/ano.

De acordo com os valores obtidos, se torna possível calcular a compensação pela emissão de 1452 kgCO_{2eq}/ano gerado pelo empreendimento, .

A fim de estimar qual o número de árvores que devem ser plantadas para compensação de carbono, LACERDA et al, 2009 em seu estudo determinou que pode-se eleger o menor incremento médio anual por árvore verificado, entre todos os povoamentos medidos, 7,0 kgCO_{2eq}/ano por árvore, ou 140 kg CO_{2eq} por árvore aos 20 anos de idade.

Assim, pode-se concluir que o empreendimento não causará impacto significativo na emissão de CO₂ na atmosfera, sendo necessário para compensação o plantio de 10 árvores por ano, de espécie e em local previamente estabelecido pelo órgão ambiental competente.

- **Ruído**

O empreendimento tem seu horário de atividade diurno da 07h30min até 18h00min no período noturno das 19h00min às 23h00min.

AsNBRs 10.151/00, 10152/87 e 15575/13, avaliam a geração de ruído que causam transtornos para moradores do entorno do empreendimento. Conforme Laudo Técnico em anexo (ANEXO V), não ocorre à geração de transtorno acústico para vizinhança.

- **Corpos hídricos:**

A microbacia do ribeirão Cambé compreende uma área de aproximadamente 76 km², dos quais cerca de 50 km² de drenagem urbana e 26 km² de drenagem em área rural. Possui cerca de 27,7 km de curso principal, sendo 15 km de percurso urbano e 12 km de percurso rural. A microbacia está situada entre as coordenadas 23°22' e 23°22' de latitude sul e 51°14' e 51°02' de longitude oeste. A microbacia do ribeirão Cambé tem sua área de nascente no oeste da cidade de Londrina, às margens da BR 369, apresentando direção preferencial oeste-leste, obedecendo a direção do relevo, rumo a confluência com o ribeirão Três Bocas, que por sua vez continua em direção leste integrando-se à rede de drenagem do rio Tibagi (FARIA, 2005).

Figura 1 - Mapa da localização da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé.



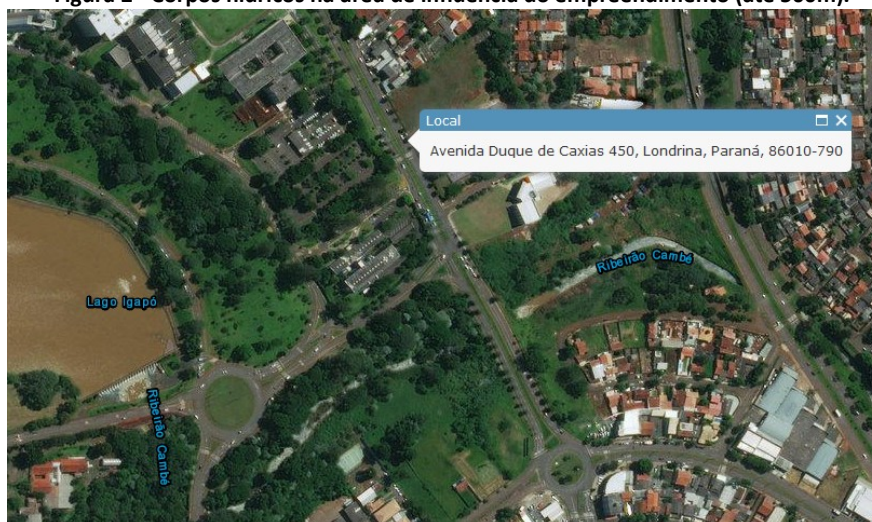
Segundo Ferreira (2002), a microbacia do Ribeirão Cambé desde a década de 1940/1950 foi alvo de ocupação por loteamentos, mas a partir do represamento de suas águas para formar o Lago Igapó, é que as grandes transformações ocorreram, passando a região dos lagos, ser uma das áreas mais valorizadas de Londrina.

Numa análise têmporo-espaial através das formas de uso e ocupação do solo, pode-se notar que as transformações ocorridas na paisagem norte paranaense e, em específico, na cidade de Londrina, afetam como parte integrante dessa região, a área da microbacia do ribeirão Cambé participou das mesmas transformações e conseqüências percebidas no âmbito regional.

Dados da Prefeitura Municipal de Londrina demonstram que existem cadastrados na microbacia do Ribeirão Cambé um total de 761 estabelecimentos industriais. Dos estabelecimentos cadastrados a maior proporção é de indústrias da área de confecção seguida pelo setor de construção civil (GONÇALVES, 2008).

Na área de influência do empreendimento, em aproximadamente 300m de distância encontra-se o Lago Igapó, e 150m do ribeirão Cambé (Figura 2). Parte das águas do ribeirão Cambé, represadas, formam o Lago Igapó. Nos últimos anos, preocupantes casos de enchentes estão se intensificando na cidade e os danos causados pelos transbordamentos, enchentes e alagamentos estão ganhando proporções maiores, pois a região atingida é densamente ocupada por residências e comércios, o que tornam os casos de alagamentos ainda mais graves. Os transbordamentos das águas superficiais estão intimamente associados ao crescimento acelerado da urbanização, que no caso de Londrina continua a se expandir muito rapidamente.

