

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

GEORGIA PALACIO

**ANALISE DE IMPACTO DE VIZINHANÇA EM EMPREENDIMENTO
EXISTENTE NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL – PR**

**CASCAVEL - PR
2019**

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
GEORGIA PALACIO

ANÁLISE DO IMPACTO DE VIZINHANÇA EM EMPREENDIMENTO
EDUCACIONAL NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL – PR

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professora Orientadora: Doutora,
Engenheira Civil Ligia Eleodora Francovig
Rachid

CASCAVEL - PR

2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

GEORGIA PALACIO

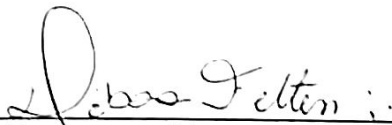
**ANÁLISE DO IMPACTO DE VIZINHANÇA EM EMPREENDIMENTO
EDUCACIONAL NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL – PR**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professora **Dra. Engenheira Civil Ligia Eleodora Francovig Rachid**

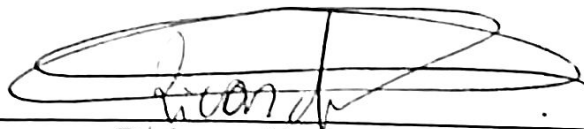
BANCA EXAMINADORA



Orientadora Professora Dra. Ligia Eleodora Francovig Rachid
Centro Universitário Assis Gurgacz
ENGENHEIRA CIVIL



Professora Mestre Debora Felten
Centro Universitário Assis Gurgacz
ENGENHEIRA CIVIL



Professor Mestre Ricardo Paganin
Centro Universitário Assis Gurgacz
ENGENHEIRO CIVIL

Cascavel, 14 de junho de 2019.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de curso à minha amada amiga Bruna Buttini, que hoje infelizmente, não esta ao meu lado, mas que trilhou boa parte desta jornada comigo e também para as minhas amigas Ananda e Leticia pelo apoio e amizade nesses longos anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me permitiu trilhar este caminho e me abençoa todos os dias com sua proteção. Sou grata aos meus pais Marco e Rejane, que me apoiaram muito. Minha querida irmã, por estar ao meu lado. Ao meu namorado, pela paciência. Agradeço a minha orientadora Professora Ligia Eleodora Francovig Rachid, que serviu de exemplo para que eu me tornasse uma profissional melhor a cada dia. E aos amigos meu muito obrigado.

EPÍGRAFE

Engenharia: onde os nobres semi-hábeis trabalhadores executam a visão daqueles que imaginam e sonham. Olá, Oompa-Loompas da ciência.
Sheldon Cooper

RESUMO

Este trabalho trata do estudo de impacto de vizinhança - EIV, instrumento estabelecido no Estatuto das Cidades pela Lei Federal nº 10.527/2001, qual define que a localização, construção, instalação, ampliação e modificação de qualquer empreendimento e atividades que se utilizam de recursos ambientais, que são considerados nocivos a degradação ambiental, neste intuito os municípios devem realizar o Estudo. Através de levantamento *in loco*, registros fotográficos e análises do entorno de um empreendimento educacional existente há 25 anos no município de Cascavel-Pr, pode-se verificar quais os danos provenientes da existência do colégio e através da revisão bibliográfica elaborar medidas protetivas e mitigadoras que visam sanar os impactos negativos e ressaltar positivos. A estimativa dos possíveis impactos gerados em diferentes pontos do entorno, nas proximidades do empreendimento educacional proposto utiliza como parâmetros as regulamentações normais de propriedades urbanas, conforme definido nas legislações de uso e ocupação de solo, normas de ruídos, dentre outras, conforme legislação vigente. Os resultados obtidos através dos levantamentos estão apresentados em uma Planilha de Resumos, qual possibilitou quantificar a quantidade de impactos existentes a partir da implantação do colégio em relação a legislação atual, totalizando 17 incidências, provenientes da poluição sonora, atmosférica, e visual, grande demanda de energia elétrica e abastecimento de água por parte das concessionárias, aumento da capacidade viária do local, dentre outros. Portanto, sendo, incontestável que a elaboração do EIV, colabora para o funcionamento do empreendimento, adequando impactos encontrados, de acordo com a legislação.

Palavras-chave: EIV. Uso e Ocupação do Solo. Meio Ambiente.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de adensamento populacional.....	21
Figura 2 – Menção de equipamentos públicos.....	22
Figura 3 – Edifício <i>Wakie Talkie</i>	24
Figura 4 – Classificação climática <i>Koopen</i>	26
Figura 5 – Mapa dos corpos hídricos de Cascavel.....	27
Figura 6 – Parâmetros NBR 10.151.....	29
Figura 7 – Mapa de Cascavel.....	32
Figura 8 – Mapa Cascavel bairro/centro.....	33
Figura 9 – Localização do Colégio.....	33
Figura 10 – Mapa Município de Cascavel.....	41
Figura 11 – Mapa bairro /centro de Cascavel.....	41
Figura 12 – Topografia e cotas de nível.....	42
Figura 13 – Topografia e cotas de nível.....	42
Figura 14 – Topografia e cotas de nível.....	43
Figura 15 – Temperatura média.....	43
Figura 16 – Mapa de rios próximo ao empreendimento.....	44
Figura 17 – Bacia hidrográfica.....	44
Figura 18 – Projeto arquitetônico.....	45
Figura 19 – Caixa coletora – boca de lobo ecológica.....	47
Figura 20 – Tabela fluxo de viagem.....	48
Figura 21 – Mapa de edifícios no entorno.....	49
Figura 22 – Pavimentação das vias do entorno.....	50
Figura 23 – Mapa hídrico de Cascavel.....	50
Figura 24 – Mapa de alimentação de água e esgoto.....	51
Figura 25 – Mapa de iluminação pública.....	53
Figura 26 – Ponto de coleta legal.....	54
Figura 27 – Mapa de equipamentos comunitários.....	55
Figura 28 – Consulta prévia.....	56
Figura 29 – Consulta prévia.....	57
Figura 30 – Planta genérica de valores.....	58
Figura 31 – Planta patrimônio velho de acordo com a lei 90/59.....	59

Figura 32 – Fluxo de viagens.....	60
Figura 33 – Fórmula de geração de tráfego.....	61
Figura 34 – Mapa sistema viário de Cascavel.....	63
Figura 35 – Colégio Rua Paraná entrada principal.....	64
Figura 36 – Travessa Cristo Rei.....	65
Figura 37 – Rua Paraná acesso Rua Mato Grosso.....	65
Figura 38 – Rua Mato Grosso sentido travessa Padre Champagnat.....	66
Figura 39 – Rua Mato Grosso esquina travessa Padre Champagnat.....	66
Figura 40 – Rua Mato Grosso esquina travessa Padre Champagnat.....	66
Figura 41 – Rua João Pessoa / Rua Mato Grosso.....	67
Figura 42 – Rua Minas Gerais / Rua João Pessoa.....	67
Figura 43 – Acesso via túnel estacionamento.....	68
Figura 44 – Túnel estacionamento.....	68
Figura 45 – Vista 1 estacionamento.....	69
Figura 46 – Vista 2 estacionamento.....	69
Figura 47 – Estacionamento sinalização e placas de sinalização.....	69
Figura 48 – Estacionamento sinalização e placas de sinalização.....	69
Figura 49 – Estacionamento coberto.....	69
Figura 50 – Acesso Rua João Pessoa.....	70
Figura 51 – Acesso Rua João Pessoa.....	70
Figura 52 – Planilha de resumos.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Calculo de emissão de CO2 e medição de ruido.....	62
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Consequências geradas pelo impacto analisado.....	37
Quadro 2 – Permeabilidade do lote.....	45
Quadro 3 – Erosão dos corpos hídricos.....	46
Quadro 4 – Poluição dos corpos hídricos.....	47
Quadro 5 – Dinâmica populacional.....	49
Quadro 6 – Drenagem urbana.....	51
Quadro 7 – Água potável e emissão de efluentes.....	52
Quadro 8 – Energia elétrica.....	53
Quadro 9 – Infraestrutura urbana e comunitária.....	55
Quadro 10 – Valorização imobiliária.....	59
Quadro 11 – Paisagem natural.....	60
Quadro 12 – Poluição sonora.....	61
Quadro 13 – Poluição atmosférica.....	62
Quadro 14 – Sobrecarga do sistema viário.....	68
Quadro 15 – Demanda de transporte público e privado.....	68
Quadro 16 – Demanda por estacionamento e locais de carga e descarga.....	70
Quadro 17 – Ventilação e iluminação.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

DETRAN – DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO PARANÁ

EIV – ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	14
INTRODUÇÃO.....	14
1.2 OBJETIVOS.....	15
1.2.1 Objetivo geral.....	15
1.2.2 Objetivo específicos.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE.....	16
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	16
CAPÍTULO 2.....	18
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1.1 Estudo de impacto de vizinhança.....	18
2.1.2 Elaboração e conteúdo do EIV.....	19
2.1.3 Adensamento populacional.....	21
2.1.4 Equipamentos urbanos e comunitários.....	21
2.1.5 Uso e ocupação do solo.....	22
2.1.6 Valorização imobiliária.....	23
2.1.7 Geração de tráfego e demanda por transporte público.....	23
2.1.8 Ventilação e iluminação.....	23
2.1.9 Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.....	24
2.1.10 Medidas mitigadoras ou compensatórias.....	24
2.1.11 Características do município de Cascavel-Pr quanto ao meio físico.....	25
2.1.12 Característica do município de Cascavel-Pr para elaboração do EIV.....	28
CAPÍTULO 3.....	31
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E ENTORNO DO EMPREENDIMENTO	31
3.1.1 Localização.....	31
3.1.2 Parâmetros urbanísticos.....	32
3.1.3 Meio físico.....	32
3.1.4 Aspectos do entorno direto da edificação para elaboração do EIV.....	38
3.1.5 Definições do impacto e proposta de medida mitigadora.....	37
CAPÍTULO 4.....	39

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
4.1.1 Impactos ao meio físico.....	40
4.1.2 Meio físico.....	41
4.1.2 Aspectos do entorno direto da edificação para elaboração do EIV	47
CAPÍTULO 5.....	72
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	73
REFERÊNCIAS.....	74
APÊNDICE A.....	76

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das cidades, em relação a urbanização, o Estatuto das Cidades estabeleceu a Lei Federal nº 10.527/2001, com intuito de auxiliar os gestores dos municípios brasileiros quanto ao seu crescimento, determinando através do art. 37, o EIV-Estudo de Impacto de Vizinhança, como ferramenta que contemple uma análise dos efeitos positivos e negativos de empreendimento ou atividade que influencie diretamente e/ou indiretamente quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.

O EIV vem sendo implementado nos municípios brasileiros ao longo da última década e deve constar no Plano Diretor dos Municípios como documento técnico exigido previamente à emissão das licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimentos privados ou públicos em área urbana. Para tal o EIV torna-se um instrumento de análise de impactos ocasionados pelo empreendimento ou atividade, esses aspectos devem ser abordados no relatório destacando: o adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural. E que deve auxiliar os empreendedores, quanto um instrumento importante de planejamento e gestão, pois na elaboração, é possível identificar eventuais problemas na implantação do empreendimento, antecipando desta forma seu equacionamento e soluções.

Entretanto, muitos dos empreendimentos que atualmente interferem no dia a dia e na qualidade de vida da população local, são existentes há anos e vem acarretando uma série de impactos para o município, tais como: valorização imobiliária, urbanização, adensamento populacional, poluição sonora e visual, mobilidade urbana.

Sendo assim, com este estudo analisou-se os impactos de um Colégio Particular existente há 25 anos no município de Cascavel-PR, bem como, propôs medidas mitigadoras e/ou compensatórias para o mesmo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o impacto de vizinhança de um Colégio localizado na região Central da cidade de Cascavel – PR.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Definir programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos, em relação ao Colégio;
- b) Indicar medidas preventivas, compensatórias, corretivas e mitigadoras, com respectivos parâmetros e prazos de execução;
- c) Levantar os impactos de vizinhança no entorno do Colégio.

1.3 JUSTIFICATIVA

A elaboração de EIV- Estudo de Impacto de Vizinhança é um instrumento previsto no Estatuto das Cidades, exigido pelo Poder Público Municipal, para que seja possível avaliar todos os impactos da implantação de um dado empreendimento da cidade.

Assim, o EIV deve contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente ou usuária da área em questão e seu entorno, de forma a promover o controle da qualidade, devendo incluir, no que couber, a análise e a proposição de solução para os questionamentos que venham a surgir, relacionados às influências do funcionamento de determinado empreendimento ou atividade exercida quanto à poluição, infraestrutura urbana, mobilidade, tráfego, valorização imobiliária, adensamento populacional, dentre outros que afetarão na capacidade da região suportar essas atuantes.

A razão deste trabalho acadêmico justifica-se quanto à importância de realizar um EIV previamente referente a um empreendimento, e não após a execução ou até mediante solicitação de alvará de funcionamento, visando prever os impactos da implantação, corrigindo-os e/ou minimizando-os antes do funcionamento do mesmo. Tão importante quanto estudar a viabilidade econômica de um projeto, deverá ser o estudo da influência da implantação do projeto no local definido e sua área de abrangência.

Trata-se de um estudo realizado no atual processo de licenciamento de empreendimentos e na regulamentação das diretrizes legais para implantação de obras urbanas, o empreendedor deverá se basear na lei, apresentar as documentações necessárias para análise e desenvolvimento do processo de aprovação do empreendimento. Cada interferência na utilização ou ocupação de um determinado lote urbano produz impactos positivos e negativos, sobre o seu entorno, mencionados anteriormente, podendo interferir diretamente na vida e na dinâmica urbana de outros. Quanto maior o empreendimento, maior o impacto que ele poderá ou não produzir sobre a vizinhança.

Na cidade de Cascavel, por exemplo, o EIV é apresentado e desenvolvido para diversos comércios, tais como hospitais, supermercados, *shopping*, edifícios, casa noturna, dentre outros. Este trabalho propôs uma análise em um Colégio existente há anos no município, que afeta diariamente a população diretamente e indiretamente, propondo medidas mitigadoras que busquem reparar os danos sofridos.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Quais são os impactos causados pela ampliação de um Colégio de grande porte na região central da cidade de Cascavel?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Os impactos que se destacam que se destacam da ampliação de um Colégio de grande porte são a falta de planejamento em relação à poluição sonora, tráfego intenso, destinação de resíduos, emissão de gases, consumo excessivo de água e energia, falta de estacionamento e o fluxo intenso de público e funcionários.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi limitada ao levantamento dos impactos causados pela existência de um Colégio Particular localizado na Rua Paraná, 2680, no centro da cidade de Cascavel, Paraná.

