

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
FILIPPE REISNER MASCARENHAS

**LOTEAMENTO DE INTERESSE SOCIAL COM APLICAÇÃO DE
TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL**

CASCABEL
2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
FILIPPE REISNER MASCARENHAS

**LOTEAMENTO DE INTERESSE SOCIAL COM APLICAÇÃO DE
TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Arquitetura e Urbanismo, da FAG, apresentado na modalidade Projetual, como requisito parcial para a aprovação na disciplina: Trabalho de Curso: Qualificação.

Professor Orientador: Cezar Rabel

Professor coorientador (se houver):

CASCADEL

2019

FILIPPE REISNER MASCARENHAS

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa

TÍTULO DO TC: SE HOUVER SUBTÍTULO, USAR DOIS PONTOS (SE OCUPAR MAIS DE UMA LINHA, O ESPAÇO É SIMPLES).

DECLARAÇÃO

Declaro que realizei em (mês e ano) a revisão linguístico textual, ortográfica e gramatical da monografia e artigo científico (se houver) de Trabalho de Curso denominado: **Título do TC, com subtítulo**, de autoria de **Nome Completo e Sobrenome**, discente do Curso de Arquitetura e Urbanismo – FAG e orientado e coorientado (em havendo) por **Nome(s) Completo(s) e Sobrenome(s)**.

Tal declaração contará das encadernações e arquivo magnético da versão final do TC acima identificado.

Local, dia, mês, ano.

Assinatura, em tinta preta

Nome completo

Bacharel ou Licenciado em Letras/sigla instituição/ano de graduação

RG nº (inserir nº do RG, e órgão de expedição)

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
FILIPPE REISNER MASCARENHAS

**LOTEAMENTOS DE INTERESSE SOCIAL COM APLICAÇÃO DE
TECNOLOGIA SUSTENTÁVEL**

Trabalho apresentado no Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação do Professor Mestre Cezar Rabel e **coorientação (se houver) de (titulação e nome completo)**.

BANCA EXAMINADORA

Professor(a) Orientador(a)
Centro Universitário Assis Gurgacz
Titulação

Coorientador(a)
Instituição a que Pertence
Titulação

Professor(a) Avaliador(a)
Instituição a que Pertence
Titulação

Cascavel/PR, **dia** de **mês** de 2019

DEDICATÓRIA (opcional)

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa. Opcional para 2º semestre Defesa

A dedicatória é um elemento opcional, que se apresenta em folha própria, na qual o autor presta homenagem ou dedica o seu trabalho. Deve ser colocada logo após a folha de aprovação. Para sua confecção pode-se escrever ou não a palavra DEDICATÓRIA. A composição e a distribuição do texto na folha também é opção pessoal do autor do trabalho.

AGRADECIMENTOS (opcional)

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa. Opcional para 2º semestre Defesa

Em folha própria, o autor faz seus agradecimentos a quem contribuiu de maneira relevante à elaboração do seu trabalho. É também elemento opcional. Quando utilizados, os agradecimentos aparecem na página seguinte à dedicatória, em texto normal, com ou sem o título.

EPIÍGRAFE (opcional)

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa. Opcional para 2ºimestre Defesa

Elemento opcional, a epígrafe caracteriza-se pela transcrição/citação de um texto em prosa ou verso, de conteúdo relacionado ao tema do trabalho. A epígrafe deve ser inserida no trabalho, em folha separada, logo após a folha de agradecimentos ou também pode ser inserida no início de cada unidade ou capítulo, seguida da identificação do autor escolhido. Neste caso, recomenda-se a utilização do mesmo tipo de fonte com tamanho menor que a fonte do corpo de texto, sem aspas, com espaço simples, alinhado à margem direita. O nome do autor do texto escolhido deve ser indicado abaixo da epígrafe, também alinhado à margem direita.

RESUMO

O resumo é um elemento obrigatório dos trabalhos acadêmicos e constitui-se de uma breve exposição do trabalho a partir de uma sequência de frases concisas e objetivas e não de uma simples enumeração de tópicos. O texto deve ser redigido em parágrafo único, com espaçamento simples de entrelinhas, sem recuo de margem de parágrafo, e sua extensão de ser de entre 150 a 500 palavras para trabalhos de conclusão de curso. O assunto tratado deve ser ressaltado, assim como o problema que deu origem à pesquisa, os métodos seguidos, os resultados e as conclusões do trabalho. Sugere-se usar o verbo no impessoal. Citações bibliográficas não devem ser usadas.

Palavras chave: Após o resumo, devem-se incluir de três a cinco palavras-chave, em tamanho 12, com a mesma fonte do corpo do texto, separadas entre si por ponto e finalizadas também por ponto.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

Não precisa para Qualificação e para o 1º bimestre da Defesa. Opcional para 2º bimestre Defesa

Trata-se da versão do Resumo para um idioma de divulgação internacional, normalmente exigido quando se tratam de trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e artigos científicos. Deve ser digitado em folha separada. Na versão em inglês denomina-se ABSTRACT; em espanhol, RESUMEN; em francês RÉSUMÉ.

Palavras-chave em língua estrangeira: mesmas regras das palavras-chave, em tradução para a mesma língua estrangeira escolhida no Resumo.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BIM – *Building Information Modeling*
- CAD – *Computer Aided Design*
- CIAM – Congresso Internacional de Arquitetura Moderna
- CO₂ – Dióxido de carbono
- FAU-UFAL – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas
- FAU-UFRJ– Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro
- FAU-UnB– Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília
- FESPSP - Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo
- FEN-UERJ - Faculdade de Engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro
- IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul
- LED – *Light Emitting Diode*
- ONU – Organização das Nações Unidas
- PMCMV - Programa Minha Casa, Minha Vida
- PUC - Pontifícia Universidade Católica
- UFF – Universidade Federal Fluminense
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
- UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
- UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
- UH – *University of Huston*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de beiral.....	42
Figura 2 - Vista aérea computadorizada do projeto concluído.....	51
Figura 3 – Antes e depois da ocupação pelos moradores em Iquique	55
Figura 4 – Antes e depois da ocupação pelos moradores em Constitución	56
Figura 5 – Planta baixa pavimento térreo.....	57
Figura 6 – Planta baixa primeiro pavimento	57
Figura 7 – Corte esquemático.....	58
Figura 8 – Diagrama de concepção do projeto.....	58
Figura 9 – Localização do terreno	62
Figura 10 – Projeto base.....	65
Figura 11 – Proposta ampliação 1.....	66
Figura 12 – Proposta ampliação 2.....	67
Figura 13 – Proposta ampliação 3.....	68