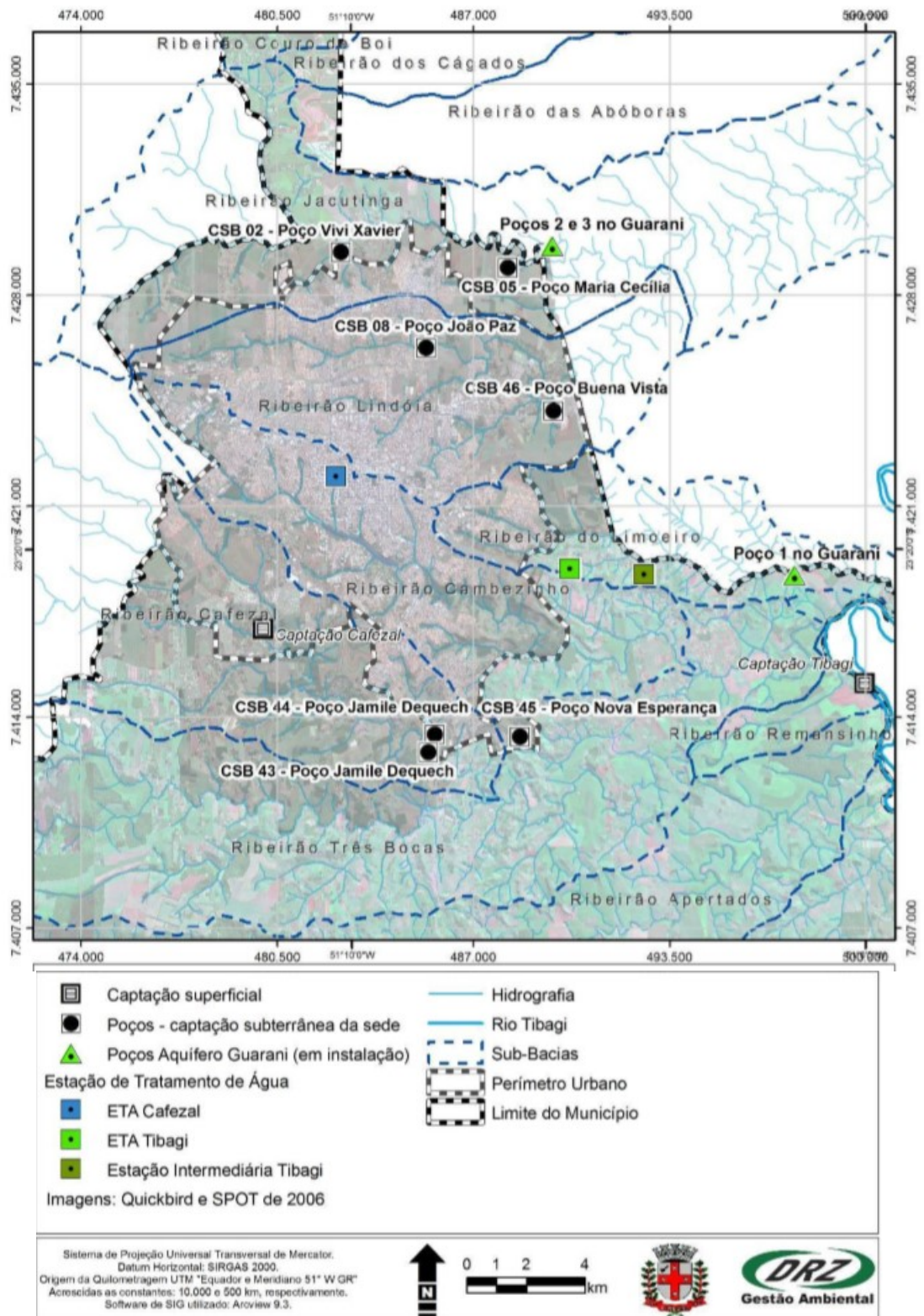
Figura 2 - Corpos hídricos na área de influência do empreendimento (até 500m).



Fonte: Siglon, 2018.

A Figura 3 apresenta os pontos de captação de água subterrânea e superficial e ETAs da sede municipal de Londrina.

Figura 3: Pontos de captação de água - Londrina/PR.



Fonte: Companhia de Saneamento do Paraná.

De acordo com a imagem é possível observar que no ribeirão Cambé não se encontra ponto de captação de água, portanto este não é classificado como manancial de abastecimento.

Sendo assim, o empreendimento não causará impactos negativos significantes ao corpo hídrico em questão, uma vez que seu abastecimento de água será de origem pública e a destinação dos efluentes gerados no mesmo também será destinada a rede pública.

- **Efluentes:**

No empreendimento será gerado apenas efluente líquido doméstico, que por sua vez será destinado através da rede pública de esgoto. No interior do empreendimento não estão contempladas fossas ou tanques.

Com aproximadamente 35 funcionários e 150 alunos freqüentando o local todos os dias, a geração média de efluente será de 0,8 m³/dia (ANEXO II), valor que não compromete o sistema de coleta de esgoto já existente no lote.

- **Uso da água:**

A água utilizada no empreendimento será de uso exclusivamente doméstico, uma vez que a atividade realizada no mesmo é de ensino e não requer uso específico de água. A fonte de abastecimento do empreendimento será a rede pública de abastecimento de água da cidade, além disso, o empreendimento não conta com poços para fornecimento de água.

O consumo médio anual de água pelo estabelecimento é em torno de 1 m³/dia, valor que pode ser atendido pela rede de abastecimento de água já presente no lote, conforme comprovante da SANEPAR em anexo (ANEXO II).

- **Permeabilidade do solo:**

O terreno em que o empreendimento se encontra é de 14.375,00 m², com 80,20% (11.529,47 m²) de área permeável e área total construída de 1.017,66 m² (vide projeto arquitetônico em anexo).

O lote não conta com sistema de captação de água pluvial.

- **Resíduos:**

Por se tratar de um potencial grande gerador de resíduos, de acordo com o DECRETO Nº 769 DE 23 DE SETEMBRO DE 2009, orienta-se que os empreendedores realizem a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, quando de sua operação, para que todas as exigências municipais, estaduais e federais sejam cumpridas.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é um estudo complexo e específico para cada empreendimento e sua elaboração não faz parte do Estudo de Impacto de Vizinhança.

b) Impactos no meio biológico:

- **Áreas verdes:**

Em um raio de 500 metros, área de influência do empreendimento, encontra-se o Lago Igapó, considerado como área verde de lazer da cidade, e área de preservação do Córrego dos Tucanos.

O empreendimento não causa danos às áreas verdes citadas, uma vez que não se encontra as margens da mesma e que não descartam resíduos e efluentes de maneira incorreta prejudicando os corpos receptores.

- **Indivíduos arbóreos:**

Segue em anexo memorial descritivo levantamento quali-quantitativo de árvores existente no interior e no externo do empreendimento (ANEXO VI).

c) Impactos no meio antrópico:

- **Adensamento populacional**

Conforme previsão de incremento populacional, os frequentadores do empreendimento se caracterizam como população pendular e a unidade de ensino funcionará em períodos letivos distintos, terá a frequência de seus alunos subdividida ao longo dos dias da semana, o que representa melhor distribuição do adensamento populacional a ser gerado pela implantação da instituição.

Considerando as dimensões da instituição e os benefícios sobre a dinâmica econômica local, o adensamento populacional da região pode ser visto como impacto positivo a ser gerado pela implantação empreendimento.

O adensamento populacional temporário pode ser caracterizado pelas seguintes particularidades:

- a) Pequeno contingente: 150 alunos de graduação e 35 funcionários (professores/técnicos/administrativos);
- b) Mobilidade pendular: a população vai e volta do estabelecimento durante o período da manhã e fim da tarde/noite;
- c) Sazonalidade: os estudantes estão em atividade somente nos períodos letivos. Grande movimento em 200 dias letivos e pouco movimento nos 165 restantes;
- d) Concentração em dias úteis: atividades em cinco dias da semana (manhã, fim da tarde e noite).

Ao longo do tempo, os efeitos que o adensamento populacional pode trazer à região são principalmente atratividade para a implantação de empreendimentos imobiliários (habitacionais e comerciais) e para implantação de moradias estudantis.