O levantamento desses impactos foi realizado por inspeção visual e com o uso de tabelas para anotações das informações, não ocorrendo testes laboratoriais. Restringiu-se à pesquisa, a indicação e reconhecimento dos impactos e sugestão da medida mitigadora ou compensatória.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será abordado o conceito de EIV, origem, impactos positivos e negativos, descrição dos mesmos e como são identificados.

2.1.1 Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV

Quando abordado o tema EIV, autores julgam o estudo como importante instrumento jurídico urbanístico para a política e desenvolvimento urbano nos Municípios, qual é uma ferramenta legal para o regular desenvolvimento urbano contido nas normas gerais, como o Estatuto da Cidade e planos diretores.

A Lei Federal nº 10.257/2001 estabelece o instrumento e afirma que deve ser regulamentado pelo Plano Diretor de cada cidade brasileira. Previstos nos artigos 36 e 38 da Lei, os municípios estabelecerão em leis municipais quais empreendimentos e atividades, estes públicos e privados, deverão elaborar o estudo a fim de obterem licença de construção ou funcionamento e deverá contemplar os efeitos positivos e negativos da atividade, quais serão abordados no decorrer deste trabalho.

Para os autores, como Prestes (2005), o Estatuto da Cidade compreende a política pública urbana, qual visa regulamentar, orientar e direcionar os sistemas que constroem a cidade. Ademais, para Mukai (2002), o EIV foi uma inovação para a legislação, tal qual funciona como regra geral, porém que, puramente administrativo, não necessitava de previsão em lei federal.

Portanto, para os autores, em suas anotações à Lei nº 10.257/2001, sendo desnecessária sua regulação em lei federal, apenas como norma urbanística, nos termos do art. 24, I e §1º, da Constituição.

Para Martins Junior e Lima (2016), o estudo é a ferramenta, motivada pela preocupação com disposição urbana e seu uso social, justifica sua utilização para promover o equilíbrio do ambiente e os bens de uso comum, equipamentos e infraestrutura da cidade, que inclui, principalmente a qualidade de vida da população na decisão de implantar ou autorizar determinada atividade e empresa na cidade.

Os autores anteriormente mencionados vão além discorrendo que a abrangência do EIV possui uma atuação mais precisa e restrita à vizinhança ao redor do empreendimento e que o EIV busca impedir o uso e ocupação do solo nocivo para o convívio social, bem como, o direito de construir e o direito de vizinhança. Isto porque a política urbana, prevista nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal têm como objetivo ordenar o desenvolvimento das funções sociais da cidade e o bem-estar dos habitantes.

Conforme o CAU - Conselho de Arquitetura e Urbanismo, através do COMCIDADES (vol. 4, 2017), discorre que o EIV é definido como um conjunto de estudos e análises referente à determinadas edificações quais identifiquem, avaliem e promovam medidas compensatórias ou mitigadoras, para os impactos ocasionados pelo empreendimento em determinada área de influência, sendo essa área, determinada como área afetada indiretamente ou diretamente.

Ademais, segundo Paula, Silva e Moreira (2014), o EIV busca garantir a distribuição dos ônus e benefícios da urbanização, com a identificação e aplicação do instrumento é possível desenvolver uma cidade mais equilibrada na correlação do desenvolvimento urbano e a qualidade de vida da população e para a gestão urbana municipal uma ferramenta de apoio para a ocupação do solo.

De acordo com o Capacidades, (2017) é válido ressaltar que a ideia da função do EIV pode ser atribuída a um instrumento de controle, qual pode vedar a implantação ou funcionamento de um empreendimento, quando o impacto é amplo, tanto quanto a interpretação de que atua como mecanismo da legislação quanto controle territorial e de uso e ocupação do solo.

Quanto da elaboração do estudo, Capacidades (2017) aborda que o mesmo é tido como documento composto de vários laudos, os quais indicam aspectos positivos e negativos do empreendimento em relação ao entorno, além de indicar medidas a serem tomadas com o objetivo de preservar de forma adequada o ambiente.

Para Soares (2006), o estudo pode ser abordado como ferramenta que possibilita a tomada de medidas preventivas pelo gerador a fim de evitar o desequilíbrio urbano e garantir condições mínimas de ocupação dos espaços habitáveis. O autor ressalta que convém destacar que EIV é um documento técnico que deve ser elaborado previamente à emissão das licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento de empreendimentos privados ou públicos, em princípio, em área urbana.

2.1.2 Elaboração e Conteúdo do EIV

Para Oliveira e Araujo (2005), com a elaboração do EIV, previamente à execução do empreendimento ou atividade proposta, é possível prever alterações nos projetos de maneira a garantir melhorias, viabilizar o espaço e certificar a qualidade de vida da população que sofrerá com a influência do mesmo. Isso porque o instrumento é capaz de fornecer informações e parâmetros que auxiliam na proposição de soluções, para eventuais problemáticas encontradas e tornar eficaz a infraestrutura existente e otimizar as futuras alterações.

Apesar da necessidade e importância da elaboração prévia do EIV, de acordo com Soares (2006), o mesmo, em casos extraordinários, em caráter de análise pós-ocupação, pode ser elaborado. A implicação do estudo pós-implantação é que as consequências negativas ocasionadas não são consideradas exímias, mas como passíveis de medidas mitigadoras.

Para os autores Oliveira e Araujo (2005), no mínimo, algumas questões devem ser levantadas na elaboração do EIV, que tem como objetivo analisar e informar a administração pública as influências de empreendimentos e atividades em determinada região da cidade, a fim de evitar desequilíbrio na urbanização, garantir a qualidade de vida urbana e zelar pelo uso do espaço urbano, dentre a questões deve-se abordar:

- I – Adensamento populacional;
- II – Equipamentos urbanos e comunitários;
- III – Uso e ocupação do solo;
- IV – Valorização imobiliária;
- V – Geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI – Ventilação e iluminação;
- VII – Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Nota-se que o estudo quando definido em função do porte e do nível de impacto da atividade deve, segundo Oliveira e Araujo (2005), também, caracterizar o empreendimento, mencionando a identificação, localização, objetivos e justificativas do mesmo; caracterizar a vizinhança, definindo área de influência; caracterizar os impactos, identificando e avaliando como positivos e negativos; caracterizar as medidas mitigadoras ou compensatórias, bem como, os potencializadores.

A seguir apresentam-se as condicionantes propostas pelo Estatuto das Cidades (2017) para a elaboração do EIV, sendo estas as principais premissas a serem analisadas em primeiro momento do estudo.

2.1.3 Adensamento populacional

Conforme se encontra descrito no Mobiliza Curitiba (2014), adensamento é associado ao crescimento populacional das cidades (Figura 1), resultando no uso e ocupação do solo urbano, geralmente um fenômeno não imediato, que gere questionamento na análise de previsão até que o limite seja atingido e estabilize, sendo possível planejar e organizar a infraestrutura urbana para o local.

Figura 1: Exemplo de adensamento populacional.



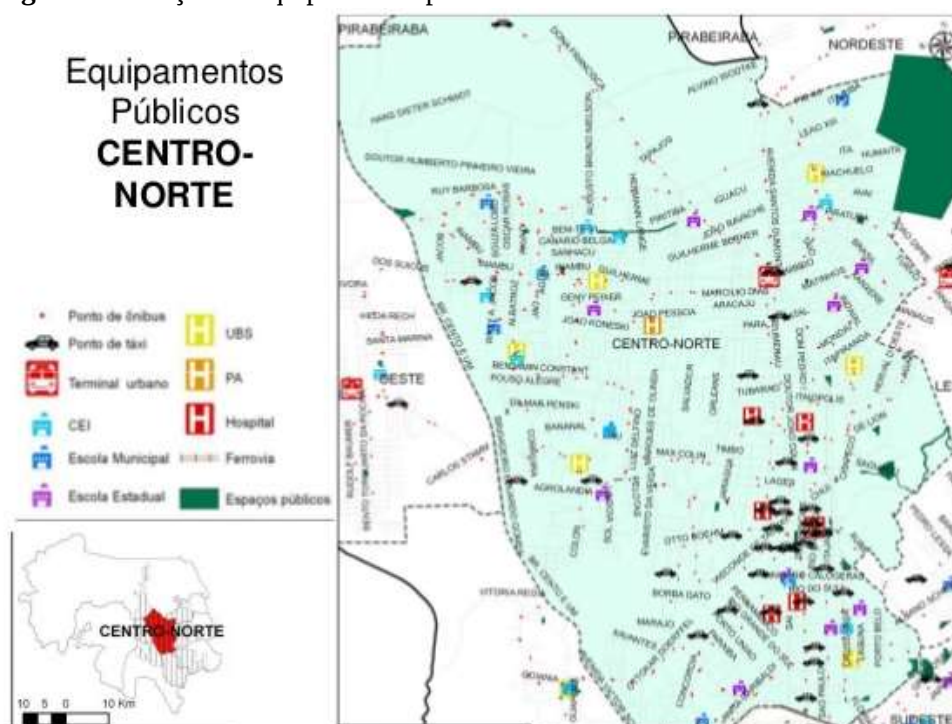
Fonte: Adensamento Populacional - Santa Luzia TV (Abraão Gracco, 2018).

Para Sant'Anna (2007), no EIV torna-se imprescindível a análise quanto o adensamento, apresentado na figura anterior, pois o empreendimento pode atrair nova população direta, geralmente residente, ou indireta, quando a população é atraída para a região interferindo na necessidade da capacidade da infraestrutura, quantificação dos equipamentos comunitários, geração de tráfego e demanda por transporte público.

2.1.4. Equipamentos urbanos e comunitários

Conforme a Lei de parcelamento e uso do solo, nº 6.766/1979, define para equipamentos públicos e/ou comunitários aqueles destinados à uso da população com finalidade de educação, cultura, saúde e lazer, dentre esses, inclui-se os equipamentos também de infraestrutura urbana, tais como abastecimento de água, destinação de esgoto, fornecimento de energia elétrica, rede telefônica, pontos de ônibus, calçadas, dentre outros, podendo ser verificado na Figura 2.

Figura 2: Menção de equipamentos públicos.



Fonte: Plano de mobilidade e acessibilidade de Joinville (2014).

No relatório de EIV, segundo a Master Ambiental (2015) o mesmo deve quantificar e identificar a existência desses equipamentos mostrados na figura anterior, e se a infraestrutura existente é suficiente para a população local, sendo sua abrangência capaz de atender a demanda quando decorrente da implantação de novos empreendimentos, no caso do déficit a futura implantação dos mesmos.

2.1.5 Uso e ocupação do solo

Ainda relatando sobre a Lei Federal nº 6.766/1979, que ressalta a necessidade de apurar a coerência da implantação do empreendimento ou atividade em relação ao zoneamento e o plano diretor, de tal modo que o estudo deve admitir que o uso e ocupação propostos fossem permitidos na zona de interesse da implantação do empreendimento. Bem como, tornando-se uma exigência, que o estudo afira prováveis incômodos e/ou impactos decorrentes da atividade que serão ou não compatíveis com o zoneamento.

Vale ressaltar que de acordo com cada município, bem como, plano diretor, existe a possibilidade de alteração do zoneamento e que essas alterações são os resultados e consequências de estudos e da dinâmica das transformações do espaço ou cidade, sendo que

existem empreendimentos que podem interferir profundamente nessas transformações, necessitando alterar a configuração espacial local.

2.1.6. Valorização imobiliária

Segundo Machado (2000), entende-se que a valorização ou não dos imóveis impactados pela instalação do novo empreendimento está diretamente relacionada ao uso e ocupação do solo. Geralmente, os municípios definem uma planta genérica de valores, qual define um valor por m² de determinada região, bem como, variação de acordo com a implantação dos equipamentos e infraestruturas pública, por exemplo, de transportes públicos traz valorização, assim como cemitérios, viadutos, aterros entre outras estruturas, trazem desvalorização.

2.1.7 Geração de tráfego e demanda por transporte público

Para Master Ambiental (2015) a área de influência do empreendimento a ser estudado delimita as considerações referentes à mobilidade da região, qual observa-se que os impactos sobre a geração de tráfego e demanda por transporte público e se estes tendem a ser capazes de atender a população ou se ocasionará sobrecarga nas vias.

2.1.8. Ventilação e iluminação

Para os estudiosos da área de conforto térmico, bem como, Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável – BSCD (2018), a arquitetura é responsável, pelo menos, por 40% da energia utilizada nas cidades. Cenário este, com crescimento constante devido às edificações, principalmente para regiões que passam por processos de desenvolvimento rápido na construção.

De acordo com o Estatuto das Cidades (2017), levando em conta estudos e das consequências ambientais e climáticas do empreendimento, o EIV tende a propor adequações arquitetônicas ou da implantação do projeto, de forma a minimizar ou mitigar os impactos resultantes desses quesitos, além disso, indicar ferramentas de eficiência energética com intuito de melhorar os níveis do conforto térmico e ambiental local, desde que apoiados na legislação existente.

Na abordagem do EIV, no artigo 37 do Estatuto das Cidades (2017) devem-se levar em conta as condições de temperatura, circulação de ar, iluminação e ventilação natural, geração de resíduos e poluição sonora, bem como, consumo de água, energia dentre outros aspectos que interfiram no microclima local.

2.1.9. Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural

Conforme se observa na Figura 3, o caso do edifício conhecido como *Wakie Talkie* em Londres, que devido à fachada côncava e reflexiva, com a luz do sol é capaz de fritar um ovo ou derreter peças de carro.

Figura 3: Edifício *Wakie Talkie*.



Fonte: Leon Neal/AF (2013).

Para o Capacidades (2017), quanto às questões culturais, se o empreendimento possa vir afetar uma área de preservação, próximo de bens isolados ou conjuntos tombados, o estudo deve contemplar análise de massa, volumetria, materiais, até acabamentos e cores que possam interferir ou impactar negativamente a paisagem do entorno local, até mesmo conflitar com os valores que motivaram o tombamento.