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Mapa de localização	51
Mapa 2 - Vista de satélite com o entorno imediato	51
Mapa 3 – Localização de Cascavel na América do Sul	61
Mapa 4 – Bairros do entorno	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Concessões do PMCMV por faixa de renda.....	36
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
DIRECIONADAS AO TEMA DA PESQUISA	16
1.1 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS	16
1.1.1 História e teorias da arquitetura	16
1.1.2 Metodologias de projeto e paisagismo	18
1.1.3 Urbanismo e planejamento urbano.....	20
1.1.4 Tecnologia da construção	23
1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
1.2.1 Conceito de sustentabilidade na arquitetura	26
1.2.1.1 O ser humano e a terra.....	26
1.2.1.2 O que é sustentabilidade?	28
1.2.1.3 O que torna uma arquitetura sustentável?.....	30
1.2.2 Projetos de interesse social no Brasil	32
1.2.2.1 O início da questão da moradia social.....	33
1.2.2.4 A moradia social no final do século XXI ao presente	34
1.2.3 Definição de tecnologias sustentáveis para a arquitetura	36
1.2.3.1 Vedações.....	38
1.2.3.2 Ventilação e Refrigeração.....	39
1.2.3.3 Iluminação	42
1.2.3.4 Geração de energia	43
1.2.3.5 Água e esgoto.....	45
1.2.3.6 Sistema Construtivo	47
1.2.3.7.1 Alvenaria.....	47
1.2.3.7.2 <i>Wood Frame</i>	47
1.2.3.7.3 Concreto pré-fabricado	48
1.2.3.7.4 <i>Light Steel Frame</i>	48
2 CORRELATOS	50
2.1 <i>SMART CITY LAGUNA</i>	50
2.1.1 Contextualização	50
2.1.3 Aspectos funcionais e construtivos	52

2.1.4 Quesito sustentabilidade	52
2.1.5 Considerações sobre o correlato	53
2.2 <i>HALF A HOUSE</i>	54
2.2.1 Contextualização	54
2.2.3 Aspectos funcionais e construtivos	56
2.2.4 Quesito sustentabilidade	58
2.2.5 Considerações sobre o correlato	59
2.3 CIDADE DOS LAGOS.....	59
2.3.1 Contextualização	59
2.3.3 Aspectos funcionais e construtivos	59
2.3.4 Quesito sustentabilidade	60
2.3.5 Considerações sobre o correlato.....	60
3 APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO	61
3.1 O MUNICÍPIO.....	61
3.2 O TERRENO	62
3.4 CONCEITO	63
CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS.....	71
APÊNDICE I - ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA	81
APÊNDICE II – MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO	
LOTEAMENTO	104
ANEXO I – TABELA DE COMPARATIVO ENTRE ALVENARIA E LIGHT STEEL	
FRAME	110
ANEXO II – CONSULTA DE VIABILIDADE DE EDIFICAÇÃO	113
ANEXO III – CONSULTA DE VIABILIDADE DE PARCELAMENTO DO SOLO..	116

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa abordou o assunto sustentabilidade, no tema tecnologias sustentáveis de baixo custo. Justificou-se o presente trabalho devido aos impactos poluentes que os seres humanos causam no planeta, crescendo a preocupação em manter um ambiente saudável para as futuras gerações, tentando diminuir ao máximo o rastro de destruição que perdura por gerações. Chegando ao que muitos consideram como o limite do aceitável para a assolação ambiental, começam os esforços para amenizar os danos que serão deixados como o legado do último século, criando-se tratados e acordos internacionais de diminuição da emissão de gases, de preservação das águas e das florestas.

Assim, criam-se tecnologias “limpas”, que ajudam neste nobre objetivo de preservação. Porém, como toda nova tecnologia, seu custo inicial era muito elevado, sendo inacessível para a maioria da população, principalmente de países não-desenvolvidos como o Brasil. Apenas nos últimos anos vê-se placas solares e sistemas de aquecimento solar se popularizarem em alguns telhados residenciais, mas ainda não é comum se ver nas casas de média e baixa renda, sendo os principais fatores o custo e a falta de conhecimento pela população.

Como no Brasil existe muito incentivo federal para construção de loteamentos para pessoas de baixa renda, há a oportunidade de implementar novas tecnologias de baixo custo visando sua massificação e popularização. Com isso em mente, este trabalho tem o propósito de entender como essas tecnologias podem ser utilizadas de forma a beneficiar as famílias mais humildes com a finalidade maior de alavancar uma consciência de sustentabilidade em toda a população.

O problema da pesquisa foi: é possível construir um loteamento de interesse social aplicando-se tecnologias sustentáveis de baixo custo? O Autor acredita que o avanço e a popularização das tecnologias sustentáveis já tenham permitido seu barateamento, possibilitando empregá-las em moradias de interesse social.

Intencionando a resposta ao problema da pesquisa, foi elaborado o seguinte objetivo geral: analisar a viabilidade de se construir um loteamento de interesse social com tecnologias sustentáveis de baixo custo. Para o atingimento desse objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos: a) Discutir o conceito de sustentabilidade; b) Discutir o conceito de moradias de interesse social; c) Levantar e analisar as tecnologias sustentáveis; d) Selecionar as tecnologias sustentáveis de baixo custo que podem ser empregadas em uma

moradia de interesse social; e) Verificar a viabilidade do uso das tecnologias sustentáveis em moradias de interesse social; f) Propor um projeto de loteamento de interesse social que utilize tecnologias sustentáveis na cidade de Cascavel - PR; g) Concluir, em resposta ao problema da pesquisa, validando ou refutando a hipótese inicial.

O marco teórico da pesquisa se fundamentou no início de uma fala feita por Norman Foster¹ em uma conferência em Munique na Alemanha, onde o arquiteto ganhador do prêmio Pritzker² de 1999 afirma que “como um arquiteto, você projeta para o presente, com uma consciência do passado, para um futuro basicamente desconhecido. A agenda verde é provavelmente a agenda e o assunto mais importante do dia”, continua dizendo: “eu acho que já disse isso no passado, a muitos e muitos anos, antes de qualquer um que tenha inventado o conceito de agenda verde. Não era sobre moda, era sobre sobrevivência.” Ainda explica que “todos os projetos que, de certo modo se inspiraram nessa agenda, são sobre a celebração de um estilo de vida, que de alguma forma exaltam os lugares e os espaços que definem a qualidade de vida” (FOSTER, 2007, tradução do autor). Além disso vale citar uma frase de Charles McConnell³, que diz: “A tecnologia será a chave tanto para a expansão do acesso às energias renováveis quanto para reduzir os impactos associados ao óleo, ao gás natural e outros combustíveis fósseis. Ela é a chave transformadora, e o investimento em tecnologia é obrigatório” (McCONNELL, 2019, tradução do autor).

Na resolução do problema da pesquisa, e visando o atendimento do objetivo geral e específicos, foi utilizado um propósito descritivo com uma abordagem quantitativa e prática de um estudo de caso, focando especificamente em análise de documentos e revisão bibliográfica. Gil⁴ (2002, p. 42) explica que “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o

¹Sir Norman Foster (1935-) é um arquiteto britânico formado na Universidade de Manchester e com mestrado na Universidade de Yale. Recebeu a medalha de ouro real por arquitetura em 1983, foi feito cavaleiro em 1990 e recebeu o prêmio Pritzker de arquitetura em 1999 (BIOGRAPHY.COM, 2019).