Por se tratar de uma faculdade de educação superior, pode-se levar em conta um aumento da caracterização socioeconômica da população ao redor dessa região com o tempo, pois o aumento de profissionais formados agrega valor e poder de consumo dos frequentadores dessa região.

A Tabela 5 apresenta a população e a densidade populacional do bairro em estudo e de alguns bairros do entorno.

Tabela 5: Densidade Populacional em bairros próximos.

Bairro	População	Densidade Populacional (hab/ha)
Jardim Europa	2.360	2,52
Jardim Ok	2.309	2,46
Jardim Igapó	2.221	2,37
Jardim Arpoador	1.361	1,45

Fontes: IBGE – Censo Demográfico 2010 (Sinopse). Instituto de Pesquisas e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL.

Londrina – Sede ⁽³⁾: 935,68 **HABITANTES /KM₂**

Nota: Segundo a resolução 05, de 10/10/02, do IBGE, a área total do Município de Londrina equivale a 1.650,809 Km². (1) O distrito do Espírito Santo foi criado pela lei Municipal nº. 5.842, de 20/07/94. (2) O IBGE não considerou a delimitação do Distrito do Espírito Santo, prevista pela lei 5.842/94, em virtude da existência de conflitos (sobreposição de áreas) entre esta lei e a legislação que dispõe sobre a área urbana municipal. Assim, a população do Distrito do Espírito Santo está computada no distrito sede. (3) Cálculo realizado computando a área do Distrito do Espírito Santo, uma vez que sua população está incluída na população total da sede do município. (Organização dos dados: PML/SMPOT/DP/Gerência de Pesquisas e Informações).

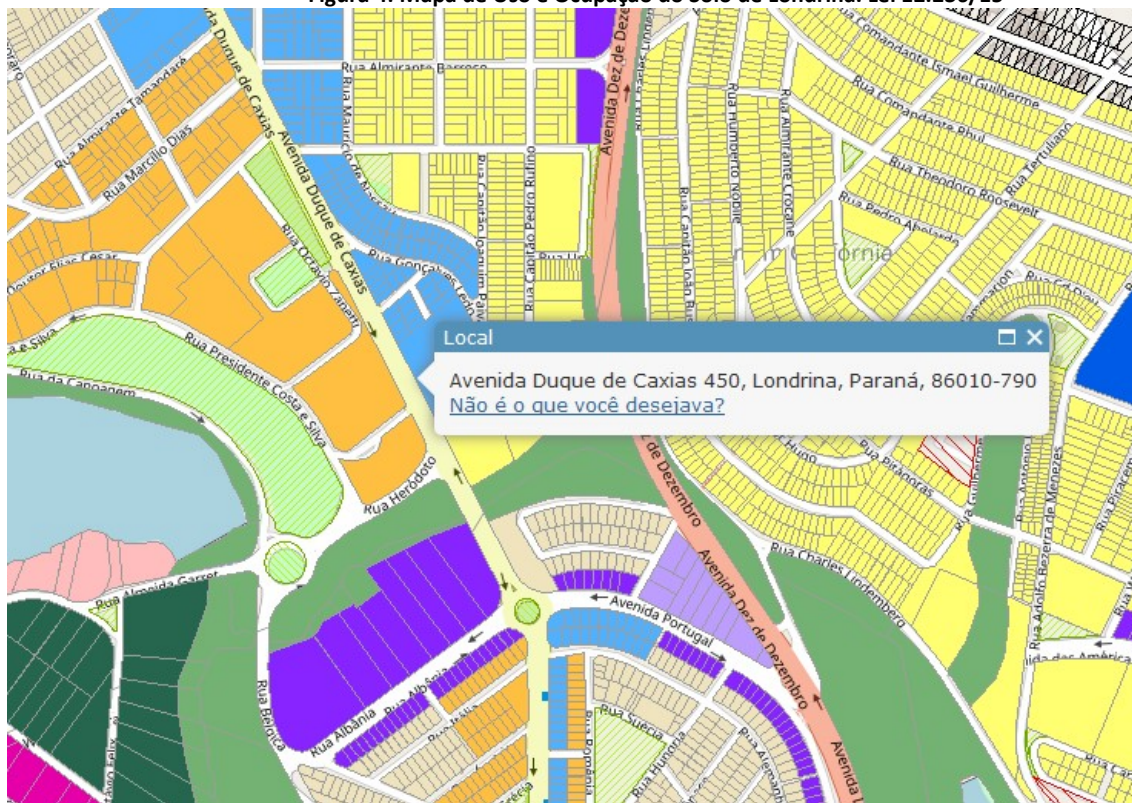
- **Uso e ocupação do solo**

De acordo com a Lei Municipal nº 12236/2015, correspondente ao Uso e Ocupação do Solo de Londrina, o empreendimento está presente na região caracterizada por Zona Comercial 3 – ZC3, como mostra a Figura 4.

No entorno do empreendimento, encontram-se as zonas:

- Zona residencial 2 – ZR2
- Zona residencial 3 – ZR3
- Zona residencial 4 – ZR4
- Zona de fundo de vale e proteção ambiental – ZE4
- Zona comercial 7 – ZC7

Figura 4: Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Londrina. Lei 12.236/15



Legenda – Lei 12.236/2015

	ZR1		ZC4		ZE1.1 - Aeroporto Gov. José Richa		ZE1.3 - Autódromo e Estádio do Café
	ZR2		ZC5		ZE1.2 - Campi Universitários		ZE1.4 - IAPAR e EMBRAPA
	ZR3		ZC6		ZE1.5 - Jd. Botânico		ZE1.5 - Jd. Botânico
	ZR4		ZC7		ZE1.6 - AISU		ZE2.1 - Casoni
	ZR5		ZI1		ZE2.2 - Heimtal		ZE3 - Combustíveis
	ZR6		ZI2		ZE4 - Fundo de Vale e Proteção Amb.		ZE4.4
	ZR7		ZI3		ZEITCA - Interesse Tur. Cult. e Amb.		FT - Faixa de Transição
	ZR8		ZI4		Praça		Rotatória
	ZR9		ZEIS1				
	ZC1		ZEIS2				
	ZC2		ZEIS3				
	ZC3		ZE1.1 - Aeroporto Gov. José Richa				
	ZC4		ZE1.2 - Campi Universitários				

Fonte: Siglon,2018.

Como o empreendimento se localiza em área de Zona Comercial, de acordo com a Lei de Zoneamento do Município de Londrina, o mesmo não causa transformações expressivas urbanísticas na região, levando em consideração que na área de entorno do empreendimento existem vários estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, a tendência é que com o desenvolvimento da cidade, a região se torne cada vez mais ocupada por esses estabelecimentos não ocorrendo mudança no uso e ocupação do solo.