2.1.10 Medidas mitigadoras ou compensatórias

A fim de promover o equilíbrio entre os impactos positivos e negativos do empreendimento a ser estudado, o EIV apresenta medidas preventivas, mitigadoras, potencializadoras ou compensatórias para que a atividade em questão tenha liberação para funcionamento. Apesar de fazer referência a um estudo ambiental, o Conama através da Resolução nº 001/86 expõe que qualquer alteração característica do meio ambiente, desde aspectos químicos, físicos ou biológicos, indiferentes das suas causas, desde que resultante da ação humana, deve ser identificado e para tal, aplicar, com a licença do governo possíveis soluções.

Na abordagem do EIV essas condicionantes são decorrentes da análise de inconformidades e incomodidade do empreendimento e as medidas geralmente propostas pelo empreendedor e juntamente ao órgão responsável pela liberação da atividade, aprovadas e colocadas em prática.

2.1.11 Características do município de Cascavel-Pr quanto meio físico

Neste tópico serão abordados aspectos importantes do meio físico da cidade de Cascavel-Pr para a análise dos dados coletados no Capítulo 3 deste trabalho, sendo:

a) Topografia e relevo

Sob o ponto de vista geomorfológico, Cascavel-Pr está localizada sob a unidade Morfoescultural denominada Terceiro Planalto Paranaense, para a MINEROPAR (2010), a subunidade Morfoescultural Planalto de Cascavel-Pr possui uma dissecação média, topos alongados e aplainados, vertentes convexas com vales em V. A altitude mínima é de 240 metros e a máxima de 920 metros e abrange uma área total de 6.355 km² do estado do Paraná. Cabe destacar que todo o lote do empreendimento está localizado nesta subunidade e é de importância quando relaciona a inclinação e onde teremos o percurso da água.

b) Clima (temperatura, direção dos ventos e pluviometria)

O clima é influenciado diretamente pela latitude, altitude e à ação das massas de ar. A transição do clima tropical para o subtropical ocorre no Paraná. A localização territorial, as temperaturas e os ciclos de chuva são responsáveis pelos climas predominantes do Estado. De

Na região do município de Cascavel-Pr, a temperatura oscila entre 26° C e 27° C no trimestre mais quente do ano, que corresponde aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro e 15° C a 16° C no trimestre mais frio, representado pelos meses junho, julho e agosto.

c) Corpo hídrico e drenagem pluvial

De acordo com Casseti (1991), o processo de urbanização comum nas médias e grandes cidades brasileiras altera o potencial de armazenamento hídrico, devido a retirada de cobertura vegetal ao longo das vertentes e da mata galeria ou ciliar ao longo dos cursos hídricos.

Ainda segundo o autor, a partir do momento em que uma vertente (área de recarga) começa a serem ocupadas (processo iniciado pela retirada da cobertura vegetal), as relações processuais morfodinâmicas se alteram, os solos são castigados diretamente pela incidência dos raios solares e efeitos pluvioerosivos, além de permitir aumento da velocidade dos ventos e a processos erosivos.

Conforme Figura 5, pode-se verificar a disposição dos corpos hídricos da cidade de Cascavel.

Figura 5 – Mapa dos corpos hídricos de Cascavel.



Fonte: Adaptado Geoportal, (2019).

Inicia-se, portanto, um aumento do fluxo por terra (escoamento ou componente paralelo) e consequentemente redução da infiltração, segundo Casseti (1991) com isso, o comportamento da descarga (nascentes) começa a ser alterado devido ao aporte maior de sedimentos, culminando na torrencialidade da vazão, gerando sérios prejuízos ao sistema de drenagem urbana e aos fundos de vales.

O autor ainda afirma que as superfícies desprovidas de cobertura vegetal e pavimentação, por sua vez, contribuem com uma carga elevada de material (depósito de cobertura), que tende a se acumular ao longo do curso d'água, sobretudo naqueles de baixa gradiente, gerando o processo denominado de assoreamento e carreamento de resíduos sólidos e líquidos decorrentes do uso do solo e das atividades da sociedade contemporânea.

2.1.12 Característica do município de Cascavel-Pr para elaboração do EIV

a) Adensamento e dinâmica populacional

A cidade de Cascavel-Pr está situada a aproximadamente 478 Km da capital do estado do Paraná, e possui população estimada pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) de 286.205 hab. em 2010, com um grau de urbanização de 94,36%. O município possui área urbana de 89,98 quilômetros quadrados segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e apresenta densidade demográfica média de 2.753 habitantes por quilômetro quadrado.

b) Qualidade do ar na região

Cascavel-Pr em sua região geográfica, segundo Koyama, Araujo e Silva (2015), tem os ventos predominantes no sentido Nordeste para Sudoeste, assim para a implantação de empreendimentos e indústrias na região é necessário fazer um planejamento, levando em consideração o sentido do vento para minimizar a poluição atmosférica.

De acordo com o IAP (2017) o comprometimento da qualidade do ar urbano, em geral tem causado sérios problemas às condições de vida das pessoas, das plantas e dos animais que vivem nas cidades e arredores e as elevadas concentrações de poluentes advindos de atividades industriais e do processo de descarga da combustão de veículos automotores, partículas sólidas em suspensão, gotículas de óleo expelidas pelos motores, altas

concentrações de CO, CO² e SO² e compostos de Flúor e Cloro são algumas das causas da baixa qualidade do ar.

Os parâmetros catalogados pelo Instituto Ambiental do Paraná - IAP (2017) estão direcionados nas seguintes análises decorrentes da qualidade do ar:

- Dióxido de Enxofre;
- Partículas Totais em Suspensão;
- Índice de Fumaça;
- Partícula Inalável;
- Monóxido de Carbono;
- Ozônio;
- Dióxido de Nitrogênio.

c) Níveis de ruído

A medição do ruído é feita segundo procedimento indicado na Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 10.151/2000, seja o ruído estacionário, seja intermitente. Ressalta-se a busca de conhecimento do padrão da legislação municipal (Código de Posturas, Código Ambiental, Código de Obras, Lei Orgânica do Município) ao qual estabelece os padrões necessários para o desenvolvimento de ruídos. Na Figura 6 estão os parâmetros para emissão de ruído conforme o uso do solo.

Figura 6: Parâmetros NBR 10.151/2000.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT, (2000).

A Lei nº. 4708, de 23 de outubro de 2007, dispõem sobre o controle e o combate à poluição sonora no âmbito do município de Cascavel, os níveis dispostos pela ABNT (2000) devem ser tomados como padrão para o município.

d) Ventilação e iluminação

Segundo Master Ambiental (2015), para avaliar iluminação e ventilação de uma edificação em relação às edificações vizinhas devem-se analisar a distância entre as edificações, o gabarito de altura, os recuos e aberturas. A verticalização das edificações pode causar sombreamento sobre as atuais construções lindeiras, fazendo com que a luz natural não atinja de forma direta os imóveis de menor altura.

Para a análise do impacto de iluminação e ventilação do empreendimento, serão apresentadas somente algumas diretrizes, de acordo com a legislação do município de Cascavel-Pr e de acordo com parâmetros de qualidade urbana e conforto.

De acordo com o Código de Obras de Cascavel, seção XII - Da Insolação, Iluminação e Ventilação:

“Parágrafo Único - As aberturas para os efeitos deste artigo devem distar 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) no mínimo, de qualquer parte das divisas do lote medindo-se esta distância na direção perpendicular à abertura, da parede à extremidade mais próxima da divisa”.

A orientação dos ventos na cidade de Cascavel-Pr é Nordeste, portanto deve-se levar em consideração este dado para decisões sobre o projeto, pensando sempre na salubridade do ambiente urbano.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

Trata-se de um levantamento visual dos aspectos positivos e negativos da implantação de um colégio particular localizado no centro da cidade de Cascavel, Paraná. O colégio atende do ensino fundamental até o ensino médio.

A pesquisa foi realizada pelo método qualitativo, onde foram levantados os impactos existentes através de inspeção visual *in loco*, quantificados e as possíveis causas identificadas baseando-se na revisão bibliográfica. Após a coleta de dados foram averiguadas as influências com maior incidência no local e indicadas às medidas preventivas, compensatórias e/ou mitigadoras a fim de reparar esses impactos.

A pesquisa constou da identificação do empreendimento, as condições locais do seu entorno, características de funcionamento e público que frequenta o local e delimitou-se em um raio de 500 metros do entorno do mesmo, devido a existência de outros empreendimentos próximos que de alguma forma podem vir a interferir nas análises dos impactos, definindo como impacto direto aqueles decorrentes dentro desse limite.

3.1.1 Caracterização da amostra

O estudo de caso foi realizado em um colégio particular, localizado no centro da cidade de Cascavel, Paraná.

De acordo com o Guia do Turismo¹, Cascavel é conhecida como a Capital do Oeste Paranaense, por ser o polo econômico da região e um dos maiores municípios do Paraná e segundo o IBGE, (2018)² possui aproximadamente 324 476 habitantes, destacando-se como polo universitário.

O colégio³, objeto desses estudos, localizado na cidade de Cascavel, tem aproximadamente 190 funcionários e 1.400 alunos considerando os dois períodos de funcionamento. As aulas são ministradas no período matutino e vespertino e dispõe de uma cantina, estacionamento e quadras de esportes.

¹ Guia de Turismo, disponível em <https://cascavel.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/2>

² IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018.

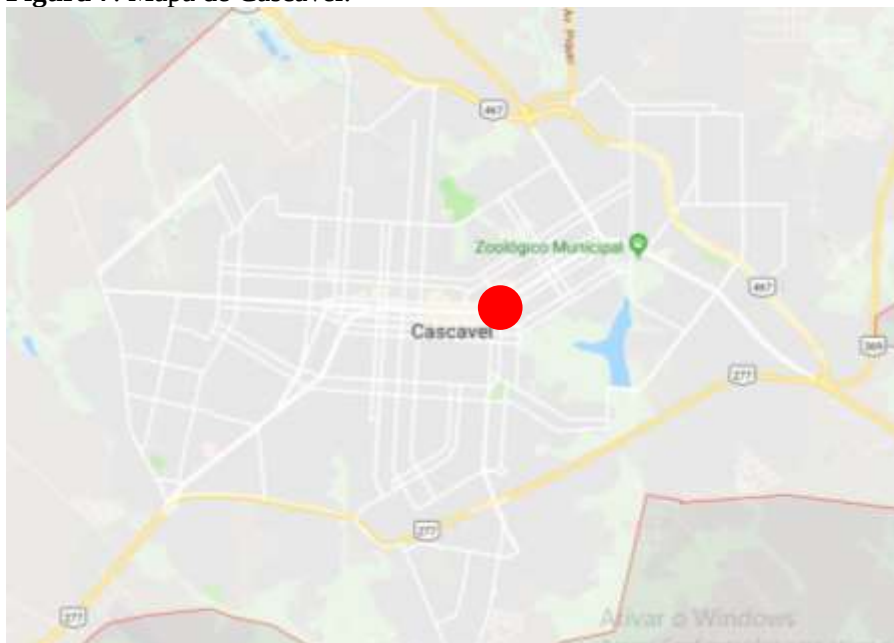
³ Colégio Marista, disponível em: <https://cascavel.colegiosmaristas.com.br/sobre-o-colegio/historia/>,

Segundo informações disponíveis no site do colégio, os Irmãos Maristas chegaram a cidade para implantar um novo conceito de ensino. Durante os 25 anos de atividade o prédio sofreu algumas reformas e ampliações, atualmente conta com mais de 19.000,00 m² de área construída dentre salas de aula, laboratórios, biblioteca, cantina e restaurante, auditórios, ginásio e quadras de esportes, área administrativa e estacionamento.

3.1.2 Quanto a localização

A Figura 7 se refere ao mapa do perímetro do município da cidade de Cascavel, nele pode-se observar, em vermelho, a localização do Colégio em relação ao município.

Figura 7: Mapa de Cascavel.

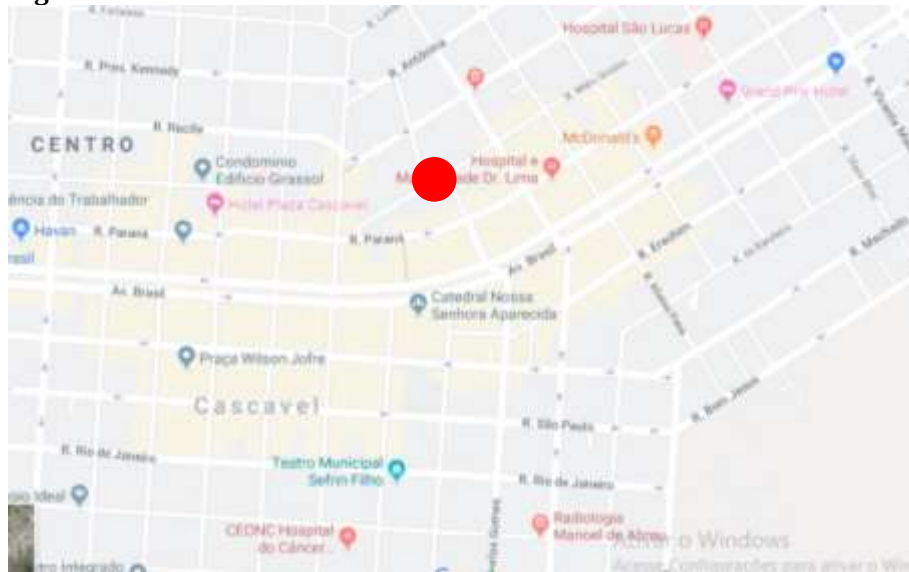


Fonte: Autora, (2019).

Importante identificar a região que se encontra o Colégio para compreender os levantamentos a serem realizados do decorrer da pesquisa.

Aproximando a localização Figura 8, se visualiza que próximo ao empreendimento encontram-se diversos comércios e vias de fluxo intenso, como Avenida Brasil, Rua Paraná e Rua Minas Gerais.

Figura 8: Bairro Centro.



Fonte: Autora, (2019).

Devido a sua localização, conforme mapa, estar no centro da cidade, temos grande números de veículos, pedestres, comércios, residências, dentre outros aspectos que interferem no estudo de impacto de vizinhança do Colégio.

Na Figura 9 pode-se verificar que o Colégio está localizado na Rua Paraná, Travessa Cristo Rei, Rua Mato Grosso e Rua João Pessoa.