²O Prêmio Pritzker é o reconhecimento mais importante que um arquiteto pode receber em vida (VALENCIA, 2019).

³Diretor executivo do *Center for Carbon Management and Energy Sustainability* da Universidade de Houston. Foi diretor executivo da *Energy and Environment Initiative* da Universidade de Rice; foi assistente secretário do departamento de energia dos EUA de 2011-13; e é membro de vários conselhos relacionado à energia e engenharia (UH ENERGY, 2019).

⁴Possui doutorado em Saúde Pública pela USP (1998) e doutorado em Ciências Sociais pela FESPSP (1982). É autor de livros como: *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*, *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* e *Técnicas de Pesquisa em Economia*. É professor dos programas de mestrado e doutorado em Administração da USCS. Tem mais de 75.000 citações no Google Acadêmico (ESCAVADOR.COM, 2019a).

estabelecimento de relações entre variáveis”, e Goldenberg⁵ (2011, p. 35) completa que o estudo de caso “supõe que se pode adquirir conhecimento do fenômeno estudado a partir da exploração intensa de um único caso”. A autora continua dizendo:

O estudo de caso não é uma técnica específica, mas uma análise holística, a mais completa possível, que considera a unidade social estudada como um todo, seja um indivíduo, uma família, uma instituição ou uma comunidade, [nesse caso um tipo de tecnologia] com o objetivo de compreendê-los em seus próprios termos⁶ [SIC]. O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto (GOLDENBERG, 2011, p. 35 e 36).

Uma pesquisa bibliográfica se fundamenta principalmente em livros de referência informativa, que podem ser dicionários, enciclopédias, anuários e almanaques, e sua principal vantagem é o fato de possibilitar o pesquisador de cobrir uma gama de fenômenos muito mais ampla do que poderia cobrir de forma direta, tornando-se vantajosa quando o problema da pesquisa requer dados dispersos pelo espaço (GIL, 2002, p. 45).

Já a pesquisa documental engloba dados mais diversificados e dispersos, atingindo materiais como relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas, folhetos técnicos etc. (GIL, 2002, p. 46).

Esta pesquisa iniciou conectando o tema com os quatro fundamentos da arquitetura, sendo eles: história e teorias; metodologias de projetos; urbanismo e planejamento urbano; e tecnologia da construção. Em seguida foi feito o levantamento bibliográfico direcionado ao tema da pesquisa, compilando material a respeito das moradias de interesse social no Brasil e das tecnologias sustentáveis que podem ser utilizadas para a resolução do problema da pesquisa. Após essa análise, estudou-se três correlatos, buscando compreender a essência dos projetos e de que forma eles poderiam agregar do desenvolvimento da proposta projetual deste trabalho. Assim, pôde-se escolher um local de implantação e conceber ideias concretas a respeito do objetivo.

⁵Doutora em Antropologia Social pelo Programa de Antropologia Social do Museu Nacional- UFRJ (1994). Professora Titular do Departamento de Antropologia Cultural e do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia do Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da UFRJ. Colunista do jornal Folha de São Paulo desde 2010 (ESCAVADOR.COM, 2019b).

1 FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DIRECIONADAS AO TEMA DA PESQUISA

Neste capítulo foram feitas as conexões do tema com os quatro fundamentos da arquitetura: história e teorias; metodologias de projetos; urbanismo e planejamento urbano; e tecnologia da construção. A ligação com esses temas ocorre da seguinte forma: o conceito de sustentabilidade se conecta com as teorias e história; o conceito e a aplicação de projetos de interesse social abrange tanto o urbanismo e o planejamento urbano quanto às metodologias de projeto; e a tecnologia da construção engloba os materiais e as tecnologias sustentáveis propostas. Em seguida foi realizada a revisão bibliográfica, que aborda especificamente os temas de sustentabilidade, os fundamentos das obras de interesse social no Brasil e os métodos e tecnologias sustentáveis.

1.1 FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS

Com o objetivo de rever alguns dos principais conteúdos abordados na faculdade de arquitetura e urbanismo, segue, nos fundamentos arquitetônicos, breves considerações sobre temas que agregam na discussão e resolução deste trabalho sobre a história e teorias da arquitetura; metodologias de projetos e paisagismo; urbanismo e planejamento urbano; e tecnologia da construção.

1.1.1 História e teorias da arquitetura

É necessário entender a história da arquitetura e seus conceitos para poder compreender os motivos dos projetos, dando sentido e significado às estruturas empregadas nas obras. Valendo-se da teoria, o simples pode ser complexo, abrindo a possibilidade de a arquitetura contar história, marcar uma sociedade e até filosofar. Por isso este item tem a finalidade de,

brevemente, discorrer sobre a arquitetura e suas teorias, explorando autores como Colin⁶, Zevi⁷, Pallasmaa⁸ e até Vitruvius Pollio⁹.

Iniciando pelo teórico mais antigo, Vitruvius Pollio (2007, p. 61 e 62), primeiro que se tem registro a escrever sobre a arquitetura, no período romano antes de Cristo, começa sua série de tratados afirmando que o arquiteto se torna de muitas disciplinas e saberes, nascendo da prática e da teoria. Diz que aqueles que atuam sem formação teórica não podem ser reconhecidos pelos seus trabalhos, e aqueles que se fundamentam apenas em teorias são vistos como perseguindo a sombra e não a realidade.

Colin (2000, p. 21 e 22) logo afirma que arquitetura é, antes de tudo, uma profissão. Para tal, sua graduação abrange basicamente três áreas do conhecimento: matérias técnicas, de humanas e de representação, e composição de projetos. Diz também (p. 25) que a arquitetura se iguala a escultura, pintura, música e ao teatro, compondo-se em um elemento das belas-artes. Zevi (1996) por outro lado, discorre incessantemente em seu livro mostrando que a arquitetura não se limita a paredes, tetos, portas e janelas. A arquitetura é mais complexa, ela é a arte de criar e organizar espaços. Pallasmaa (2011) acaba por reforçar isso, evidenciando os efeitos que os espaços arquitetônicos têm sobre os sentidos do ser humano, constatando a arquitetura como uma experiência multissensorial.

Através desses teóricos é possível discernir o que é importante em um projeto de arquitetura. E isso sempre será a aceitação do ambiente pelo usuário. O conforto térmico, lumínico, ergonômico e até visual devem ser sempre a prioridade, afinal, como diz Zevi (1996,

⁶Possui mestrado em Teoria e História - Programa de Pós-graduação em Arquitetura (1999) e doutorado também em Teoria e História no mesmo programa da FAU-UFRJ (2010). Atualmente é professor assistente da UFRJ. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em História da Arquitetura e Urbanismo (ESCAVADOR.COM, 2019c)

⁷Bruno Zevi (1918-2000) começou a estudar arquitetura em Roma e graduou-se na *Harvard University*. Foi professor das faculdades de arquitetura de Veneza e Roma, e professor convidado em diversas universidades do mundo. É autor de importantes livros de história e teoria da arquitetura, entre os quais se encontram: "*Architettura in nuce: uma definição de arquitetura*", "*Saber ver a arquitetura*" e "*História da arquitetura moderna*" (SKOOB.COM, 2019).