- **Valorização ou desvalorização imobiliária**

A região onde o empreendimento será implantado é composta por bairros residenciais como o Jd. Europa, o Jd. Arpoador, Jd. Ok, Jd. Igapóe Centro Administrativo. Essas áreas apresentam vocação para uso residencial, comercial e serviços, tal como os levantamentos de uso e ocupação do solo apresentaram, no entanto, também constatada a degradação urbana do entorno próximo do lote em estudo, com áreas carentes e edificações de autoconstrução e em fundo de vale (Figura 5).

Figura 5: Bairros no entorno do empreendimento.



Fonte: Google Maps, 2018.

- **Nível de vida do empreendimento**

A geração de emprego é um impacto positivo mesmo sendo baixa. O empreendimento contará com 35 funcionários.

Considera-se que um pólo educacional tem a característica de agregar valor à estrutura urbana local servindo como âncora a fomentar o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida de seu entorno, sobre tudo à Av. Duque de Caxias, importante Via Arterial que poderá receber novos empreendimentos voltados para atender às demandas geradas pela instituição de ensino.

Não haverá alteração no impacto socioeconômico na população residente ou atuante no entorno.

d) *Impactos na estrutura urbana instalada:*

- **Patrimônio cultural e equipamentos urbanos comunitários**

Conforme verificado *in locu*, o lote já é atendido pela SANEPAR no que se refere ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como já é atendido pela COPEL par ao fornecimento de energia elétrica. Também não existem óbices quanto ao atendimento do empreendimento no lote em estudo, no que se refere à telefonia e telecomunicações.

No que diz respeito ao patrimônio cultural, em consulta ao site da Secretaria Municipal de Cultura, na área de vizinhança do empreendimento, existem áreas indígenas que são considerados bens culturais.

A lei federal n. 6.766, de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, traz a seguinte definição para equipamentos urbanos comunitários: “Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares” (art. 4º parág. 2º). Complementando essa definição, a NBR 9284 conceitua-os como:

Todos os bens públicos ou privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos ou privados. (NBR 9284, 1986, p. 1).

A NBR 9284, além de definir os equipamentos urbanos comunitários, classifica-os em: circulação e transporte, cultura e religião, esporte e lazer, infraestrutura, sistema de comunicação, sistema de energia, sistema de iluminação pública, sistema de saneamento, segurança pública e proteção, abastecimento, administração pública, assistência social, educação e saúde.

Sendo assim, pode-se encontrar na área de influencia do empreendimento (raio de 500 metros): estabelecimentos necessários para o funcionamento da cidade (Prefeitura Municipal), área de esporte e lazer (Lago Igapó), além de sistemas de transporte, comunicação e energia.

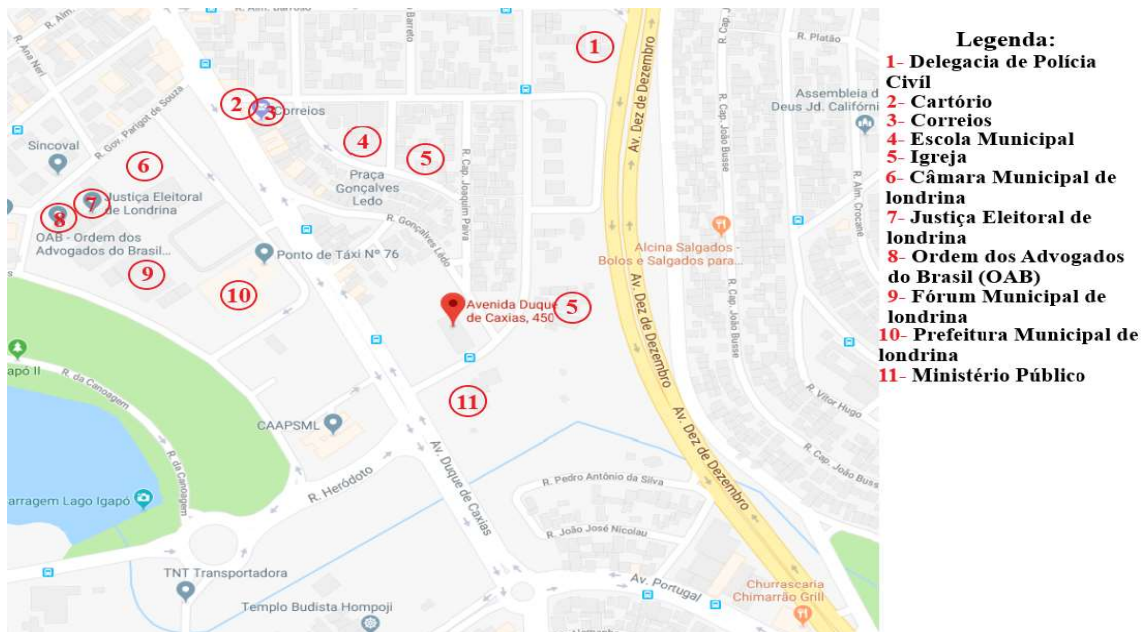
Tabela 6: Equipamentos urbanos presentes na área de influência do empreendimento.

HÁ ÁREAS DE INTERESSE:	SIM	NÃO
CULTURAL	X	
PAISAGÍSTICO	X	
AMBIENTAL	X	
HISTÓRICO		X

Fonte: Autoria própria.

A partir da figura acima (Figura 6), pode-se constatar que os equipamentos comunitários da região são especializados em serviços para um grande volume de pessoas, portanto apresentam total capacidade de atendimento a demanda decorrente da implantação do empreendimento que é de 200 pessoas em média.

Figura 6: Equipamentos comunitários no raio de influência do empreendimento (500m).