Figura 9: Localização Colégio.



Fonte: Google Maps (2019).

3.1.3 Quanto ao meio físico

Para definição e estudo das condições do meio físico no qual o colégio está inserido foram analisados os quesitos descritos nos itens A à C.

Para o levantamento dos itens, contagem de público, população local e veículos, geração de resíduos, dentre outros, adotou-se um raio de aproximadamente 500 metros do Colégio, pois se considera os efeitos do empreendimento, como impacto direto, conforme explanado na metodologia.

a) Topografia e relevo

Para coleta destes dados utilizaram-se os mapas públicos fornecidos pelo município e/ou vistoria *in loco*. A topografia do terreno, principalmente a declividade, influenciou nos parâmetros de drenagem pluvial, parâmetro ideal para este quesito, é que o terreno possua um declive de pelo menos 1% para garantir a destinação da água advinda de chuvas, bem como, esgoto, para corpos hídricos e rede coletora.

b) Clima (temperatura, direção dos ventos e pluviometria)

Este quesito é necessário para a compreensão da ergonomia do estabelecimento, ou seja, devido ao clima da cidade, pode haver uma demanda intensa do consumo de energia. Quanto a direção dos ventos e pluviometria, é de suma importância para compreender as condições do acúmulo de água no lote e também quando chove, a interferência dos ventos acarretando em qual sentido será direcionado as águas.

Este item complementa as informações que interferem nos quesitos: topografia e relevo, e corpos hídricos.

A análise do clima foi a referência para nortear a demanda da utilização de equipamento mecânico, ventiladores ou ar condicionado, destinados ao conforto térmico do ambiente. Os dados utilizados foram análise das temperaturas dos últimos 2 (dois) anos da cidade de Cascavel.

c) Corpos hídricos: rio mais próximo de influência, área de permeabilidade

Como os itens anteriormente descritos, este sofre a interferência dos estudos da topografia e também do clima. Este aspecto é necessário por causa do volume de água proveniente do escoamento do lote, onde está localizado o colégio.

As informações foram demarcadas no mapa, com a identificação dos rios, córregos e demais áreas hidrográficas, bem como, apresentação do projeto da edificação para quantificar a área permeável do terreno.

3.1.4 Aspectos do entorno direto da edificação para elaboração do EIV

Neste item tem-se a caracterização do entorno local nos aspectos referentes a proximidade com os quesitos indispensáveis do EIV, para elaboração do mesmo.

a) Adensamento/dinâmica populacional

A dinâmica populacional foi avaliada para compreender a rotina da vizinhança, se a infraestrutura do colégio atende a todos os alunos e funcionários, bem como, a quantidade de visitantes que frequentam ou se interferem na vizinhança.

A metodologia adotada foi a mesma para outros quesitos relatados a seguir, foram calculadas a quantidade de veículos que transitam pela região, essa contagem foi nos horários de funcionamento do colégio, as 7h, 12h, 13h:30min e 17h:45min, em três dias da semana e foram apontadas em um mapa com indicação do sentido do trânsito da região. Com os dados coletados foi avaliado se o público local tem interferência direta com o colégio ou são impactos ocasionados pela localização do mesmo.

b) Equipamentos urbanos e comunitários

Os equipamentos urbanos indicaram a condição da região, quanto a infraestrutura e foram quantificados por meio dos mapas temáticos e imagens. Os equipamentos analisados foram:

- i) Pavimentação;
- ii) Drenagem pluvial;
- iii) Abastecimento de água e esgoto
- iv) Energia elétrica;

- v) Telefonia;
- vi) Coleta de lixo.

Os equipamentos comunitários indicaram a condição da região, quanto infraestrutura e foram quantificados com os mapas temáticos e imagens.

c) Uso e ocupação do solo

Para compreender se o colégio está localizado em uma região permitida pela legislação do município foi analisada a Lei de Uso e Ocupação do solo solicitando a Consulta Prévia que foi fornecida pela prefeitura, neste documento constam os parâmetros de atividades nas diversas regiões da cidade e as edificações existentes.

d) Valorização imobiliária

Este item foi avaliado mediante as características do local, registros fotográficos para identificar qual era o maior índice de ocupação do local.

e) Geração de tráfego e demanda por transporte público

Este item interfere diretamente de outros parâmetros que foram necessários para avaliação dos impactos relacionados a ruído, qualidade do ar na região, aspectos sociais, ambientais, industrial e de uso e ocupação do solo, além da direção dos ventos.

As contagens de veículos foram nos horários de entrada e saída de alunos e funcionários do colégio, ou seja, nos horários 7h, 12h, 13h:30min e 17h:45min, em três dias da semana. Nos finais de semana ou outros horários não foram realizadas as coletas de dados, pois o colégio não está em funcionamento e não implica nas consequências diretas relacionadas a vizinhança.

Para a qualidade do ar, foi calculada a quantidade de emissão de gás carbônico gerado pelo trânsito utilizando o site www.iniciativaverde.org.br, pois nas imediações não há fábricas ou outro tipo de edificação que gere gás carbônico, apenas dos veículos.

Para determinar os níveis de ruído utilizou-se um aplicativo *Sound Meter* que aferiu as condições locais no enquadramento recomendado, sendo noturno até 45 db e diurno 50 db.

Além dos horários mencionados anteriormente, também se coletaram os dados às 10h e 15h que é o horário do intervalo/recreio dos estudantes.

f) Aspectos do sistema viário

O estudo viário no entorno de localização do colégio, serviu para compreender a capacidade das vias e suas características.

Os dados e informações foram discriminados em um mapa temático, com a identificação da hierarquia das vias de Cascavel, vias próximas ao empreendimento no recorte em que está implantado junto a vias estruturais. Os registros fotográficos que ilustraram o trânsito e os sentidos das vias foram apresentados para auxiliar na compreensão das ocorrências.

Junto com os outros aspectos mencionados anteriormente foram analisados em conjunto a capacidade das vias em relação à quantidade de veículos que transitam no local, pavimentação etc.

3.1.5 Definições do impacto e proposta de medida corretiva

Para determinar o impacto de cada um dos condicionantes impostos pela atividade do colégio e na sua região foram propostas medidas para compensar ou mitigar o mesmo. Foi preenchido um Quadro 1, que apresenta o resumo de cada consequência geradas pelo impacto analisado.

Quadro 1: Consequências geradas pelo impacto analisado.

IMPACTO I: Neste item foi descrito o impacto gerado, por determinada ação decorrente da existência do Colégio. FASE: Foi determinada pela análise do impacto, se esta é decorrente do funcionamento ou não do colégio. ABRANGÊNCIA: Se refere a atuação do impacto, se este é indireto ou direto, sendo considerado um raio de até 500 m do colégio. NATUREZA: Indica se o impacto tem como consequência uma ação positiva para o local ou negativa. DURAÇÃO: Se refere à ação do impacto ser permanente ou provisório. EFEITO: Se refere ao impacto é reversível ou não. MEDIDA MITIGADORA: É a sugestão proposta para solucionar o impacto. RESPONSABILIDADE: Determina quem é o responsável pela ação, empreendedor, município, órgãos públicos.

Fonte: Autora, (2019).

Ao final deste trabalho, Figura 52, será apresentado uma tabela única, que irá resumir todos os quadros em único documento.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo abordaram-se quais foram os impactos gerados pelo colégio, quais são as classificações de acordo com Planilha de Resumos Figura 52 e demais condições estabelecidas pelo método de avaliação da mesma.

Cada um dos subitens apresentados adiante foi discriminado considerando o levantamento realizado pela autora e descritos em qual fase ocorreu, abrangência, natureza, duração, efeitos do mesmo, bem como, medida mitigadora proposta e de quem é a responsabilidade da ação, apresentados em um Quadro de Avaliação de Impacto.

Entretanto para melhor compreensão do trabalho, devido sua extensão, faz-se necessário uma síntese do que foi realizado pela Autora, desde a metodologia até a análise e resultados dos dados coletados.

Para determinação dos impactos do entorno, estabeleceu-se um raio de 500 metros do objeto de estudo, esse raio identifica os impactos diretos ocasionados pelo funcionamento ou existência do Colégio, pois influencia nos quesitos básicos da elaboração do EIV, conforme referencial teórico.

Inserido neste raio, foi importante avaliar inúmeras condições que resultam do funcionamento e/ou existência do colégio, como:

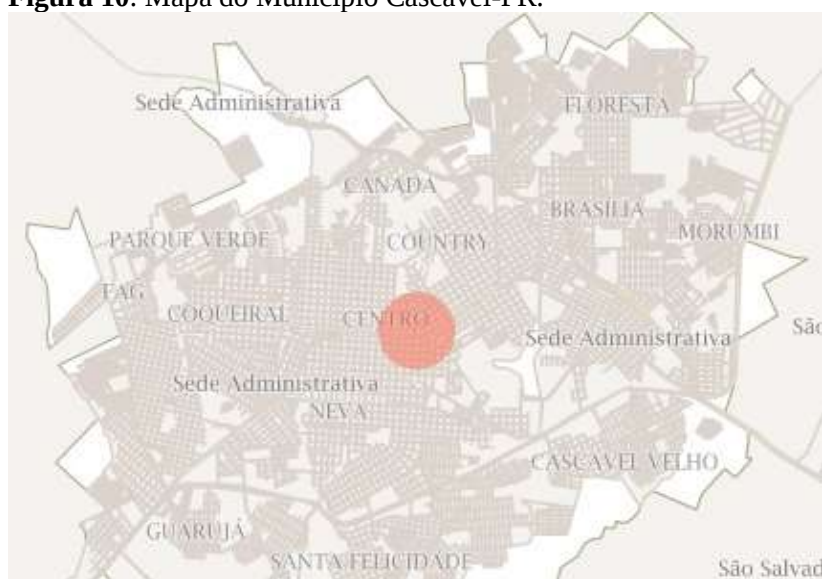
- Adensamento e dinâmica populacional do local, qual influencia nos trajetos realizados pelos frequentadores da região. Para este levantamento identificou-se as edificações existentes, como residências ou comerciais, calculou-se uma média de população local, bem como, a capacidade de alunos, professores e demais pessoas que frequentam o colégio e implicam na concentração da população, devido ao funcionamento ou não;
- Equipamentos urbanos e comunitários devem atender a demanda local, se existe uma concentração da população na região a infraestrutura urbana deve ser capaz de atender a todos, portanto o levantamento foi realizado através de mapas temáticos fornecidos pelo município de Cascavel, bem como, registros fotográficos;

- Uso e ocupação do solo foram utilizados como parâmetros com finalidade de identificar se as taxas construtivas estão sendo atendidas, no caso, quanto a permeabilidade do solo que ocasiona diversos problemas relacionados a poluição e capacidade de escoamento;
- Valorização imobiliária foi avaliada mediante análise das atividades exercidas no entorno do Colégio, bem como, infraestrutura urbana e a dinâmica populacional, através de mapa temático com valores de metragem dos lotes, fotos, inspeção *in loco* e demais dados coletados nos itens anteriores;
- Geração de tráfego e demanda por transporte público foi levantado através de contagem de veículos, pessoas e trajeto de viagens. Através desses dados calculou-se possível quantia de CO² emitidos pelos veículos, geração de ruídos advindos dos veículos, além da população. Esses dados implicam da necessidade da infraestrutura adequada para o local;
- Ventilação e iluminação foram analisadas mediante dados coletados referentes as direções dos ventos e trajeto do sol, bem como, análise do gabarito das construções do entorno, afim de analisar o sombreamento se a necessidade de utilizar equipamentos mecânicos para promover calor ou frio aos ambientes do Colégio;
- Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural teve sua análise mediante a formação da cidade, analisando também o gabarito das edificações do entorno.

4.1.1 Caracterização da amostra e entorno do empreendimento

Na Figura 10, constam as ruas em um raio de 500 metros no entorno do Colégio, utilizado para coleta de dados e identificação dos impactos.

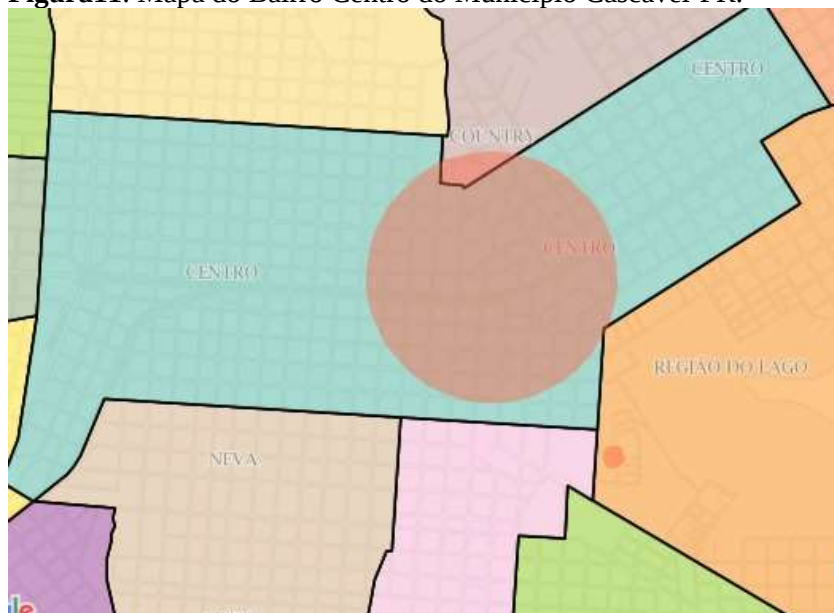
Figura 10: Mapa do Município Cascavel-PR.



Fonte: Adaptado Geoportal, (2019).

O raio de abrangência do estudo, em relação ao Bairro em que está localizado e representado pela Figura 11, identificando o raio de 500 m de análise.

Figura11: Mapa do Bairro Centro do Município Cascavel-PR.



Fonte: Adaptado Geoportal, (2019).