⁸Juhani Pallasmaa é arquiteto e trabalha em Helsinque, Finlândia. Foi professor de arquitetura na Universidade de Tecnologia de Helsinque, diretor do Museu de Arquitetura da Finlândia e professor convidado em diversas escolas de arquitetura do mundo inteiro. É autor de inúmeros artigos sobre filosofia, psicologia e teoria da arquitetura e da arte, e dos livros *Os olhos da pele* (2011), *As mãos inteligentes*, *A imagem corporificada* (2013) e *Habitar* (2017) (WOOK.PT, 2019a).

⁹Marcus Vitruvius Pollio (séc. I a.C.) foi arquiteto, engenheiro, agrimensor e pesquisador romano, escreveu 10 tratados sobre a arquitetura, livros mais antigos conhecidos sobre o tema, fazendo-o o primeiro teórico de arquitetura (POLLIO 2007).

p. 24), aquilo que repele o usuário não pode nem ser considerado arquitetura, pois toda a arquitetura deve ser bela, deve cumprir sua função, ou então sua existência não tem sentido.

Este trabalho faz a ligação dos conceitos apresentados, principalmente as teorias de Zevi e Pallasmaa, ao propor um projeto de interesse social que visa, sobretudo, o bem-estar do usuário, e que, embora ocupe uma residência enxuta, deverá senti-la como um lar, um lugar que ame e sinta vontade de permanecer.

1.1.2 Metodologias de projeto e paisagismo

Embora o foco desta pesquisa esteja direcionado à tecnologia, deve-se abordar também as metodologias de projeto e paisagismo. Como será realizada uma proposta de um loteamento com casas populares, tratando do tema de metodologia projetual, o autor vê pertinência em discutir o paisagismo e de que forma este pode contribuir para a resolução final do problema. Segue algumas reflexões sobre esse tema baseando-se no artigo de Cesar¹⁰ e Cidade¹¹, na apostila de paisagismo formulada por Bellé¹² e postagens de Toscano¹³ no site jardineiro.net¹⁴.

Bellé (2013, p. 2) inicia seu texto dizendo que o objetivo do paisagismo urbano é oferecer espaços para o lazer e recreação, realização de eventos políticos e religiosos e enfatiza a importância de seu uso em vias de circulação, conjuntos habitacionais, prédios públicos e na recuperação de áreas degradadas. Complementa falando que nas áreas residenciais acaba se tornando um prolongamento da casa, proporcionando um local ideal para crianças brincarem e realizarem atividades ao ar livre. Porém, devido a brevidade de tempo disponível das famílias nos dias de hoje e da constante diminuição de contratação de funcionários domésticos, os jardins devem ter baixa manutenção, facilitando os cuidados e disponibilizando um recanto de lazer que amenize o estresse diário. Acima de tudo, a autora expõe que:

¹⁰Professor da FAU-UnB (CESAR e CIDADE, 2003).

¹¹Professora do Departamento de Geografia e do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB (CDS-UnB) (CESAR e CIDADE, 2003).

¹²Possui doutorado em Fitotecnia pela UFRGS (1998). Atualmente é professora do IFRS e diretora Geral do IFRS-Campus Bento Gonçalves (ESCAVADOR.COM, 2019d).

¹³Rita Toscano é escritora do site jardineiro.net (JARDIENRIO.NET, 2017a).

¹⁴Website referência em busca online em informações sobre as mais diversas espécies de plantas ornamentais. Criado e mantido por Raquel Patro, jardineira, paisagista e palestrante (JARDINEIRO.NET, 2017b).

O jardim deve atender às necessidades dos moradores ou usuários daquele espaço. Por isto é fundamental conhecer o perfil destes usuários, buscando-se atender às diferentes necessidades de crianças, idosos ou pessoas com necessidades especiais. A preferência dos usuários por espécies vegetais, estilo paisagístico ou aspecto estético é fundamental para que o jardim tenha personalidade e significado, diferenciando-se dos projetos massificados que normalmente são encontrados nas cidades (BELLÉ, 2013, p. 9).

Cesar e Cidade (2003, p. 120) explicam que existem três vertentes de projetos paisagísticos, podendo ser separados em paisagismo com ênfase na arquitetura da paisagem; paisagismo com ênfase na percepção; e paisagismo ambiental. A primeira vertente tem como base ideias que valorizam a organização do espaço, vendo todos os espaços como arquitetura, trabalhando com elementos construídos e com elementos vegetais, buscando “dotar o espaço do jardim de arquétipos típicos da arquitetura, tais como paredes, pisos e tetos que, no entanto, podem ser configurados pela própria vegetação” (CESAR e CIDADE, 2003, p. 121).

A vertente com ênfase na percepção valoriza as relações do espaço com o atendimento de expectativas sociais, valorizando aspectos sensoriais e psicológicos. Recebe influência das ciências sociais e humanas, que visam entender o espaço urbano como fonte de expectativas sociais. Os autores finalizam abordando o paisagismo ambiental, que valoriza a relação sociedade-natureza e aspectos ecossistêmicos, englobando especialmente práticas voltadas para a preservação da natureza visando a sustentabilidade no meio urbano, funcionando como uma abordagem ambiental nos estudos de urbanismo (CEZAR e CIDADE, 2003, p. 123, 125 e 126). Embora exista essa divisão no campo teórico, o autor deste trabalho acredita que na prática todas as vertentes devem ser exploradas, onde um projeto de paisagismo deva utilizar da vegetação para complementar o espaço arquitetônico, explorando os aspectos sensoriais e psicológicos para atender as expectativas sociais, e ao mesmo tempo se preocupando com a sustentabilidade do meio urbano através da relação sociedade-natureza.

Além desses argumentos teóricos, deve-se levar em consideração a questão prática, onde Toscano (2017a) elucida claramente o impacto que o paisagismo causa na manutenção, custo e gastos de recursos de um empreendimento. A autora sugere técnicas para minimizar essas despesas, como por exemplo utilizar plantas que soltam poucas folhas, flores ou sementes em locais próximos à circulação de pedestres, diminuindo a necessidade de limpeza. Diz também que é importante levar em consideração o cuidado com uso de plantas que liberam alérgenos,

pois podem afetar os ocupantes do entorno; outro cuidado necessário é com plantas que podem abrigar algum tipo de peste.