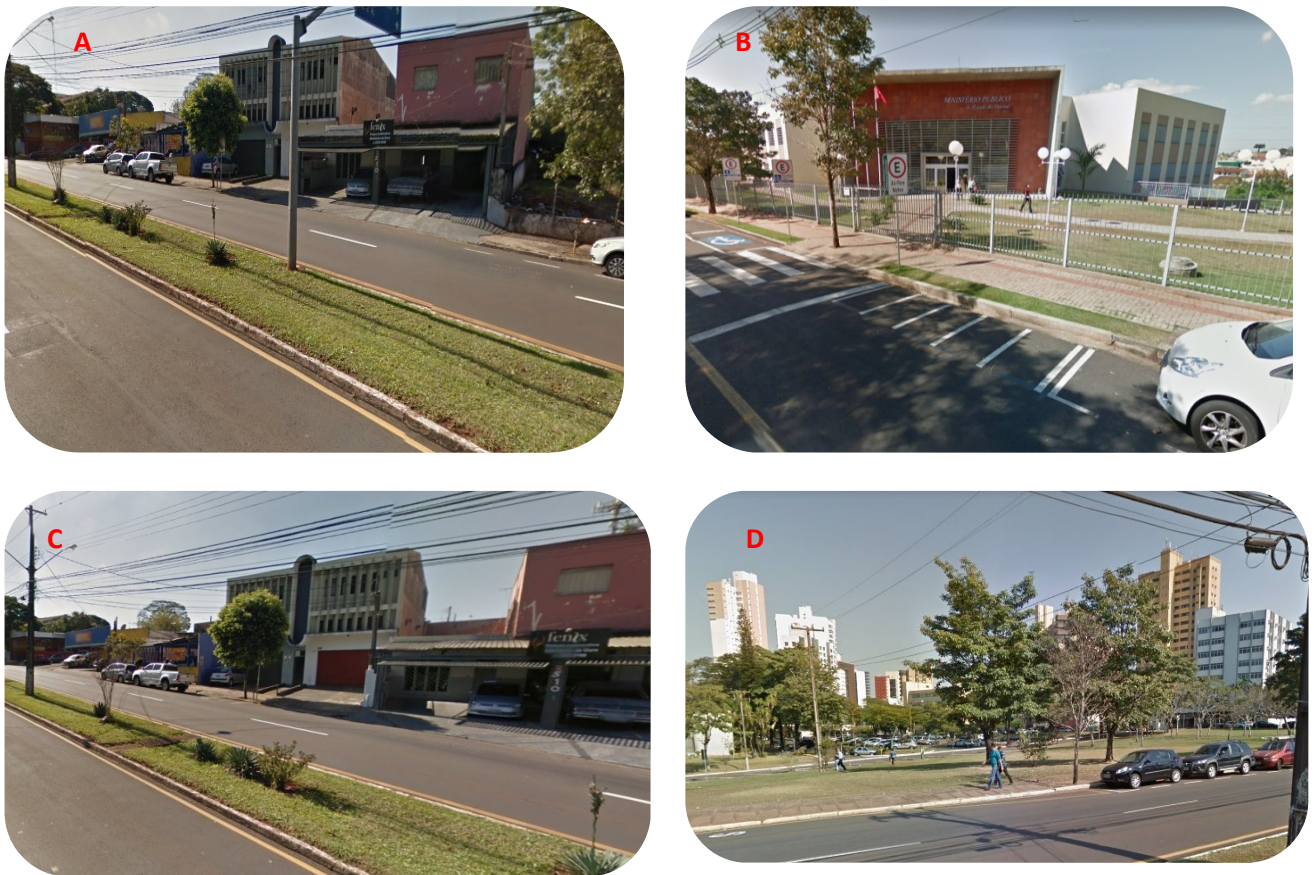
e) *Impactos na morfologia urbana:*

- **Paisagem urbana**

Conforme exposto no Mapa de Levantamento de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Empreendimento, as áreas de vizinhança são caracterizadas por uso urbano, destinado à moradia e comércio local.

A Figura 7 apresenta as ocupações presentes nas proximidades do lote em estudo, onde nota-se a presença de edificações com um e dois pavimentos destinadas a uso comercial (A, B e C), e edificações prediais com mais de quinze pavimentos destinadas a moradia (D).

Figura 7: Volumetria das edificações no entorno do empreendimento.



Fonte: Google Maps, 2018.

f) *Impactos sobre o sistema viário:*

- **Sinalização viária Local**

A Avenida Duque de Caxias apresenta asfalto novo (Figura 8), onde se verificou que a sinalização viária tanto vertical quanto horizontal são bem implantadas. Em alguns pontos apresenta semáforos, e placas de sinalização.

Figura 8: Sinalização viária.



Fonte: Google Maps, 2018.

- **Transporte coletivo**

O sistema de transporte coletivo atualmente é realizado pela empresa de Transporte Coletivo Grande Londrina (TCGL). As linhas que perpassam os bairros adjacentes ao empreendimento estão disponíveis na Tabela 7, e a Figura 9 apresenta o ponto de ônibus mais próximo do empreendimento (em torno de 40 metros).

Tabela 7: Principais linhas do TCGL.

Linhas do transporte coletivo		
53	54	55
202	203	206
210	212	217
218	222	601
603	801	802
807	905	

Fonte: TCGL, 2018.

Figura 9: Ponto de ônibus.



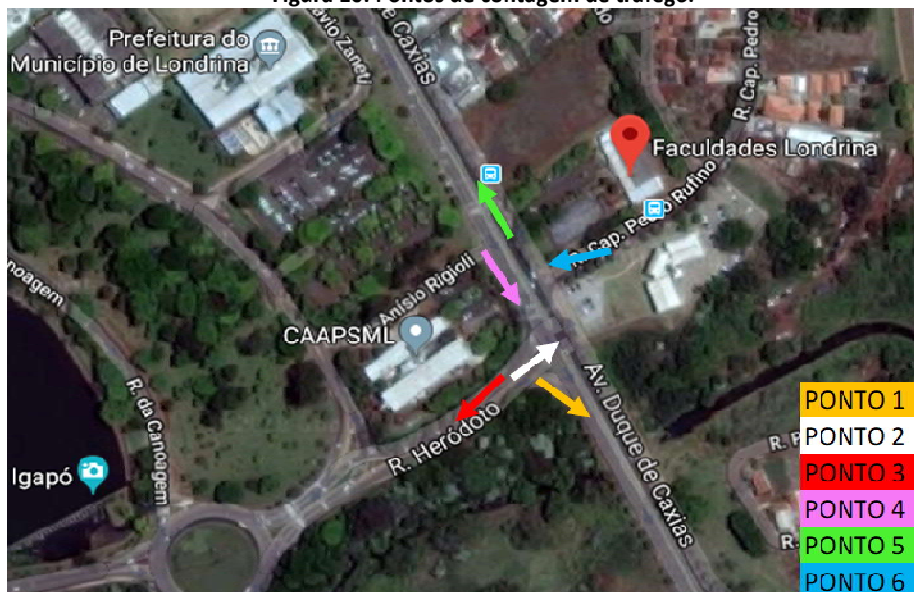
Fonte: Google Maps, 2018.

- **Contagem de tráfego**

Realizou-se levantamento do volume de tráfego na via de acesso ao empreendimento, diga-se Av. Duque de Caxias (Figura 10) no ano de 2018. A metodologia de contagem, conforme os padrões utilizados pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL.

- Veículos provenientes de sul em relação à via em que se encontra o empreendimento (Ponto 1: Rua Heródoto sentido Bairro; Ponto 3: Av. Duque de Caxias sentido Rua Heródoto; Ponto 4: Av. Duque de Caxias sentido Bairro).
- Veículos provenientes de norte em relação à via em que se encontra o empreendimento (Ponto 2: Rua Heródoto sentido Centro; Ponto 5: Av. Duque de Caxias sentido Centro; Ponto 6: Rua Cap. Pedro Rufino sentido Centro (Duque)).

Figura 10: Pontos de contagem de tráfego.