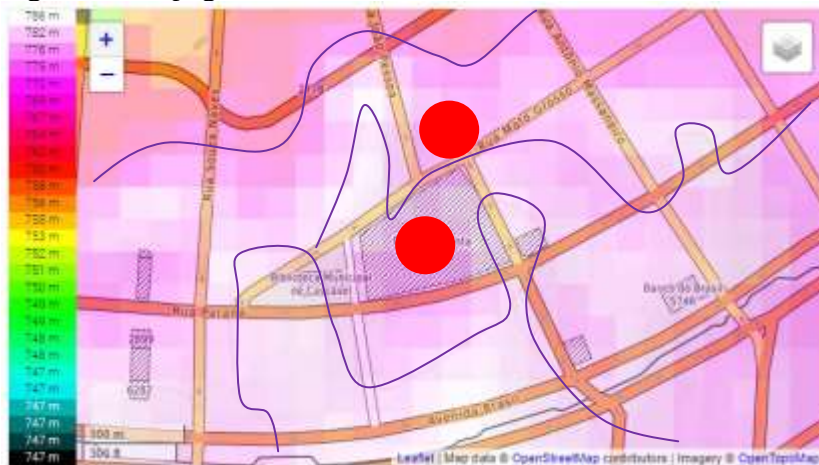
4.1.2 Meio físico

a) Topografia e Relevo

A análise dos dados e informações coletadas no mapa topográfico da cidade e nas Figuras 12, 13 e 14, observam-se as curvas de nível da região onde está implantado o Colégio.

Na Figura 12, tem-se em linhas roxas, as costas de níveis destacadas próximo ao Colégio, que está identificado com um círculo vermelho. Na lateral da mesma figura é indicada a altitude da região, que poderão ser vistas nas Figuras 13 e 14.

Figura 12: Topografia e cotas de nível.



Fonte: Autora (2019).

Na Figura 13 tem-se a demarcação da altitude do lote mais alto, 779 m, sendo que no terreno mais baixo, 778 m, conforme Figura 14.

Figura 13: Topografia e cotas de nível.



Fonte: Adaptado Disponível em: <http://pt-br.topographic-map.com/places/Cascavel-1659981/> acesso em 20 de maio de 2019

Figura 14: Topografia e cotas de nível.

Fonte: Adaptado Disponível em: <http://pt-br.topographic-map.com/places/Cascavel-1659981/> acesso em 20 de maio de 2019

Portanto, um declive sentido Rua Minas Gerais, direcionando aos córregos próximos da região, atendendo o referenciado neste trabalho e definido na metodologia, de no mínimo 1%.

b) Clima (temperatura, direção dos ventos e pluviometria)

Conforme dados coletados do IAPAR, (2019)* nos anos de 2017 e 2018 na Cidade de Cascavel, configura-se a seguinte Figura 15 com as médias climáticas, indicando a temperatura, direção dos ventos e a pluviometria.

O clima é quente e temperado em Cascavel e pluviometria significativa ao longo do ano. Ainda que o mês mais seco tenha muita pluviosidade, a temperatura média de 18.2 °C e média anual de pluviosidade é de 1822 mm. Nota-se no período de Dezembro a Março temperaturas mais elevadas e como consequência a utilização de equipamentos mecânicos para amenizar a temperatura, entretanto, ressalta-se que dos meses indicados, apenas de fevereiro à junho e de agosto à novembro ocorre o funcionamento da escola.

Figura 15: Temperatura média

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	21.9	22	20.8	18.2	15.2	13.8	13.9	15.4	16.9	18.6	20.1	21.1
Temperatura mínima (°C)	15.6	15.7	14.5	11.8	9.1	8.3	7.2	8.2	10.2	12	13.3	13.8
Temperatura máxima (°C)	28.3	28.3	27.1	24.6	21.3	19.4	20.6	22.6	23.7	25.2	26.9	28.5
Chuva (mm)	193	169	151	136	120	167	117	93	153	211	124	188

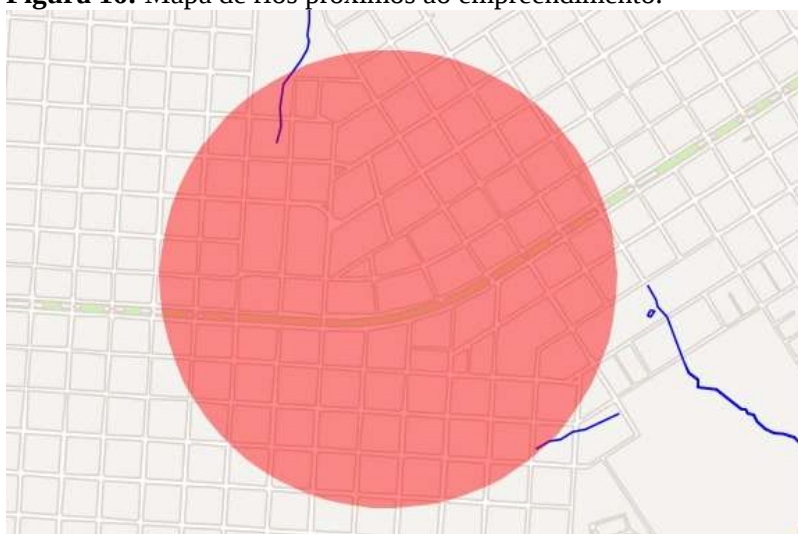
Fonte: IAPAR, (2019)

Quanto à capacidade pluviométrica, nota-se que no período de Agosto à Novembro ocorrem a maior incidência de chuvas, porém sem riscos de acúmulo da água na região densamente povoada.

c) Corpos hídricos: rio mais próximo de influência, área de permeabilidade.

A Figura 16 mostra o mapa temático com identificação dos corpos hídricos próximos ao Colégio.

Figura 16: Mapa de rios próximos ao empreendimento.



Fonte: Adaptado Geoportal, (2019).

Nota-se que dentro do raio de 500 metros utilizado para os levantamentos de dados encontram-se próximo da Bacia do Rio Paraná, Figura 17.

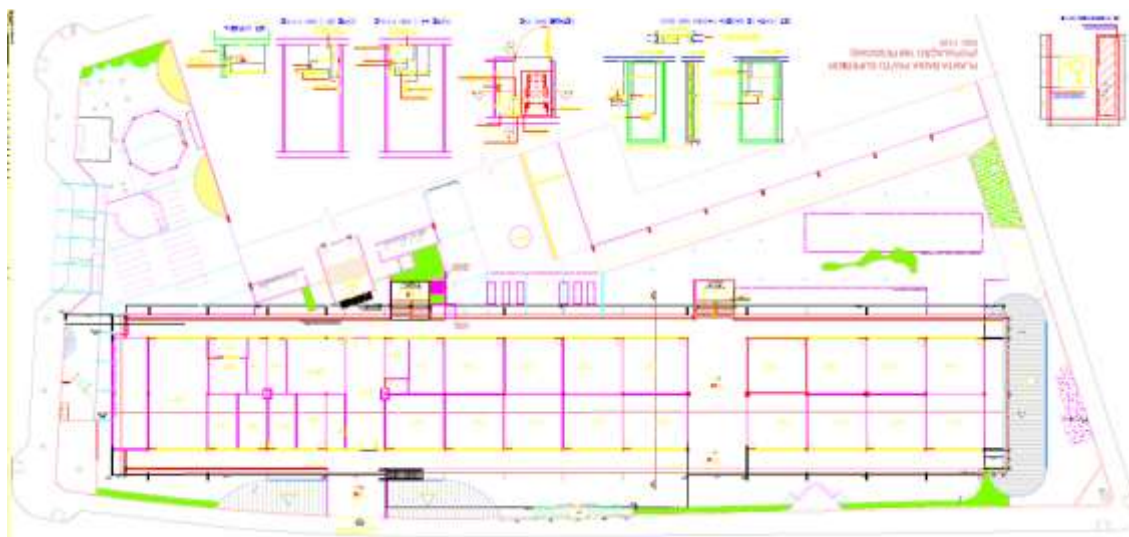
Figura 17: Bacia hidrográfica.



Fonte: Geoportal, adaptado, (2019).

Analisando os dados obtidos do relevo, direções dos ventos e corpos hídricos, juntamente ao projeto arquitetônico, na Figura 18, pode-se avaliar a permeabilidade e direções das águas pluviais.

Figura 18: Projeto arquitetônico.



Fonte:..Autora, (2019).

Conforme embasamento do referencial teórico e metodologia aplicada, no Quadro 2, identifica-se o impacto, mediante dados coletados, referente a permeabilidade do terreno em que o Colégio está implantado.

Quadro 2: Permeabilidade do lote.

IMPACTO I: Alteração do escoamento natural das águas superficiais
FASE: Operação
ABRANGÊNCIA: Indireto
NATUREZA: Negativo
DURAÇÃO: Permanente
EFEITO: Reversível
MEDIDA MITIGADORA: Manter as áreas permeáveis de acordo com o que consta na legislação.
RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

A área permeável é a parte do terreno que permite que as águas da chuva sejam absorvidas pelo solo. Conforme Quadro 2 exemplifica, a área do terreno que deve ser permeável é definida pela prefeitura de cada cidade podendo variar de acordo com a localização do terreno.

Geralmente, terrenos próximos a rios e a reservas ambientais têm áreas permeáveis maiores se comparadas a terrenos distantes desses locais de preservação. Isso porque a absorção de água pelo solo evita que os nutrientes da terra empobrecam e seque os lençóis freáticos presentes no solo, portanto, conforme Quadro 3, tem-se impactos quanto a erosão dos corpos hídricos.

Quadro 3: Erosão dos corpos hídricos.

IMPACTO: Erosão no ponto de lançamento das águas pluviais FASE: Operação ABRANGÊNCIA: Direto NATUREZA: Negativo DURAÇÃO: Permanente EFEITO: Reversível MEDIDA MITIGADORA I: Instalar dispositivos de drenagem RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

A erosão no ponto de lançamento das águas pluviais é causada pelo escoamento da chuva no interior do terreno e é agravada pela impermeabilização do solo ou pela ausência de dispositivos de drenagem que diminuam a velocidade da água no ponto de lançamento.

É necessário, para mitigar a erosão, conforme Quadro 3, que o empreendedor apresente ao órgão responsável um projeto de drenagem a nível executivo com memorial de cálculo, bem como, instalar um dispositivo de drenagem no ponto de lançamento das águas pluviais visando quebrar a energia das águas pluviais e assim evitar o desenvolvimento de processos erosivos.

Quanto a atividades poluidoras dos corpos hídricos, bem como, o assoreamento, tem-se o Quadro 4, os efluentes gerados são classificados basicamente em efluentes domésticos, efluentes de lavagem de equipamentos, calçadas e do esgoto, os quais se dispostos de maneira inadequada, podem causar contaminações pontual e difusa. A destinação dos efluentes sanitários na operação é realizada por meio da rede coletora municipal.

Um dos principais problemas que afetam os cursos d'água, principalmente os que passam por grandes cidades, é o assoreamento. Neste processo ocorre o acúmulo de lixo, entulho e outros detritos no fundo dos rios. Com isso, o rio passa a suportar cada vez menos água, provocando enchentes em épocas de grande quantidade de chuvas.

Quadro 4: Poluição dos corpos hídricos.**IMPACTO I:** Poluição dos corpos hídricos**FASE:** Operação**ABRANGENCIA:** Direto**NATUREZA:** Negativo**DURAÇÃO:** Permanente**EFEITO:** Reversível**MEDIDA MITIGADORA I:** Destinar os efluentes sanitários do período de operação do empreendimento para a rede de esgoto.**MEDIDA MITIGADORA II:** Caso haja bueiros dentro do empreendimento, manter os bueiros protegidos e evitar que resíduos entrem nos bueiros, pois iriam para o sistema de drenagem.**RESPONSABILIDADE:** Empreendedor**IMPACTO II:** Assoreamento dos corpos hídricos**FASE:** Operação**ABRANGENCIA:** Direto/Indireto**NATUREZA:** Negativo**DURAÇÃO:** Permanente**EFEITO:** Reversível**MEDIDA MITIGADORA I:** Instalar dispositivos de drenagem**MEDIDA MITIGADORA II:** Evitar movimentação de solo em dias de chuva**MEDIDA MITIGADORA III:** Cobrir materiais utilizados nas pequenas reformas, bem como solo exposto, com vegetação**RESPONSABILIDADE:** Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

Conforme, Quadro 4, a proteção das bocas de lobo deverá ser feita para que não ocorra o carreamento de sedimentos, resíduos, desta forma evita-se que cheguem às galerias pluviais e para o corpo receptor, causando assoreamento.

Evitando o carreamento de resíduos diretamente aos corpos hídricos, sugere-se a instalação de bocas de lobo ecológicas dentro do empreendimento, conforme Figura 19.

Figura 19- Caixa coletora – boca de lobo ecológica

Fonte: Portal da cidade de Foz do Iguaçu, (2019).

A figura trata-se de uma caixa coletora de águas pluviais, dotada de caixa de areia e grelha removível que impede a entrada de resíduos graúdos e com geometria que permite o armazenamento de resíduos em sua estrutura, possibilitando a coleta através do sistema público de coleta de resíduos.

4.1.3 Aspectos do entorno direto da edificação para elaboração do EIV

a) Adensamento

Na educação infantil, após uma reforma realizada em 2015, 18 salas estão sendo ocupadas somente no período da tarde por crianças de 02 a 05 anos. Hoje, totalizando 311 alunos neste segmento. Para este atendimento tem-se 42 educadores entre pedagógico e administrativo.

Os educadores não tem acesso à escola por este portão, somente alunos. Para a área tem-se a seguinte situação:

- Vespertino – 311 estudantes e 42 funcionários no total.
- Número de viagens estimadas para esta situação é de 232 viagens, mostrado na Figura 20.

Figura 20 - Tabela fluxo de viagens.

DADOS DE ENTRADA					
nº salas de aula					18
nº de alunos					311
nº professores					
nº funcionários					
nº total de usuários					42
nº área total das salas					1.381,91
COLEGIO					
EQUAÇÃO	Nº VIAGENS DE PESSOAS NA HORA PICO	DISTRIBUIÇÃO MODAL		FATOR DE OCUPAÇÃO (PASSAGEIRO/VEÍCULO)	Nº VIAGENS POR MODAL
$V = 1,174 \times NA \times 0,634$	231,482276	AUTOMÓVEL	0,35	1,39	58,29
		ÔNIBUS	0,32	45	1,65
		VAN	0,21	12	4,05
		A PÉ/OUTROS	0,13	1	30,09

Fonte: Tectran (2003) apud Portugal (2012).

Após a coleta de dados durante os horários estabelecidos na metodologia, notou-se maior fluxo de veículos e pessoas no período vespertino, sendo o maior agravante os impactos gerados, portanto utilizando os dados do levantamento no horário de maior incidência.