Analisando os textos dos autores citados, percebe-se a relevância que o paisagismo pode ter em uma obra arquitetônica, complementando-a e valorizando suas qualidades. Portanto, uma boa técnica paisagística deve ser implantada no empreendimento de interesse social que será proposto. Este tópico pode ser finalizado com uma consideração de Toscano (2017b) refletindo sobre o paisagismo e seu artista:

Planejar um paisagismo dá muito prazer, mas a ideia é fazê-lo durar, crescer e ocupar o espaço. A manutenção é super importante [SIC], tanto para manter a beleza como a saúde do jardim. Assim, planejar esse processo é imprescindível para que a arte do paisagista seja sempre admirada e valorizada ao longo do tempo (TOSCANO, 2017b).

1.1.3 Urbanismo e planejamento urbano

A história das cidades e do urbanismo será resumidamente abordada, resgatando o início das cidades até o período do modernismo, abrangendo autores como Le Goff¹⁵, Benevolo¹⁶, Choay¹⁷ e Holston¹⁸.

A arquitetura teve início há mais de dez mil anos quando o homem deixa de ser nômade, desenvolve a agricultura e domestica animais. Seu surgimento foi contemporâneo ao

¹⁵Jacques Le Goff é historiador especialista na Idade Média. Discípulo de Fernand Braudel, sucedeu-o à frente da École des Hautes Études en Sciences Sociales. É autor de 'Apogeu da cidade medieval', 'A bolsa e a vida', 'História e memória', 'Os intelectuais na Idade Média' e 'Mercadores e banqueiros da Idade Média' e 'São Luís' (LIVRARIA CULTURA, 2017).

¹⁶O arquiteto e urbanista italiano Leonardo Benevolo (1923 – 2017) é um dos mais importantes historiadores e críticos da Arquitetura do mundo Ocidental, autor do livro “História da Arquitetura Moderna”, leitura obrigatória em quase todas as faculdades de Arquitetura e Urbanismo no mundo, e de outras obras clássicas como “História da Cidade” (a mais conhecida), “A Arquitetura do Novo Milênio”, “Origens do Urbanismo Moderno” e “A Cidade Europeia”. Foi professor das Faculdades de Arquitetura e Urbanismo das Universidade de Florença, Veneza, Palermo e Roma, na Itália (CAU/BR, 2017).

¹⁷Françoise Choay é historiadora das teorias e formas urbanas e arquitetônicas e professora de Urbanismo, Arte e Arquitectura na Université de Paris VIII. Cursou filosofia antes de se tornar crítica de arte. Nos anos 50 colaborou nas revistas L'Observateur, L'Œil e Art de France. Nos anos 60 dirigiu a secção parisiense da Art international. Da década de 70 até hoje, publicou diversos estudos sobre arquitetura e urbanismo (WOOK.PT, 2019b).

¹⁸James Holston, nova-iorquino, é doutor em antropologia pela universidade de Yale (LIVRONAUTAS.COM.BR, 2019).

nascimento das cidades, sendo Jericó a mais antiga conhecida, e se assemelhavam às estruturas existentes hoje (GLANCEY¹⁹, 2001, p. 14 – 15).

Um centro urbanístico que tem grande relevância no início dos estudos de urbanismo é o das cidades medievais. De acordo com Le Goff (1992, p. 14 e 15), uma das principais características desses centros é sua muralha que até o ano de 1340 já cercava praticamente todas as cidades e aldeias devido à guerra dos cem anos. Estas foram inspiradas nos modelos dos muros, antigos ou lendários, que definem um espaço sagrado da cidade. Benevolo (2009, p. 269) complementa com outra característica: a divisão do espaço público em vários núcleos centrais podendo ter um centro civil, um centro religioso e um ou mais centros comerciais. Cada bairro possuía sua fisionomia individual seus símbolos e muitas vezes também sua organização política.

Passando para o período do barroco, Benevolo (2009, p. 503) explica que estas cidades se desenvolveram entre os séculos XVII e XVIII precedendo o renascimento e herdando seus fundamentos científicos e lógicos. Com isso, novas ideias surgem para o funcionamento urbano voltado aos nobres e ricos da época. Este movimento teve repercussão em grandes cidades do continente, principalmente Paris, Viena, Turim, Nápoles e Londres. Todas dividindo um perfil comum, ainda que possuam suas particularidades. Mumford²⁰ (1998, p. 399 – 402) complementa dizendo que o surgimento de avenidas largas e curtas que cortam a cidade é a principal característica do movimento urbano barroco. Estas aparecem para possibilitar o trânsito dos novos veículos que se popularizaram na época, as carruagens. Este movimento em linha reta ao longo de uma avenida trazia um sentimento especial, algo que apenas os cavaleiros que galopavam através de campos ou florestas conheciam. A consequência destas avenidas foi o surgimento de calçadas destinadas ao uso da plebe que não tinham a capacidade de usufruir das carruagens.

Porém, a revolução industrial mudou o panorama dos centros urbanos. O núcleo da antiga cidade barroca muda e se torna o centro do novo organismo da cidade liberal. As ruas estreitas tornam o trânsito caótico, as casas não mais suportam a grande população, devido a revoluções sociais prédios públicos são abandonados e divididos entre as famílias desprovidas

¹⁹Jonathan Glancey é jornalista, autor e locutor de rádio. Trabalhou para o *The Guardian*, *The Independent* e para o *Architectural Review*. Ele escreve para a *BBC World* e para o *Daily Telegraph* (BIS PUBLISHERS, 2019).

²⁰Lewis Mumford (1895-1990) foi filósofo, historiador das técnicas e da cultura, sociólogo e analista do urbanismo contemporâneo. Entre os anos 30 e 60, colaborou, como crítico e publicista, com a *New Republic* e a *New Yorker*, e leccionou na Universidade de Stanford (ANTÍGONA, 2019).

e imigrantes, as áreas verdes dos palácios passam a ser ocupadas por casas e barracões industriais, por consequência, as classes abastadas fogem para a periferia (BENEVOLO, 2009, p. 565). Na Inglaterra, berço da revolução industrial, a cidade de Londres, por exemplo, teve a sua população praticamente quintuplicada em menos de um século. Paralelamente, o número de cidades inglesas com mais de cem mil habitantes passou de duas para trinta, entre 1800 e 1895 (CHOAY, 1979).

As técnicas de construção mudam com o advento da revolução industrial. A arquitetura não se apresenta mais em primeiro plano, ganham espaço as construções de ferrovia e a tecnologia das máquinas. O progresso da ciência permite a utilização de materiais mais resistentes como o ferro gusa e o vidro, melhorando os canteiros de obra e possibilitando a criação de máquinas mais resistentes (BENEVOLO, 2004, p. 35).

Então emergem as cidades pós-liberais, que surgem com o regime de Napoleão III na França, Bismarck na Alemanha e os novos conservadores ingleses dirigidos por Disraeli²¹. Esses novos governos eram contra o liberalismo econômico da era industrial e buscaram seus princípios nas ideias socialistas emergentes da época. A liberdade completa que era concedida às empresas privadas é limitada pela intervenção do estado, que estabelece os regulamentos e executa as obras públicas (BENEVOLO, 2009, p. 573) Benevolo (2009, p. 573-581) finaliza dizendo que este modelo permite reorganizar as cidades europeias e fundar as novas cidades colônias influenciando de maneira determinante a organização das cidades atuais.