Fonte: Google Maps, 2018.

Seguindo as orientações supracitadas, considerando os sentidos da via, foram registradas as quantidades de ônibus, caminhões, carros de passeio e motocicletas. Os resultados obtidos do total de veículos/hora podem ser visualizados na Tabela 7, a seguir.

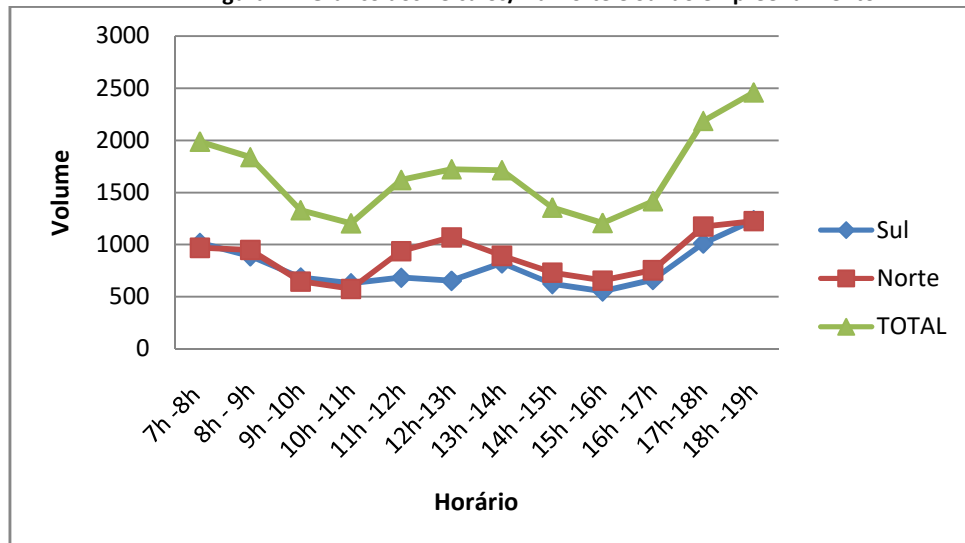
Tabela 8: Total de veículos por hora nos pontos monitorados.

HORÁRIO	Veículos/h					
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
7h -8h	159	158	296	561	754	57
8h - 9h	83	216	256	550	669	63
9h -10h	69	160	218	396	431	54
10h -11h	73	146	230	324	381	48
11h -12h	146	145	221	314	733	59
12h-13h	111	208	194	347	813	48
13h -14h	113	242	308	399	590	60
14h -15h	97	180	201	324	502	48
15h -16h	64	143	185	301	464	48
16h -17h	89	153	201	371	547	54
17h-18h	170	217	378	463	844	112
18h -19h	193	233	397	643	902	89
TOTAL	1367	2201	3085	4890	7630	740

Fonte: Autoria própria, 2018.

A partir da somatória dos dados obtidos a cada hora foi elaborado um gráfico, Figura 11, que apresenta a quantidade de veículos/hora em cada sentido e o total de veículos (soma dos dois sentidos) que passam pela Av. Duque de Caxias.

Figura 11: Gráfico dos veículos/h a Norte e Sul do empreendimento.



Fonte: Autoria própria, 2018.

A curva azul representa o volume de veículos do sentido Sul (Bairro) onde é possível verificar que o período de maior fluxo de veículos ocorre entre as 18h e às 19h. A curva vermelha que representa o tráfego do sentido Norte (Centro) mostra que o maior volume de circulação de veículos ocorre entre as 12h e às 13h e, assim como o sentido anterior, das 17h às 19h.

- **Geração de tráfego e demanda por vagas de estacionamento**

Para estimar a demanda de viagens atraídas pelo empreendimento, foi utilizada a metodologia proposta pela Prefeitura de São Paulo, por intermédio da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. O trabalho está relatado no Boletim Técnico da CET, 32 (CET, 1983), denominado Polos Geradores de Tráfego e no Boletim Técnico da CET, 36 (CET, 2000), denominado Polos Geradores de Tráfego II.

O estudo desenvolveu três modelos de regressão linear para geração de viagens e divisão modal, para o caso específico de escolas e faculdades para estimar o número médio de viagens atraídas na hora de pico.

Equações do Número Médio de Viagens atraídas na hora-pico – V:

$$V = 0,432 NA - 106,303, \text{ onde } NA = \text{Número de Alunos}, R^2 = 0,707 \quad (1)$$

$$V = 0,343 AS + 434,251, \text{ onde } AS = \text{Área total das Salas}, R^2 = 0,684 \quad (2)$$

$$V = 22,066 NS + 102,186, \text{ onde } NS = \text{Número de Salas de aula}, R^2 = 0,85 \quad (3)$$

A CET sugere que se deve dar preferência ao modelo (3), pois é o que apresenta o maior valor de R2 e também que sejam obedecidas as seguintes restrições:

O modelo (1) só deve ser utilizado para PGV com NA < 13.000 alunos;

O modelo (2) só deve ser utilizado para PGV com AS < 13.000 m²;

O modelo (3) só deve ser utilizado para PGV com NS/NA ≥ 0,005.

Para o dimensionamento do número de vagas de estacionamento – NV a CET sugere o seguinte modelo para faculdades e cursos vestibulares:

$$NV = 0,29 V \quad (4)$$

Onde: 0,29 = porcentagem das viagens por automóvel atraídas pelo PGV;

V = número de viagens atraídas pelo PGV na hora de pico (estimado pelas Equações 1, 2 ou 3).

Assim, levando em consideração o modelo (3) proposto pela CET, foi determinado que o empreendimento, com 5 salas de aula (NS) atrairá em média 212 viagens na hora de pico (V).

Utilizando a equação (4), determinamos que o número de vagas de estacionamento necessário seria de aproximadamente 32 vagas.

Estima-se que boa parte dos alunos que frequentará o empreendimento fará uso de transporte público ou não motorizado. No entanto, ao considerarmos o funcionamento da instituição ocorrerá acréscimo ao sistema viário do entorno, englobando parte da zona Sul do município.

Quanto à geração de demanda por estacionamento, considerando o exposto no Anexo III da Lei nº12336 de 29 de janeiro de 2015, é necessário uma vaga de estacionamento a cada 400 m² de área construída. O empreendimento conta com 33 vagas internas, entre elas uma para idoso (5% do nº de vagas) e uma para portadores de necessidades especiais (2% do nº de vagas), ou seja, o empreendimento atende à legislação municipal vigente na presente data.

2 SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Tabela 9 apresenta a síntese da classificação dos impactos ambientais levantados neste trabalho e a Tabela 10 apresenta síntese dos impactos na etapa de funcionamento do empreendimento e as propostas de medidas de mitigação ou compensação necessárias para minimizar os efeitos produzidos pelo empreendimento.