Em análise das edificações existentes no entorno, no mesmo quarteirão observou-se diversos edifícios residenciais. Na Figura 21, foram demarcados os edifícios que fazem confrontação imediata com o colégio.

Figura 21 - Mapa de edifícios do entorno.



Fonte: Adaptado do Geoportal, Autora, (2019).

As características dos edifícios residenciais observados são: de 4 a 18 pavimentos, com 2 a 4 apartamentos por andar. Uma média calculada de 160 moradores em cada um dos sete pontos indicados.

A partir da contagem, notou-se que aqueles que fazem viagens com transporte coletivo não são os frequentadores do Colégio, apenas presentes do meio para deslocamento a outros bairros. Conforme Quadro 5, identifica-se o impacto e também compreende-se que devido as características da dinâmica populacional da vizinhança não se aplica ao Colégio alterações.

Quadro 5: Dinâmica populacional.

IMPACTO: Aumento de população flutuante.
ABRANGÊNCIA: Área de influência indireta.
NATUREZA: Não se Aplica
DURAÇÃO: Não se Aplica
EFEITO: Não se Aplica
MEDIDA MITIGADORA: Desnecessária para este caso
RESPONSABILIDADE: Não se Aplica

Fonte: Autora, (2019).

b) Equipamentos públicos urbanos e comunitários

i) Pavimentação

A pavimentação da área de influência, com foco nas vias de acesso ao colégio, está em bom estado de conservação sendo identificadas situações pontuais como buracos, e o entorno do colégio, na área diretamente afetada, está em ótimo estado de conservação, ilustrado na Figura 22.

Figura 22 – Pavimentação das vias do entorno.



Fonte: Autora, (2019).

A sinalização viária é concentrada nas ruas preferenciais, contudo as demais vias atendem a sinalização viária.

ii) Drenagem pluvial

Pode-se observar na Figura 23, onde estão localizado os recursos hídricos que são próximos ao colégio e no ponto indicado em vermelho, importante ressaltar que este quesito pode ser amparado pelo item 3.1 c do capítulo 3.

Figura 23 – Mapa hídrico de Cascavel.



Fonte: Adaptado do Geoportal, (2019).

Portanto, conforme Quadro 6, a análise e resultados do levantamento desses dados, são, quanto a drenagem da região:

Quadro 6 - Drenagem Urbana.

IMPACTO: Aumento no sistema de drenagem urbana
FASE: Operação
ABRANGENCIA: Direto
NATUREZA: Negativo
DURAÇÃO: Permanente
EFEITO: Reversível
MEDIDAS MITIGADORAS: Apresentar aos órgãos competentes o projeto de drenagem das águas pluviais.
RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

Como citado anteriormente, o empreendedor deverá apresentar ao órgão competente um projeto de captação e drenagem das águas pluviais a nível executivo que contemple ligação até a rede de drenagem urbana.

iii) Abastecimento de água e esgotamento sanitário

O município de Cascavel é atendido pela Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. O abastecimento de água, na Figura 24, o abastecimento está marcado em azul e o tratamento de efluente sanitário, em vermelho.

Figura 24: Mapa de alimentação de água e rede de esgoto.



Fonte: Geoportal, adaptado pela autora, (2019).

De acordo com Quadro 6, a análise e resultados do levantamento desses dados, definem:

Quadro 7- Água potável e emissão de efluentes.

IMPACTO I: Aumento na demanda de água potável FASE: Operação ABRANGENCIA: Indireto NATUREZA: Negativo DURAÇÃO: Permanente EFEITO: Irreversível MEDIDAS MITIGADORAS: Instalação de sistema de aproveitamento de águas pluviais e equipamentos economizadores. RESPONSABILIDADE: Empreendedor IMPACTO II: Aumento no despejo de efluente sanitário FASE: Operação ABRANGENCIA: Direto NATUREZA: Negativo DURAÇÃO: Permanente EFEITO: Irreversível MEDIDAS MITIGADORAS: Destinar os efluentes para rede municipal de esgoto. RESPONSABILIDADE: Empreendedor
--

Fonte: Autora, (2019).

O abastecimento de água e o esgotamento sanitário das instalações do colégio são atendidos pela SANEPAR.

O aumento do consumo de água potável devido à operação do colégio deve ser mitigado. Por isso, como medida em longo prazo o empreendedor deve prever projeto de captação de água pluvial, que deve ser filtrada e armazenada para usos não potáveis, suprimindo toda necessidade de limpeza e rega de jardim. Recomenda-se ainda a instalação de válvulas de descargas econômicas com dois fluxos nas dependências do colégio.

Estas providências reduzirão consumo de água potável, poupando este importante recurso natural.

iv) Energia elétrica

Cascavel, incluindo a região do colégio, é atendida pela Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), que fornece e faz a manutenção para o seu perfeito funcionamento, na Figura 25 estão representados em pontos azuis os postes de iluminação pública.

Figura 25 - Mapa de iluminação pública.



Fonte: Adaptado do Geoportal, (2019).

Além do consumo de água, o consumo de energia elétrica também é alto, cerca de 6000 KWH. O abastecimento de energia elétrica das instalações do colégio é feito pela COPEL, conforme Quadro 8, tem-se as avaliações.

Quadro 8 - Energia elétrica.

IMPACTO: Aumento do consumo de energia elétrica
FASE: Operação
ABRANGENCIA: Direto
NATUREZA: Negativo
DURAÇÃO: Permanente
EFEITO: Irreversível
MEDIDAS MITIGADORAS: Redução do consumo de energia elétrica nas áreas de uso comum, com sensores de presença para o acendimento das lâmpadas, as quais devem ser somente LED.
RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autor, (2019).

A demanda de energia deve ser minimizada evitando-se o desperdício de energia, com a instalação de sensores de presença nos corredores para acendimento e desligamento automático de lâmpadas, que devem ser somente LED.

v) Telefonia

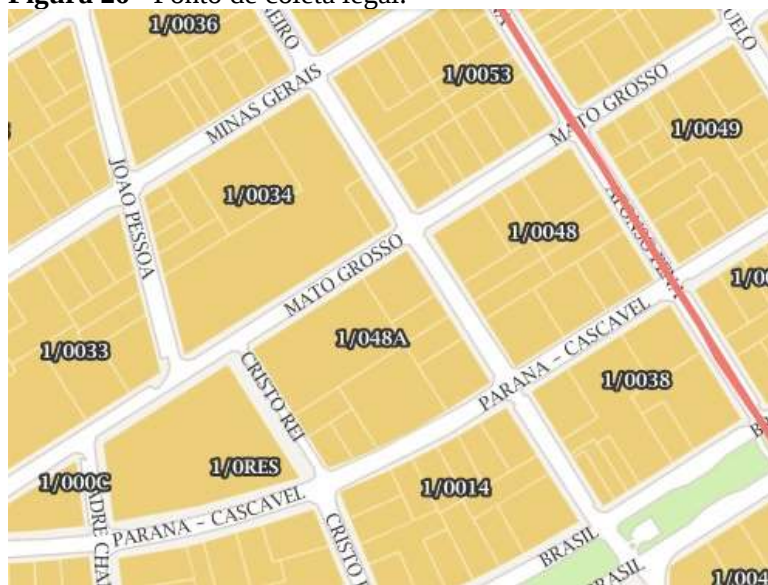
Em Cascavel, há as empresas Embratel, Brasil Telecom, Net e GVT (Global Village Telecom) que fazem o serviço de telefonia fixa. Na telefonia celular há as empresas Vivo, Tim, Oi e Claro que prestam serviço na cidade.

vi) Coleta de lixo

A gestão do sistema envolve o governo municipal, a concessionária de limpeza pública e cooperativas parceiras do município. De acordo com o município a coleta é realizada em 99% da área urbana. No bairro do colégio, a coleta é realizada em dias e horários predeterminados pelas cooperativas.

O Município de Cascavel, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, ampliou o sistema de coleta seletiva por meio do Programa “Coleta Legal”, que atende ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em fase de implementação. Na Figura 26 observa-se a via principal (em vermelho) para distribuição de veículos para realizar a coleta.

Figura 26 - Ponto de coleta legal.



Fonte: Adaptado Geoportal, (2019).

vii) Equipamentos públicos comunitários

Quanto aos equipamentos públicos comunitários na Figura 27, onde estão demarcadas as escolas públicas, museus, praças, academia da terceira idade, dentre outros.

Figura 27: Mapa de equipamentos comunitários.

EQUIPAMENTOS	COR	QUANTIDADE
PLAYGROUND	AMARELO	1 un
HOSPITAL	VERMELHO	2 un
OUTROS EQ. SAÚDE	VERDE	2 un
CHAFARIZ	VERDE CLARO	1 un
ESCOLA MUNICIPAL	VERMELHO ESC	2 un
ESCOLA ESTADUAL	AZUL	2 un
ESPAÇO CULTURAL	ROXO	3 un
ACADEMIA 3ª IDADE	LARANJA	2 un

Fonte: Adaptado Geoportal, (2019).

Conforme Quadro 9, identifica-se os impactos quanto infraestrutura urbana e comunitária e define as seguintes análises e ações.

Quadro 9 - Infraestrutura urbana e comunitária.

IMPACTO: Aumento da infraestrutura urbana e comunitária

FASE: Operação

ABRANGENCIA: Direto/Indireto

NATUREZA: Positivo/Negativo

DURAÇÃO: Temporário/Permanente

EFEITO: Reversível/irreversível

MEDIDAS MITIGADORAS: Não se Aplica

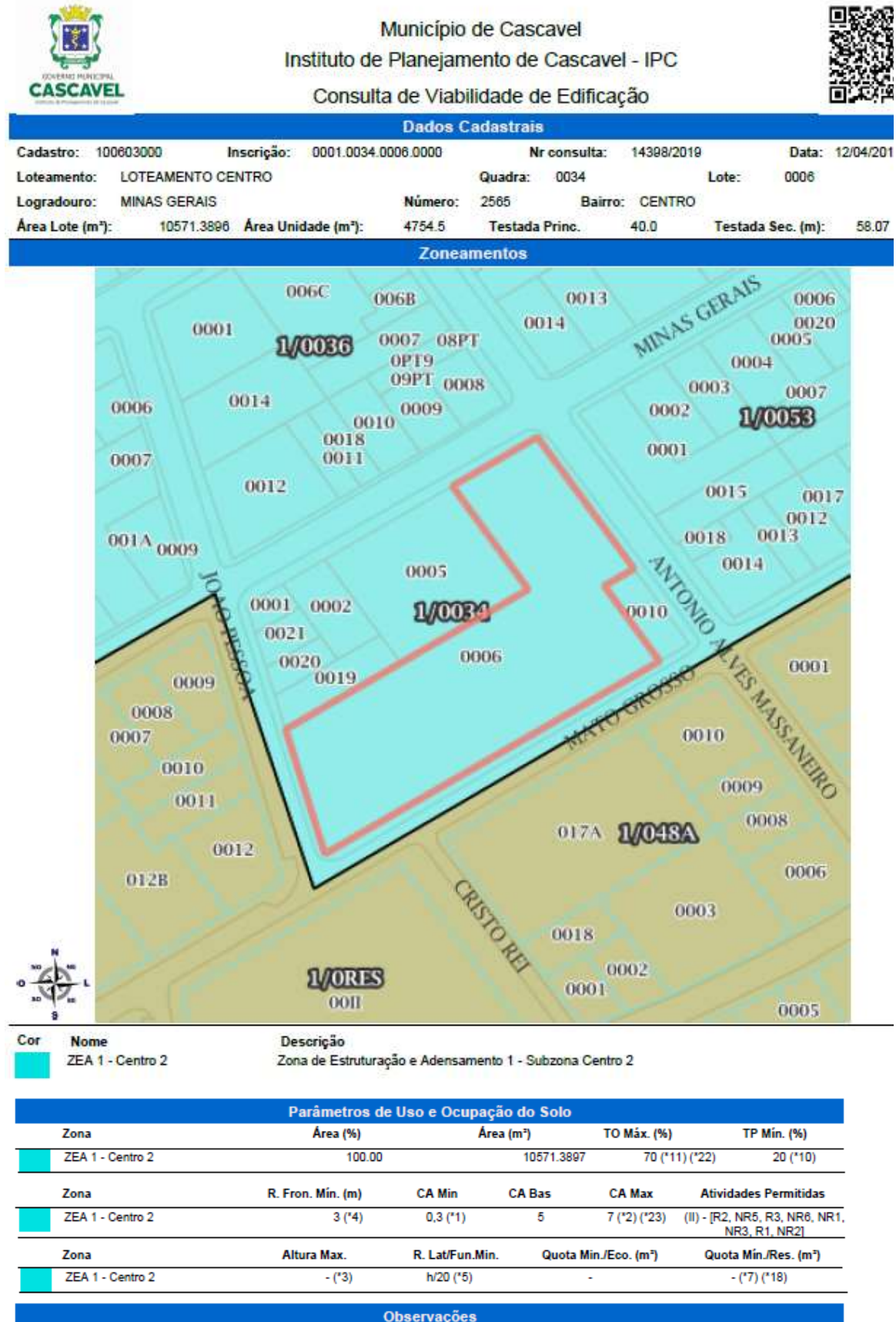
RESPONSABILIDADE: Não se Aplica

Fonte: Autora, (2019).

c) Uso e ocupação do solo

Conforme ilustrado nas Figuras 28 e 29, consta a consulta prévia do lote do colégio, obtida pelo GeoPortal do Município e define-se os seguintes parâmetros de zoneamento.

Figura 29 – Consulta Prévia.



Fonte: Adaptado do Geoportal, 2019.

Para determinação do impacto, nestes aspectos, tem se o Quadro 10 e Quadro 11.

Quadro 10 - Valorização imobiliária.

IMPACTO: Valorização imobiliária da região, tanto para comércio como para residência.