Passando para o século XX, pode-se afirmar que, assim como todas as transformações da história, o processo do modernismo ocorreu por consequência de contribuições individuais e coletivas. Benevolo (2004, p. 403 - 426) expõe que os resultados adquiridos a partir de 1927 determinam uma linha comum de trabalho entre artistas, arquitetos e urbanistas de diferentes nações. Dentre os que mais se destacam, é necessário citar a vanguarda de Walter Gropius, Mies Van der Rohe e Le Corbusier. Gropius funda a escola alemã Bauhaus, que adquire um enorme destaque dentro do movimento. Van der Rohe toma parte ativa nas polemicas artísticas e sociais de Berlim e Le Corbusier enfrenta as tradições francesas mediando-a com o movimento moderno e inserindo esses valores na cultura internacional (BENEVOLO, 2004, p. 403 - 426).

²¹ Benjamin Disraeli foi escritor e político, chegando a ser primeiro ministro britânico duas vezes (1868, 1874 a 1880), sendo o principal responsável pela política de defesa das classes trabalhadoras realizada pelo Partido Conservador britânico e pelo desenvolvimento da democracia na Grã-Bretanha (BLAKE, 2019).

Holston (2005, p. 37) diz que, no Brasil, Lucio Costa e Oscar Niemeyer representavam o país seguindo os princípios do CIAM - Congresso Internacional de Arquitetura Moderna - desde 1930. Derivam-se desses princípios a criação de Brasília tendo como base os quatro pilares da cidade moderna, proposta para a Carta de Atenas por Le Corbusier. O autor ainda define Brasília como uma cidade *pedigree*, pois foi pensada a partir das doutrinas arquitetônicas e urbanísticas do CIAM.

Conclui-se esse tópico com o entendimento da importância e relevância da história do urbanismo para compreender como e por que as cidades funcionam do jeito que são hoje, e entende-se que a mudança da sociedade e as evoluções tecnológicas exigem sempre uma adequação das cidades para sempre atenderem a demanda imposta sobre elas, sejam as guerras medievais, os surtos de doenças, o surgimento das fábricas ou a massificação do uso dos carros. Hoje, a igualdade social e a manutenção de um ambiente saudável e sustentável são os principais desafios encontrados pelos planejadores urbanos. Este trabalho faz a ligação destes conceitos com a proposta de um loteamento de interesse social, que deve atender a demanda do presente e do futuro sem cometer os erros do passado.

1.1.4 Tecnologia da construção

Devido ao tema da pesquisa abordar diretamente tecnologias aplicadas na arquitetura, o presente item tomará o foco nas ferramentas virtuais que auxiliam o arquiteto na elaboração de projetos. Utilizando a dissertação de mestrado de Moreira²², um artigo publicado na Revista USP por Carvalho²³ e Savignon²⁴ e uma publicação no site ArchDaily²⁵ por Franco;²⁶ será feita uma breve revisão dos programas de computador utilizados pelos arquitetos.

²²Possui especialização em Projeto de Arquitetura Assistido por Computador pela UnB (1999) e mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela UnB (2008). Atualmente é Analista Legislativo da Câmara dos Deputados. Atua principalmente nos seguintes temas: BIM, Modelagem da Informação do Edifício (BIM), Parametrização, Projetação Arquitetônica, Projeto e Desenho Auxiliados por Computador (CAD) (ESCAVADOR, 2019e).

²³Possui Doutorado em Arquitetura pela UFRJ (2014) e é Professor Adjunto do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC, foi Professor Adjunto na FEN-UERJ (2015-2018) e Arquiteto do Quadro Permanente da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2004-2015).

²⁴Possui mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela UFF (2006). É professor do UNISUAM, atuando principalmente nos seguintes temas: Representação digital, Expressão na arquitetura, Maquetes físicas e Grandes projetos de desenvolvimento urbano.

²⁵Empresa de tecnologia que cresce rapidamente, que inspira, traz ferramentas e conhecimento aos 13.6 milhões de arquitetos que visitam o ArchDaily todos os meses (ARCHDAILY, 2019a).

²⁶Arquiteto formado pela PUC do Chile (2012) e Editor de Plataforma Arquitectura (ARCHDAILY, 2019b).

O avanço tecnológico assumiu uma velocidade extraordinária no último século, mas foram nas últimas décadas que o *boom* da inovação vem revolucionando a interação diária das pessoas com o mundo. O surgimento dos microcomputadores e o advento da internet abriram um novo universo, com infinitas possibilidades de inovação. Os *softwares* evoluíram para atender a demanda de inúmeras áreas, inclusive a da construção civil, que de acordo com MOBUSS Construção (2015), o setor se beneficia da tecnologia para facilitar a gestão de projetos e obras, acelera a produção, melhora a qualidade e reduz os custos de produção. Este tópico visa abordar algumas tecnologias de *softwares* que auxiliam o arquiteto na concepção, desenho técnico e execução de projetos.

Carvalho e Savignon (2012, p. 5) abordam a forma que as ferramentas computacionais e a crescente informatização alteram o processo projetual, principalmente devido ao uso da plataforma CAD (*Computer-Aided Design*), de programas de manipulação tridimensional (3D) e o sistema de trabalho de modelos de informação para a construção, conhecidos como sistema BIM (*Building Information Modeling*). Completam dizendo que esses processos acabaram permitindo o abandono, por parte dos arquitetos, dos tradicionais conceitos de desenho manual, alterando, principalmente, a forma e as rotinas de trabalho adotadas pelos escritórios, transformando o método de desenvolvimento dos projetos. Também dizem que, no início, os programas serviam como apoio para digitalização dos projetos elaborados a mão, mas hoje todo o processo é feito pelo computador, desde sua concepção e croquis, até a criação e o gerenciamento dos elementos construtivos, agilizando e objetivando a concepção arquitetônica.

A origem do uso do sistema CAD pelos arquitetos pode ser considerada uma apropriação de outra área. Originalmente o CAD havia sido projetado para auxiliar no desenho de peças, engrenagens e equipamentos, pelos engenheiros mecânicos, tendo sido adaptado pelos arquitetos para agilizar a elaboração dos projetos, se popularizando e se tornando a plataforma mais utilizada para desenhos arquitetônicos no mundo (CARVALHO e SAVIGNON, 2012, p. 7). Moreira (2008, p. 50) conta que no princípio do uso da tecnologia CAD os arquitetos repetiam os procedimentos manuais do desenho convencional, utilizando a plataforma como apenas uma “prancheta eletrônica”, pois esse era o limite que os programas podiam oferecer. Complementa dizendo que os desenhistas, membros fundamentais em qualquer escritório de arquitetura, foram substituídos pelos “cadistas”, as pranchetas pelo computador, os lápis pelos *mouses* e as canetas nanquim pelas impressoras *ploter*.