Tabela 9: Classificação dos impactos ambientais

Significância	Especialização	Reversibilidade	Ocorrência	Temporalidade	Efeito	Controle
P - Impacto positivo significativo	D - Direto	R - Reversível	Im - Imediato	Te - Temporária	Lc - Local	Mi - Existe possibilidade de mitigação
p - Impacto positivo não significativo	I - Indireto	IR - Irreversível	Me - Médio prazo	Pe - Permanente	Re - Regional	Nm - Não existe possibilidade de mitigação
N - Impacto negativo	-	-	Lo - Longo prazo	-	Es - Estratégico	In - Existe possibilidade de incrementar o efeito benéfico
N - Impacto negativo não significativo	-	-	-	-	-	-
In - Impacto indefinido	-	-	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria.

Para definir os critérios de avaliação da magnitude e importância dos impactos foi utilizada classificação de muito alta (5) até muito baixa (1). Os impactos positivos têm magnitudes positivas (+) e impactos negativos, magnitudes negativas (-), permitindo assim a avaliação quantitativa de cada impacto (Tabela 10).

Tabela 10: Avaliação dos impactos durante o funcionamento do empreendimento.

ASPECTO / ATIVIDADE	IMPACTO	AVALIAÇÃO						QUANTIFICAÇÃO			CONTROLE	
		SIGNIFICÂNCIA	ESPECIALIZAÇÃO	REVERSIBILIDADE	PRAZO / OCORRÊNCIA	TEMPORALIDADE	EFEITO	MAGNITUDE	IMPORTANCIA	MAGNITUDE X IMPORTANCIA	MITIGADORA <u>Mi</u> NÃO MITIGÁVEL <u>Nm</u> INCREMENTO <u>In</u>	
IMPACTOS DURANTE A FASE DE FUNCIONAMENTO												
Prédio da Instituição	Melhoria na paisagem urbana local	P	D	IR	Lo	Pe	Es	4	4	16	In - projeto paisagístico e de recomposição da Mata Ciliar	
	Impermeabilização do solo	n	D	R	Lo	Pe	Lc	-3	2	-6	Nm	
Atividades Acadêmicas e Administrativas	Acréscimo populacional pendular	P	D	IR	Lo	Te	Re	2	4	8	In - Distribuição proporcional da população adicional conforme os períodos letivos	
	Polo gerador de tráfego	N	D	IR	Lo	Te	Re	-4	3	-12	Mi - Prever estacionamento para atender a demanda de veículos dentro do empreendimento	
	Polo gerador de ruído	n	D	R	Im	Te	Lc	-1	1	-1	Mi - Implantar sistema de isolamento acústico nas salas se houver necessidade	
	Polo gerador de resíduos	n	D	IR	Lo	Te	Lc	-2	3	-6	Mi - Elaboração de PGRS	
	Geração de demanda por estacionamento	N	D	IR	Lo	Te	Re	-4	4	-16	Nm - Respeitar a legislação municipal	
	Emissão de gases de efeito estufa	N	D	IR	Im	Pe	Re	-3	3	-9	Mi - Plantio de árvores	
	Alteração na dinâmica econômica local	P	I	IR	Lo	Pe	Lc	4	4	16	Nm	
	Valorização imobiliária do entorno	P	I	IR	Lo	Pe	Lc	4	4	16	Nm	
	Geração de emprego e renda	P	D	IR	Lo	Pe	Re	4	3	12	Nm	
Geração de vagas para ensino superior	P	D	IR	Lo	Pe	Re	4	3	12	Nm		
COMPARATIVO ENTRE OS ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS												
SOMATÓRIO DOS IMPACTOS POSITIVOS		80			AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS			A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO SERÁ POSITIVA POR DIFERENÇA DE 30 PONTOS				
SOMATÓRIO DOS IMPACTOS NEGATIVOS		50										

Fonte: Autoria própria.

3 PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE ADEQUAÇÃO (COMPATIBILIZADORAS, MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS)

3.1 Distribuição proporcional da população adicional conforme períodos letivos

Embora seja previsto um acréscimo populacional pendular de aproximadamente 200 pessoas com a implantação do empreendimento, a mesma será distribuída nos períodos matutino (50 alunos) e noturno (100 alunos) assim, evitando grandes concentrações em determinados períodos e permitindo que ocorra uma constância nas alterações das dinâmicas econômicas locais.

3.2 Implantação de estacionamento interno

O empreendimento já conta com 33 vagas de estacionamento, dentre elas uma para idoso e uma para portador de deficiência, atendendo a legislação local.

Com o intuito de minimizar os impactos causados ao sistema viário local, orienta-se que caso necessário sejam implantadas mais vagas de estacionamento, incluindo vagas para ônibus ou vans.

3.3 Projeto de isolamento acústico

Conforme laudo em anexo (ANEXO V) foi concluído que não há necessidade de implantação de qualquer medida de contenção acústica

3.4 Elaboração de PGRS

Quanto à geração de resíduos sólidos, conforme o decreto nº 769 de 2009, o empreendimento deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – **PGRS**, pois ele se caracteriza como grande gerador de resíduos.