FASE: Operação

ABRANGENCIA: Direto/Indireto

NATUREZA: Positivo

DURAÇÃO: Permanente

EFEITO: Irreversível

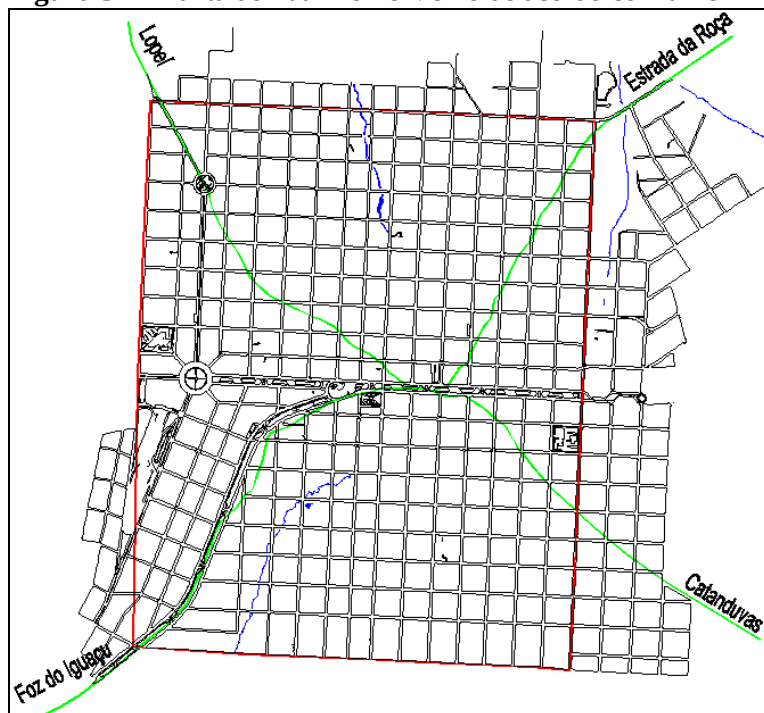
MEDIDAS MITIGADORAS: Não se aplica

Fonte: Autora, (2019).

A paisagem urbana, composta por elementos morfológicos construídos ou naturais (como ruas, lotes, edificações, topografia, hidrografia, etc.) e a relação entre eles (edificação-lote, topografia-rua, e tantas outras) ao longo do tempo, juntamente com o comportamento ambiental (relação das pessoas com os elementos), define, diferencia aquilo que se vê e se interpreta nos lugares da cidade.

A formação da cidade implica em uma leitura da passagem do tempo, da cultura dos colonizadores e como esses fatores influenciam na maneira em que o espaço natural é ocupado. Em Cascavel, se consolidou o centro da cidade. No encontro das estradas advindas de outros municípios, estabeleceu-se um ponto de encontro, a Avenida Brasil, mantendo a hierarquia estabelecida na formação inicial desse núcleo urbano, que pode ser observado na Figura 31.

Figura 31 - Planta do Patrimônio Velho de acordo com a Lei Municipal nº 90/59.



Fonte: Adaptado do Geoportal, (2019).

Tendo o conhecimento sobre a formação da paisagem natural local, conforme citado anteriormente, o colégio se destaca dos demais por ser uma construção baixa, sendo seu entorno com edifícios mais altos, porém com metragem quadrada equivalente, exemplificando conforme Quadro 11.

Quadro 11 - Paisagem natural.

IMPACTO: A escala do colégio não difere do padrão do centro da cidade.

FASE: Operação

ABRANGENCIA: Direto

NATUREZA: Negativo

DURAÇÃO: Permanente

EFEITO: Irreversível

MEDIDAS MITIGADORAS: Não se aplica.

RESPONSABILIDADE: Não se aplica.

Fonte: Autora, (2019).

e) Geração de tráfego e demanda por transporte público

Considerando os dados utilizados anteriormente, no período vespertino – 311 estudantes e 42 funcionários no total e o número de viagens estimado para esta situação é de 232 viagens, mostrado na Figura 32.

Figura 32 – Fluxo de viagens

DADOS DE ENTRADA					
nº salas de aula					18
nº de alunos					311
nº professores					
nº funcionários					
nº total de usuários					42
nº área total das salas					1.381,91
COLEGIO					
EQUAÇÃO	Nº VIAGENS DE PESSOAS NA HORA PICO	DISTRIBUIÇÃO MODAL		FATOR DE OCUPAÇÃO (PASSAGEIRO/VEÍCULO)	Nº VIAGENS POR MODAL
$V = 1,174 \times NA \times 0,634$	231,482276	AUTOMÓVEL	0,35	1,39	58,29
		ÔNIBUS	0,32	45	1,65
		VAN	0,21	12	4,05
		A PÉ/OUTROS	0,13	1	30,09

Fonte: Tectran (2203) Apud Portugal (2012).

De acordo com o Manual de Procedimentos, para o tratamento de polos geradores de tráfego do Departamento de Trânsito para escolas, foram consideradas as equações que consta na Figura 33.

Figura 33 – Fórmula de geração de tráfego

CONSIDERAR	EQUAÇÃO	Nº VIAGENS DE PESSOAS NA HORA PICO	Nº DE VEÍCULOS QUE PERMANECEM NA IES
Se NS/NA > 0,005	$V = 22,066 \text{ NS} + 102,186$	1205,486	$NV = 0,29 V$
Se NA < 13.000	$V = 0,432 \text{ NA} - 106,303$	511,889	
Se AS < 13.000	$V = 0,343 \text{ AS} + 434,251$	2583,34837	

Fonte: CET Boletim técnico nº 32 Apud Manual Denatran E PORTUGAL (2012)

DADOS DE ENTRADA	
nº salas de aula	50
nº de alunos	1431
nº professores	95
nº funcionários	97
nº total de usuários	192
nº área total das salas	6.265,59

COLEGIO					
EQUAÇÃO	Nº VIAGENS DE PESSOAS NA HORA PICO	DISTRIBUIÇÃO MODAL		FATOR DE OCUPAÇÃO (PASSAGEIRO/VEÍCULO)	Nº VIAGENS POR MODAL
V = 1,174 x NA x 0,634	1065,116196	AUTOMÓVEL	0,35	1,39	268,19
		ÔNIBUS	0,32	45	7,57
		VAN	0,21	12	18,64
		A PÉ/OUTROS	0,13	1	138,47

Fonte: Tectran (2203) Apud Portugal (2012).

Para o total de 1.431 alunos e 192 funcionários, o número de viagens geradas seria igual a 1.065,12 utilizando as equações que estão na Figura 32, mas salienta-se que esta seria uma estimativa e que os alunos do colégio que moram no entorno não fazem uso de carros ou outro tipo de transporte.

Essas quantidades de viagens através de veículos automotores geram intenso barulho, portanto, Quadro 12 exemplifica o impacto quanto a poluição sonora.

Quadro 12 - Poluição sonora.

IMPACTO I: Desconforto acústico dos moradores do entorno. FASE: Não Operação ABRANGENCIA: Direto NATUREZA: Adverso DURAÇÃO: Temporário EFEITO: Irreversível MEDIDA MITIGADORA I: Manter a emissão de ruído conforme a legislação vigente. RESPONSABILIDADE: Empreendedor
IMPACTO II: Aumento do ruído devido a operação do colégio. FASE: Operação ABRANGÊNCIA: Área diretamente afetada (ADA) NATUREZA: Negativa DURAÇÃO: Temporário e permanente. EFEITO: Reversível MEDIDA MITIGADORA1: Após a instalação realizar um laudo de ruído. RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

Nos horários que foram realizados o levantamento de veículos avaliou-se o ruído e a emissão de gás carbônico, resultando Tabela 1, na média dos três dias propostos, conforme detalhado na metodologia.

Tabela 1: Cálculo de emissão de CO² e medição de ruído.

HORÁRIOS	RUÍDO	EMIÇÃO CO ²
7h	46 db	2,94 ton
10h	50 db	---
12h	48 db	3,02 ton
13h 30min	48 db	2,98 ton
15h	50 db	-----
17h45min	60 db	3,04 ton

Fonte: Autora, (2019).

O colégio está localizado em área central, com isto os níveis máximos de ruído permitidos são 50 decibéis no período diurno e 45db no noturno. Neste sentido, a legislação vigente deve ser respeitada para a geração de ruídos, durante a operação.

Quadro 13 - Poluição atmosférica.

IMPACTO: Aumento na emissão de gases devido à movimentação de veículos no entorno
FASE: Operação
ABRANGENCIA: Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID).
NATUREZA: Negativa.
DURAÇÃO: Permanente.
EFEITO: Irreversível
MEDIDA MITIGADORA I: Não aplicável.
RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

A qualidade do ar na região vem dos aspectos sociais, ambientais, industriais e de uso e ocupação do solo. A emissão de gases de veículos automotores, as queimadas, a industrialização e o desmatamento, influenciados pela direção dos ventos, impactam as diversas comunidades do seu entorno.

A área, objeto deste estudo, está localizada em meio ao ambiente urbano, a qualidade do ar dependente da qualidade do trânsito, do controle de emissões comerciais e industriais e ainda da poluição difusa urbana.

A arborização urbana, em geral, nas vias, nas praças públicas e outros espaços verdes visam equilibrar o ambiente urbano, especialmente na manutenção da qualidade do ar e na diminuição da temperatura.

f) Aspectos do sistema viário

A Figura 34 ilustra a hierarquia viária da cidade de Cascavel. Conforme legenda a seguir, a cidade adota na região do Colégio características com predominância de vias coletoras e vias arteriais.

Figura 34: Mapa do sistema viário de Cascavel.



Fonte: Adaptado Lei Municipal nº 6.062/2012 - PMVT.

Todas as vias no entorno do colégio possuem um único sentido com predominância de duas faixas de rolagem e um lado para estacionamento. A sinalização na área de influência direta está em bom estado, principalmente nos cruzamentos, o que garante a segurança dos

que se destinam ao colégio ou que apenas circulam pelas ruas de intersecção ou de acesso ao colégio.

A travessa Padre Champagnat que dá acesso ao portão de entrada para a Educação Infantil é uma antiga via que foi fechada e atualmente se destina para uso dos pedestres. Existe uma área de carga e descarga, neste ponto, intersecção da Rua Mato Grosso com a Travessa, porém o acesso único à Rua Mato Grosso, é pela Rua Paraná, que também tem um sentido Oeste/Leste.

A outra via é a Rua João Pessoa que dá acesso ao Ginásio de Esporte do colégio tem o sentido Norte/Sul, todas as vias caracterizam-se com duas faixas de rolagem e estacionamento em uma das laterais.

a) Rua Paraná

A Rua Paraná é de mão única e possui três faixas de rolagem e estacionamento no lado esquerdo, com pavimentação em bom estado de conservação, a sinalização horizontal e vertical estão em bom estado de conservação. O reforço na sinalização horizontal e vertical deve ser reforçado para que sejam evitados acidentes e para melhor visualização dos motoristas. Entretanto, este portão principal não é utilizado pelos estudantes, apenas pelos funcionários, quando pedestres.

Figura 35 - Colégio, Rua Paraná, entrada principal.



Fonte: Google Earth, (2019).

b) Travessa Cristo Rei

A interseção com a Travessa Cristo Rei é requisitada por ser a primeira via adjacente ao colégio no sentido norte/sul e que dá acesso à Rua Paraná e acesso para a Avenida Brasil.

Figura 36 - Travessa Cristo Rei.



Fonte: Google Earth, (2019).

c) Rua Mato Grosso

A Rua Mato Grosso é uma via com características comerciais e residenciais, tem um sentido único da Interseção com a Travessa Padre Champagnat, com estacionamento na faixa da esquerda, bem sinalizada com redutor de velocidade em frente à entrada do colégio e demarcação para o embarque e desembarque.

Figura 37 – A Rua Paraná acesso a Rua Mato Grosso.



Fonte: Google Earth, (2019).

O acesso ao colégio pela Travessa Padre Champagnat é restrito para os alunos da Educação Infantil, com um recuo para os carros e sinalização de embarque e desembarque como pode ser visualizado nas Figuras 38, 39 e 40, a travessa tem sentido único com estacionamento em ambos os lados.

Figura 38 - Rua Mato Grosso sentido Travessa Padre Champagnat.



Fonte: Google Earth, (2019).

Figura 39 - Rua Mato Grosso esquina Travessa Padre Champagnat.



Fonte: Google Earth, (2019).

Figura 40 - Rua Mato Grosso esquina Travessa Padre Champagnat.



Fonte: Google Earth, (2019).

Figura 41 - Rua João Pessoa/Rua Mato Grosso.



Fonte: Google Earth, (2019).

d) Rua Joao Pessoa

Esta rua tem características comerciais e residenciais bem sinalizadas, a Rua João Pessoa tem um sentido com duas pistas de rolagem e estacionamento do lado direito sentido Oeste/Leste.

Figura 42 - Rua Minas Gerais/Rua Joao Pessoa.



Fonte: Google Earth, (2019).

Após análise das vias nos horário de pico, tem-se, conforme Quadro 14 e 15 as seguintes considerações:

Quadro 14 - Sobrecarga do sistema viário.

IMPACTO: Aumento do fluxo viário das vias, sem atingir sua capacidade máxima.
FASE: Operação
ABRANGENCIA: Direto/Indireto
NATUREZA: Negativo
DURAÇÃO: Temporário/Permanente
EFEITO: Reversível/irreversível
MEDIDAS MITIGADORAS: Manter a sinalização viária horizontal e vertical no entorno do empreendimento.
RESPONSABILIDADE: Não se aplica

Fonte: Autora, (2019).

Quadro 15 - Demanda de transporte público e privado.

IMPACTO: Aumento da demanda por transporte público e privado.
FASE: Operação
ABRANGENCIA: Direto/Indireto
NATUREZA: Positivo/Negativo
DURAÇÃO: Temporário/Permanente
EFEITO: Reversível/irreversível
MEDIDAS MITIGADORAS: Não se Aplica
RESPONSABILIDADE: Não se Aplica

Fonte: Autora, (2019).

i) Demanda de estacionamento

Com a condição apresentada anteriormente, quantidade de funcionários e estudantes que frequentam o local, faz-se necessário a existência de estacionamento.

O colégio atualmente possui um total de 300 vagas de estacionamento os quais são ocupados na maioria por funcionários, este estacionamento também é usado pelos pais e alunos e não precisam sair do estacionamento para ter acesso ao colégio, o acesso se faz por um túnel, está no nível abaixo da Rua Mato Grosso que está mostrado nas Figuras 43 e 44.

Figura 43 - Acesso via Túnel/Estacionamento.**Figura 44 - Túnel/Estacionamento.**

Fonte: Autora, (2019).

Na entrada do estacionamento tem-se a mão inglesa e o acesso para o estacionamento é pela Rua João Pessoa, ilustrado nas Figuras 45 e 46.