Voltando-se para o BIM, Franco (2018) explica que o BIM não é um *software* ou plataforma, é na verdade um sistema de trabalho que pode ser aplicado em diferentes programas. Complementa dizendo que “este sistema de dados incorpora a quarta e a quinta dimensões (tempo e custos)” que por sua vez permite “gerenciar a informação de forma inteligente ao longo do ciclo de vida de um projeto, automatizando processos de programação, projeto conceitual, detalhes, análises, documentação, fabricação, logística de construção, operação e manutenção, renovação e/ ou demolição” (FRANCO, 2018).

O autor continua explicando que a principal vantagem do BIM é a integração de todos os participantes do projeto, permitindo ordenar a complexidade do processo, pois, como a arquitetura é multidisciplinar, existem diversos profissionais envolvidos em sua concepção e execução. Outro ponto positivo é a possibilidade de incluir os produtos e materiais reais propostos para a edificação, pois os fornecedores disponibilizam modelos, como em uma espécie de catálogo, com geometria, características, especificações e informações reais, garantindo um projeto exato, diminuindo gastos de tempo com ajustes projetuais e, principalmente, com possíveis alterações durante a execução da obra por erro de projeto (FRANCO, 2018).

Percebe-se que para atingir plenamente o objetivo deste trabalho, é indispensável o uso do sistema BIM, tanto na concepção do projeto proposto, quanto de qualquer projeto que visa ser sustentável. Portanto, o projeto que será apresentado deve, necessariamente, ser desenhado em um *software* que utilize o BIM, pois o sistema pode garantir a precisão dos gastos do projeto, afirmando-o como sustentável ou não. Assim, por conveniência de disponibilidade sem custo, o autor da presente pesquisa utilizará como *software* de desenho o programa ARCHICAD®, primeiro *software* BIM, desenvolvido e mantido pela Graphisoft®, empresa pertencente ao Nemetschek Group®, fundado em 1963 pelo Professor Georg Nemetschek na Alemanha (GRAPHISOFT, 2019).

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesse tópico foi realizada a revisão bibliográfica focada no tema da pesquisa, portanto foi levantado conteúdo embasado em livros, artigos e *websites* sobre as questões de sustentabilidade, moradias de interesse social no Brasil e tecnologias sustentáveis.

1.2.1 Conceito de sustentabilidade na arquitetura

Para entender como a sustentabilidade ocorre na arquitetura é necessário iniciar entendendo a relação do ser humano com o meio ambiente, então conceituar o termo em si, compreendendo seu surgimento no cenário internacional e o que o levou a se tornar uma das principais pautas desse século, principalmente a linha de desenvolvimento sustentável, que se tornou algo primordial em qualquer discussão sobre o futuro da humanidade. Assim, pode-se criar a conexão com a arquitetura e de que forma as pesquisas arquitetônicas podem influenciar num futuro que sustente a florescente população mundial.

A fundamentação deste item se dará principalmente pelo livro de Huw Heywood²⁷ e pelo livro de Marian Keeler²⁸ e Prasad Vaidya²⁹, que discutem a fundo as questões de sustentabilidade na arquitetura.

1.2.1.1 O ser humano e a terra

Antes de falar do termo sustentabilidade é importante entender que, obviamente, a relação do ser-humano com o meio ambiente origina desde os primórdios da humanidade, afinal o homem sempre fez e sempre fará parte da natureza. Porém, diferentemente dos outros animais, a interação dos humanos com o ambiente natural foi mudando aos poucos, chegando ao ponto em que pequenas decisões podem gerar consequências catastróficas para o planeta.

A preocupação com a natureza não começou no século passado, percebeu-se que algo estava errado muito antes da primeira conferência da Organização das Nações Unidas (ONU), como Keeler e Vaidya (2018, p. 17-18) exemplificam o protesto ocorrido na Índia em 1730,

²⁷É professor de graduação e pós-graduação na Escola de Arquitetura da Universidade de Portsmouth, onde tem focado na docência e na pesquisa sobre o urbanismo e a arquitetura sustentáveis (WOOK, 2019c).

²⁸Formada pela *California College of the Arts* (1990), é consultora de edifícios verdes e fundadora do *HealthWise Green Building Consulting* (LINKEDIN, 2019).

²⁹Possui mestrado em arquitetura pela Universidade de Minnesota, é professor e coordenador da *Building Energy Performance* na *CEPT University* na Índia, onde é responsável por criar e manter o programa de pós-graduação sobre eficiência energética em edifícios, é voluntário em comitês para o *US Green Building Council* (USGBC) e é membro do *Technical Resources Group for the Clinton Climate Initiative* (USGBC, 2019).

onde um grupo de 362 pessoas de uma seita hindu, conhecida por se dedicar à proteção do meio ambiente, se sacrificaram para proteger algumas árvores que seriam derrubadas para construção de edificações. Também existiu a Lei dos Álcalis³⁰ (*Alkali Act*) na Inglaterra em 1863 visando regular a emissão do gás cloreto de hidrogênio resultante das indústrias de álcalis (álcali era um composto químico fundamental para as indústrias têxtil, de vidro, de sabão e de papel) (KELEER e VAIDYA, 2018, p. 17-18). Esses dois exemplos mostram que alguns indivíduos se preocupavam com a natureza muito antes do problema ambiental ser algo de extrema importância.

Então, no fim do século XVIII, chega a revolução industrial. Um dos mais importantes marcos na história da humanidade, tanto para o bem, quanto para o mal. Keleer e Vaidya dizem que por um lado, o avanço tecnológico de produção chega a um nível jamais visto, com a produtividade suprimindo todas as demandas, barateando o custo de vida, incentivando o comércio internacional e tornando possível aglomerar mais pessoas na cidade; por outro, surge uma comunidade urbana empobrecida onde mulheres e crianças eram exploradas como força de trabalho, assim como o real início da devastação ambiental. A natureza foi transformada em objeto e passou a ser vista como um produto agrícola e econômico (KELEER e VAIDYA, 2018, p. 19 e 20).

Keleer e Vaidya (2018, p. 21 - 23) ainda explicam que apenas no século XIX que alguns poucos indivíduos, conhecidos por naturalistas, tentaram chamar a atenção das pessoas e dos governos para as causas ambientais. Um exemplo é Theodore Roosevelt (1858-1909), presidente conservador dos Estados Unidos, que durante seu governo (1901-1909) aplicou uma de suas plataformas governamentais em prol da conservação ambiental, contribuindo com leis, proteção das florestas, gestão de terras públicas e preservação da vida selvagem. Já nessa época ele possuía o interesse de convocar uma conferência internacional para debater o tema de conservação, dizendo também a seguinte frase: “É evidente que os recursos naturais não são limitados pelas fronteiras que separam as nações, e que a necessidade de conservá-los neste continente [América do Norte] é tão grande como a área sobre a qual eles se encontram” (ROOSEVELT, 1908 apud KELEER e VAIDYA, 2018, p. 23).