3.5 Emissão de gases de efeito estufa

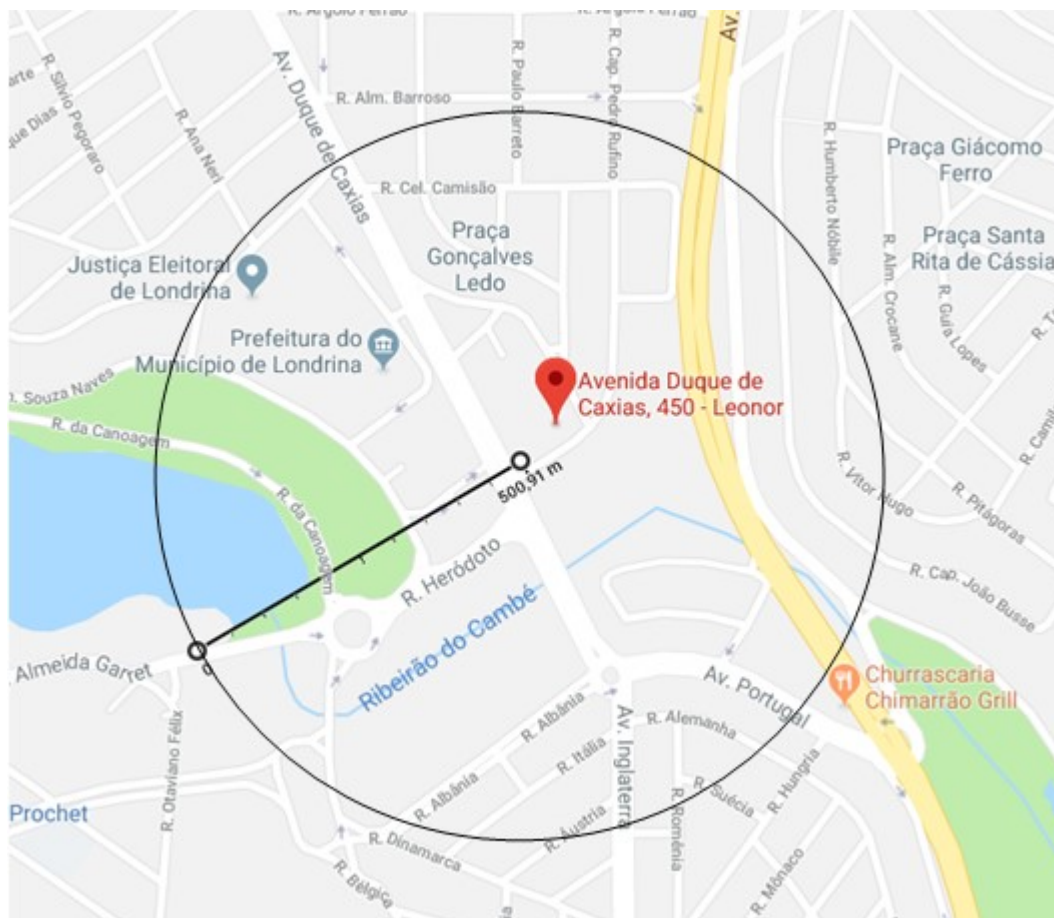
Quanto à emissão de gases de efeito estufa, proveniente da geração de tráfego no local orienta-se que sejam doadas mudas de árvores ao município. Compete ao órgão ambiental definir a quantidade e localização específica para implantação destas mudas, visto que o mesmo tem maior conhecimento sobre as reais necessidades do município, acredita-se que a localização deve ser a mais próxima possível da área de influência do empreendimento.

4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E INDIRETA DO EMPREENDIMENTO

4.1 Área de influência direta

A área de influência direta (AID) foi determinada considerando o entorno e as edificações próximas, através de um raio de 500 metros no entorno do empreendimento (Figura 12).

Figura 12: Área de influência direta do empreendimento.



Fonte: Google Maps, 2018.

Na área de influência direta do empreendimento notamos a presença de empreendimentos comerciais de portes e naturezas diferentes, bem como residências, praças e o Lago Igapó. Além destes, encontram-se na AID a Prefeitura Municipal, o Ministério Público, a Justiça Eleitoral e outros órgãos públicos, conforme indicado na Figura 11.

As praças citadas e áreas verdes de esporte e lazer estão todas em bom estado de conservação, o que permite total acesso da população.

4.2 Área de influência indireta (AII)

Já a área de influência indireta foi determinada através de um raio de 1.000 metros no entorno do empreendimento (Figura 13).

Figura 13: Área de influência indireta do empreendimento.



Fonte: Google Maps, 2018.

Na área de influência indireta do empreendimento, além dos empreendimentos encontrados na AID, notamos também, a presença de supermercados, postos de gasolina, escolas e outros.

5 CONCLUSÃO TÉCNICA

Com base nos levantamentos realizados sobre o entorno do empreendimento, considerando que:

- 1) O empreendimento se encontra na Zona Comercial 3 de acordo com a Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo, que permite a implantação de empreendimentos com atividade de ensino;
- 2) As áreas do entorno do empreendimento apresentam paisagem urbana deteriorada;
- 3) As atividades a serem realizadas tem cunho educacional e agregam valor a região onde serão realizadas, e tem como característica ser âncora de desenvolvimento local;

- 4) O entorno do empreendimento se caracteriza por área urbana consolidada, dispondo de infraestrutura urbana e equipamentos urbanos e comunitários;
- 5) As atividades de ensino realizadas no empreendimento geram emprego e renda para o município;

Considerando ainda as medidas socioambientais propostas anteriormente, que tem como objetivo o funcionamento harmonioso do empreendimento, não gerando transtornos às populações residentes no entorno, este Estudo de Impacto de Vizinhança conclui que a implantação do empreendimento apresenta viabilidade socioeconômica e ambiental.

6 ANEXOS

ANEXO I: Autorização / Credenciamento MEC;
ANEXO II: Fatura de consumo de água e esgoto – SANEPAR;
ANEXO III: Anotação ou Registro de Responsabilidade Técnica (ART ou RRT) do profissional responsável pelo EIV, com comprovante de pagamento e assinatura do profissional e do contratante;
ANEXO IV: Projeto arquitetônico referente à adequação do empreendimento às atividades propostas, com memorial descritivo, com área permeável, área de estacionamento, com as respectivas vagas e calçadas, contemplando as vias de acesso e a acessibilidade; (arquivo impresso e digital)
ANEXO V: Laudo técnico de poluição sonora;
ANEXO VI: Memorial descritivo dos indivíduos arbóreos existentes;
ANEXO VII: **Relatório de Impacto de Trânsito (RIT)*** apresentando as seguintes informações acompanhadas com identificação da METODOLOGIA DE CÁLCULO utilizada.

- Arquivo **digital** das contagens volumétricas de trânsito (Excel);
- Portaria do MEC referente a regularização do empreendimento.

7 REFERENCIAS

ALVES, A. V. P.; SORRATINI, J. A.; BARBOSA, R. C. **Pólos geradores de viagem: metodologia para avaliação de impactos no tráfego devido a estabelecimentos de ensino de nível superior**. Projeto de iniciação científica – Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Civil.

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. **Pólos geradores de tráfego**. Boletim Técnico da CET, 32. São Paulo: CET, 1983. 154 p.

- CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. Pólos geradores de tráfego II. Boletim Técnico da CET, 36. 2. ed. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2000. 54 p.
- DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1986. 64 p.
- FARIA, G. G. F. **Caracterização física e análise comparativa das formas de uso e ocupação do solo (1970-1999) na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé**. Geografia, Londrina, v. 14, n. 2, p. 107-144, 2005.
- FERREIRA, Y. N. **Uso do solo urbano de Londrina**, relatório de pesquisa. Universidade Estadual de Londrina, laboratório de Pesquisas Urbanas e Regionais, departamento de geociências, 2002.
- GONÇALVES, G.W.P.S. **Urbanização e qualidade da água: Monitoramento em lagos urbanos de Londrina-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia Meio Ambiente e Desenvolvimento) Universidade Estadual de Londrina, 2008.
- MIRANDA, M.M. **Fator de emissão de gases de efeito estufa da geração de energia elétrica no Brasil: implicações da aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida**. Dissertação (Programa de pós-graduação em ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo, 2012.
- OLIVEIRA, ET al, 2016. **Proposição de modelos de geração de viagens para Belo Horizonte**. Revista transportes – anpet.
- OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA (ONS). Disponível em: <<http://ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>>. 2018.