Figuras 45 - Vista 1 do estacionamento.



Fonte: Autora, (2019).

Figura 46 – Vista 2 do estacionamento.



Figura 47 e 48 - Estacionamento sinalizado e placas de sinalização.



Fonte: Autora, (2019).



Figura 49 - Estacionamento coberto.



Fonte: Autora, (2019).

Figura 50 e 51 - Acesso pela Rua João Pessoa.



Fonte: Autora, (2019).

Ressalta-se que o colégio possui espaço dentro do terreno para a carga e descarga de materiais e outros tipos de produtos usados, portanto, quanto a demanda de vagas de estacionamento, tem-se conforme Quadro 16, as seguintes avaliações.

Quadro 16 - Demanda por estacionamento e locais de carga e descarga.

IMPACTO: Numero mínimo de vagas exigidos por lei,

FASE: Operação

ABRANGENCIA: Direto/Indireto

NATUREZA: Positivo/Negativo

DURAÇÃO: Temporário/Permanente

EFEITO: Reversível/irreversível

MEDIDAS MITIGADORAS: Não se Aplica

RESPONSABILIDADE: Não se Aplica

Fonte: Autora, 2019.

d) Ventilação e Iluminação

Para avaliar ventilação, iluminação e sombreamento de uma edificação em relação às edificações vizinhas devem-se analisar a distâncias entre as edificações, o gabarito de altura, os recuos e aberturas.

A verticalização das edificações pode causar sombreamento sobre as atuais construções lindeiras, fazendo com que a luz natural não atinja de forma direta os imóveis de menor altura. Para atenuar efeitos possíveis de sombreamento excessivo, é previsto na legislação de parâmetros urbanísticos, uma relação entre o gabarito de altura e o aumento dos recuos laterais das edificações verticalizadas.

Conforme, quadro 17 tem-se as seguintes análises:

Quadro 17 - Ventilação e iluminação.

IMPACTO: Dificuldade de aeração das edificações do entorno pela implantação das edificações alinhadas. FASE: Operação ABRANGENCIA: Direto NATUREZA: Negativo DURAÇÃO: Permanente EFEITO: Irreversível MEDIDAS MITIGADORAS: Não se aplica. RESPONSABILIDADE: Empreendedor

Fonte: Autora, (2019).

Assim, edificações mais altas têm também maiores recuos, diminuindo assim o tempo de sombreamento das edificações de menor altura. Ao se analisar o sombreamento causado por estas edificações, considera-se como dia mais crítico do ano no hemisfério sul o solstício de inverno, no dia 21 de junho.

De acordo com a análise *in loco*, constatou-se que os horários que geram as maiores sombras são às 9h da manhã e 15h da tarde.

Por fim, resultante das análises dos levantamentos realizados, para a autora, dos impactos apresentados, aqueles decorrentes do trânsito são os que necessitam de uma visão mais detalhada e um estudo minucioso para que as soluções empregadas venham a combater ou reduzir os impactos voltados à poluição.

A seguir, apresenta-se a Planilha de Resumos, Figura 52 qual é uma síntese dos quadros apresentados no decorrer do trabalho, a fim de facilitar o entendimento sobre os impactos levantados e as análises e resultados dos mesmos. Através da Planilha de Resumos é possível quantificar a quantidade de impactos existentes a partir da implantação do colégio em relação a legislação atual, totalizando 17 incidências, provenientes da poluição sonora, atmosférica, e visual, grande demanda de energia elétrica e abastecimento de água por parte das concessionárias, aumento da capacidade viária do local, dentre outros.

Figura 52 – Planilha de resumos

QUADRO	TIPO DE IMPACTO	FASE		ABRANGENCIA		NATUREZA		DURAÇÃO		EFEITO		MEDIDA MITIGADORA
		Não Operação	Operação	Direto	Indireto	Positivo	Negativo	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	
2	Alteração do escoamento natural das águas superficiais		X		X		X		X	X		Apresentar ao órgão competente projeto de drenagem que contemple a captação das águas pluviais.
3	Erosão no ponto de lançamento das águas pluviais		X	X			X		X	X		Manter áreas permeáveis de acordo com a legislação.
4	Polluição dos corpos hídricos		X	X			X		X	X		Apresentar ao órgão competente projeto de drenagem instalando dispositivos de drenagem.
												Destinar os efluentes sanitários do período de operação do empreendimento para a rede de esgoto.
												Criar dispositivos para evitar que sujeiras e materiais suspensos entrem nos bueiros no entorno do empreendimento ou instalar bueiros ecológicos dentro do empreendimento.
5	Assoreamento dos corpos hídricos		X	X	X		X		X	X		Instalar dispositivos de drenagem. Evitar movimentação do solo em dias de chuva.
												Colorir materiais utilizados nas pequenas reformas e manutenções, bem como, solo exposto com vegetação.
6	Aumento da população flutuante		X		X							Desnecessária, tendo em vista que o local já possui um fluxo próprio.
7	Aumento no sistema de drenagem urbana		X	X			X		X	X		Apresentar ao órgão competente projeto de drenagem que contemple a captação das águas pluviais.
8	Aumento na demanda de água potável		X		X		X		X	X		Instalação do sistema de aproveitamento de águas pluviais, e equipamentos economizadores.
	Aumento no destino de efluente sanitário		X	X			X		X	X		Destinar os efluentes para rede municipal de esgoto.
9	Aumento do consumo de energia elétrica		X	X			X		X	X		Redução do consumo de energia elétrica nas áreas de uso comum, com sensores de presença para o acendimento das lâmpadas, as quais devem ser somente fluorescentes.
	Aumento da infraestrutura urbana e comunitária	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não necessária para esse caso, tendo em vista que independente do funcionamento do Colégio ocorre movimentação e ocupação dos equipamentos.
10	Valorização dos imóveis comerciais/residenciais		X	X	X	X			X	X		Não necessária para esse caso.
11	A escala do colégio não difere do padrão da região		X	X		X			X		X	Não se aplica.
12	Desconforto acústico dos moradores do entorno	X		X	X		X	X	X	X		Manter a emissão de ruído conforme a legislação vigente.
	Aumento do ruído devido a operação do colégio		X	X			X	X	X	X		
13	Aumento da emissão de gases devido a movimentação de veículos		X	X	X		X		X		X	Não aplicável.
14	Aumento no fluxo viário das vias, sem atingir sua capacidade máxima		X	X	X		X	X	X	X	X	Manter sinalização viária horizontal e vertical no entorno do empreendimento.
15	Aumento da demanda por transporte público e privado		X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não necessária para esse caso.
16	Numero mínimo de vagas exigidos por lei.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	Não necessária para esse caso.
17	Dificuldade de aterragem das edificações do entorno pela implantação das edificações alinhadas.		X	X			X	X	X	X	X	Não necessária para esse caso.

Fonte; Autora, (2019)

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se insere no processo de amadurecimento da política urbana brasileira, tendo sido posto há pouco mais de dez anos como instrumento de cumprimento dos objetivos do Estatuto da Cidade. Sua exigência pelo Poder Público Municipal constitui-se de fato como importante programa de responsabilidade socioambiental na sedimentação de conceitos que oportunizem um amplo desenvolvimento das estruturas gerais da cidade.

Resultante das análises, pode-se levantar os impactos, definir um programa de acompanhamento e monitoramento dos mesmos e indicar as medidas preventivas. Dos impactos apresentados, aqueles decorrentes do trânsito são os que necessitam de uma visão mais detalhada e um estudo minucioso para que as soluções empregadas venham a combater ou reduzir os impactos voltados à poluição.

Tanto no meio físico que envolve os elementos naturais sem vida do planeta, quanto no meio biológico, abarcando flora e fauna, e no meio antrópico, que engloba todo o ambiente construído pelo homem e suas relações em sociedade, foram feitas análises com o conhecimento científico disponível e de acordo com a legislação. Assim, os impactos foram levantados e definiram-se medidas mitigadoras de maneira que, se cumpridas, atende-se à função social e ambiental da propriedade privada.

Ações práticas de manutenção, ordenamento das estruturas de esgoto e águas pluviais, o entendimento da bacia hidrográfica do entorno, o encaminhamento correto dos resíduos sólidos, a proteção e recuperação das áreas de preservação, a separação de áreas permeáveis e a sensibilização da comunidade com atividades referentes, a captação, reúso e economia de água, vêm como um procedimento preventivo para minimizar os impactos urbano-ambientais previstos.

Adotando as recomendações elencadas neste trabalho, o EIV contribui para o desenvolvimento sustentável e socioeconômico, pois o crescimento sadio de uma comunidade gera novos empregos, oportunidades de desenvolvimento cultural, além de qualidade de vida e de meio ambiente.

O empreendimento pode e deve ser exemplo de atitudes e ações de minimização de impactos para outros semelhantes e se largamente copiado, o desenvolvimento da cidade não será fonte de problemas para seus moradores, ao contrário, trará grandes benefícios.

Desta forma, apesar da existência do empreendimento ter mais de 20 anos e a legislação vigente com adequações com pouco mais de 10 anos, atualmente, se atendendo as soluções propostas o empreendimento cumprirá a legislação vigente e os conceitos contemporâneos referentes a empreendimentos do porte dando condições favoráveis para o seu desenvolvimento com sustentabilidade.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Fica como principal sugestões para futuros trabalhos, devido a amplitude do assunto tratado, as seguintes ideias:

- A análise da metodologia adotada como roteiro base para elaboração de EIV de empreendimentos em diversas cidades do país;
- Utilização da planilha de resumo como ferramenta da elaboração de EIV de diversos empreendimentos, bem como, adequação ou inserção de novos dados;
- Estudo de impacto de vizinhança de outros empreendimentos na cidade de Cascavel-Pr, tendo em vista a otimização e melhoria do entorno, bem como, da cidade.

REFERÊNCIAS

- ADENSAMENTO URBANO, disponível em:
<http://www.mobilizacuritiba.org.br/2014/10/01/saiba-mais-adensamento-urbano/>, acesso em 16 de setembro de 2018
- BCDS - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Disponível em
<https://www.bcsdportugal.org/eventos/acoress>, 2018, acesso em 16 de setembro de 2018
- BOCA DE LOBO INTELIGENTE. Disponível em:
<https://foz.portaldacidade.com/noticias/cidade/bocas-de-lobo-inteligente-pode-melhorar-o-escoamento-da-agua-das-chuvas>, acesso em 28 de maio de 2019.
- CALCULO DE CO2. Disponível em:
<http://www.iniciativaverde.org.br/calculadora/index.php#transporte>, acesso em 12 de maio de 2019.
- CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.
- ESTATUTO DAS CIDADES. Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2017/10/CAPACIDADES4.pdf>, acesso em 03 de setembro de 2018.
- ESTUDO AMBIENTAL, disponível em
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>, acesso em 16 de setembro de 2018
- IBAPE-RS, **O Que é Patologia das Construções**. Disponível em < <http://ibape-rs.org.br/2013/06/o-que-e-patologia-das-construcoes/> > Acesso em: 16 de mar. 2016.
- KOYAMA, J. K., ARAUJO, J. H. B., SILVA, R. F. **Monitoramento da qualidade do ar no município de Cascavel –Pr**. Disponível em:
http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento_de_cidades/articloe/view/997 link da referencia Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 03, n. 16, 2015, pp. 01-15, acesso em 20 de abril de 2019.
- MAACK, R. (1968). **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981. 450 p.
- MACHADO, R.P.P. **Um modelo geoespacial de uso do solo e demografia. Ocaso do Município de São Paulo**. Tese (Doutorado) apresentada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- MARTINS JUNIOR, W. P.; LIMA, M. I. L. S. de. **A obrigatoriedade do estudo de impacto de vizinhança e a omissão legislativa municipal**. *Revista Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 13, n. 27, p. 157- 177, set./dez. 2016.
- MASTER AMBIENTAL. Disponível em:
<https://www.masterambiental.com.br/noticias/eiv/entenda-com-os-sete-fatores-minimos-de-analise-para-o-estudo-de-impacto-de-vizinhanca/>, acesso em 20 de abril de 2019.

MUKAI, T. **Direito urbano-ambiental brasileiro**. 2ª ed. São Paulo, 2002.

MUKAI, T. **O Estatuto da Cidade: anotações à Lei nº10.257, de 10 de junho de 2001**. São Paulo: Saraiva, 2001.

MUNICÍPIO DE CASCAVEL. Disponível em <http://geocascavel.cascavel.pr.gov.br/geo-view/index.ctm>, acesso em 05 de abril de 2019.

OLIVEIRA, C. A. de. ARAUJO JUNIOR, Miguel Etinger de. **O Estudo de Impacto de Vizinhança como Instrumento de Política Pública Urbana**. Disponível em: https://docs.google.com/file/d/0B9Gf6gzZoDQ1Yjg1MjJiZDAtMTUzNi00ZWViLTlhZGYtZmFhYmUyYzFjM2Vi/edit?hl=pt_BR&pli=1. Acessado em: 2015.

PAULA, D. P.; SILVA, M. A. C.; MOREIRA, F. A. F. **Práticas sustentáveis: a percepção dos servidores e alunos de uma instituição de ensino superior**. Caminhos de Geografia - revista on line <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/> ISSN 1678-6343 .Uberlândia v. 15, n. 51 Set/2014 p. 95–107 Página 104

PLANEJAMENTO DE COLETA. Disponível em <http://www.cascavel.pr.gov.br/coleta/legal/>, acesso em 05 de abril de 2019.

PRESTES, V. B. **Planejamento Urbano**, disponível em <file:///C:/Users/Planejamento/Downloads/9855-34165-1-SM.pdf>(2005), acesso em 29 de agosto de 2018

SANTÁNNA, M. S. **Estudo de Impacto de Vizinhança: Instrumento de garantia de qualidade de vida dos cidadãos urbanos**. Belo Horizonte. Forum, 2007.

SOARES, L. M. **Estudo de impacto de vizinhança**. In: DALLARI, Adilson Abreu; FERRAZ, Sérgio. Estatuto da cidade: comentários à lei federal 10.257/2001. 2.ed. São Paulo: Malheiros, 2006, pp. 300-316.

TECTRAN, T. em T. L. Estudo de circulação e estacionamento - unidade arcos - puc minas. Belo Horizonte, 2003. Apud PORTUGAL, L. d. S.. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

TOPOGRAFIA E RELEVO. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22>, acesso 20 de maio de 2019