³⁰Qualquer substância com propriedades químicas básicas, como a soda (PIBERAM, 2018).

Durante o século XX pode-se citar o surgimento do movimento ecológico, encabeçado por Aldo Leopold³¹ (1887-1948), que trazia a análise do ecossistema de forma equilibrada com suas inter-relações, gerando o termo “ética da terra”, onde enfatiza que os humanos tem obrigações e relações para com a terra, incluindo a conservação ambiental que deve ser exercida mesmo que não resulte em retornos financeiros (KELEER e VAIDYA, 2018, p. 24).

Essa percepção que a sociedade tomou a respeito do meio ambiente acaba por ser um marco divisor de águas na história, dirigindo o rumo do futuro para um ponto certo: a sustentabilidade. Com isso em mente, um dos focos deste trabalho se revolverá no assunto sustentabilidade, tentando contribuir de alguma forma para essa evolução da sociedade atual.

1.2.1.2 O que é sustentabilidade?

Em poucas palavras pode-se descrever o termo “sustentabilidade”, do latim *sustentare*, como uma capacidade de se sustentar, de se manter, ou seja, a capacidade de uma ação ser mantida para sempre. Mikhailova³², 2019, p. 25 e 26) explica que ao trazer o termo para o lado ambiental (fonte de todos os recursos da terra), sustentabilidade pode ser definida como uma exploração de recursos naturais exercida de tal forma que estes jamais se esgotarão. Assim, é possível dizer que uma sociedade sustentável é aquela que não põe em risco os elementos do meio ambiente. Portanto, desenvolver-se de forma sustentável significa evoluir a sociedade ao mesmo tempo em que se preserva os ecossistemas existentes (MIKHAILOVA, 2019, p. 25 e 26).

De acordo com o princípio quinto da Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, que visa explicar alguns princípios para inspirar e guiar as pessoas visando a preservação e a melhora do ambiente humano, “os recursos não renováveis da terra devem empregar-se de forma que se evite o perigo de seu futuro esgotamento e se assegure que toda a humanidade compartilhe dos benefícios de sua utilização” (ONU, 1972, p. 2, tradução do autor).

³¹Considerado por muitos como o pai da ecologia, era um conservacionista, guarda florestal, filósofo, educador, escritor e entusiasta ao ar livre (ALDO LEOPOLD FOUNDATION, 2019).

³²Possui graduação e mestrado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Novosibirsk (1979) e doutorado em Economia pelo Instituto de Finanças e Economia de São Petersburgo, Rússia (1987). Diploma é revalidado pela UFMG em 2003. Atualmente é professora associada da UFSM, RS. Tem experiência na área de Economia Ambiental, Desenvolvimento Econômico, Economias de Transição (ESCAVADOR, 2019f).

Por conseguinte, surge o termo “desenvolvimento sustentável”, isto é, desenvolver-se com o menor impacto ambiental possível. A primeira e mais utilizada definição para o termo foi cunhada pelo *Brundtland Report*, um relatório da comissão mundial sobre meio-ambiente e desenvolvimento regido em uma conferência internacional da ONU em Genebra, Suíça, em 1987, onde o texto diz que:

Desenvolvimento sustentável não é uma harmonia estável, mas um processo de mudança em que a exploração de recursos, a aplicação dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e mudanças institucionais são feitas de forma a **atender as necessidades futuras e do presente** (ONU, 1987, p. 25, tradução do autor, grifo do autor).

Após a Conferência de Estocolmo de 1972 e da Conferência de Genebra de 1987, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). Neste novo encontro surge mais uma forma de se definir desenvolvimento sustentável: “desenvolvimento que **atende à demanda do presente** desde que os recursos se renovem, ou em outras palavras, que **não comprometa o desenvolvimento de futuras gerações**” (ONU, 1992, tradução do autor, grifo do autor).

Mikhailova (2019, p. 26 e 27) diz que a partir dessas discussões o termo sustentabilidade começou a ser debatido de forma muito ampla, banalizando a definição e abrangendo erroneamente qualquer atividade que reservasse recursos para as futuras gerações. Finaliza afirmando que se seus efeitos sobre o meio ambiente fossem analisados minuciosamente, a maioria não passaria por um simples teste da sustentabilidade, pelo menos não no longo prazo.

A autora discorre que o conceito mais atual de desenvolvimento sustentável surge na Cúpula Mundial de 2002 em Joanesburgo na África do Sul, concretizando a definição com base no limitante do desenvolvimento. Assim, define-se novamente desenvolvimento sustentável como: “O desenvolvimento sustentável procura a melhoria da qualidade de vida de todos os habitantes do mundo sem aumentar o uso de recursos naturais além da capacidade da Terra” (MIKHAILOVA, 2019, p. 27).

Portanto, como é explanado no site da *World Wide Fund for Nature* Brasil³³, desenvolvimento sustentável diz questão à qualidade e não quantidade, focando sempre no aumento da reutilização e da reciclagem, e na redução do uso de produtos e de matérias-primas (WWF, 2019a).

1.2.1.3 O que torna uma arquitetura sustentável?

Keleer e Vaidya (2018, p. 1) explicam que primeiro é importante compreender que o termo projeto integrado de edificações é uma evolução do termo projeto sustentável. Este já possui toda uma história no planejamento arquitetônico, já o primeiro visa unificar as variáveis de um projeto utilizando-as como ferramentas para solucionar os problemas projetuais. Um projeto integrado de edificações é um projeto que utiliza como essência a prática de projetos sustentáveis. Portanto abrange decisões referentes ao consumo de energia, aos recursos naturais e à qualidade ambiental. Heywood (2017, p. 14, 16) complementa dizendo que uma edificação deve atender os três pilares da sustentabilidade, que são conhecidos, em inglês, como os “três es”: *economy, equity, environment* (economia, equidade, meio-ambiente), mas só poderão ser consideradas sustentáveis se assim forem projetadas, pois adicionar acessórios e recursos pós-projeto contribui pouco ou em nada com o fator sustentabilidade (ato conhecido como “ecomaquiagem”).

Um projeto integrado de edificações tem como princípio fundamental a integração de uma equipe técnica. Através do conhecimento de várias áreas técnicas por diversos especialistas e da comunicação clara e eficiente entre eles, é possível gerenciar uma equipe que consiga cumprir com efetividade e excelência suas tarefas, garantindo um projeto de execução mais impecável possível, que reduz gastos, desperdícios e assegura que um edifício cumpra sua função em todos os aspectos (KELEER e VAIDYA, 2018, p. 1).

Aprofundando no tema de sustentabilidade e impactos ambientais, Heywood (2017, p. 26-30) afirma que as ações locais geram um efeito global, ou seja, a construção de uma casa não causa apenas um impacto na localidade, essa construção acaba se transformando em mais

³³O WWF-Brasil é uma organização da sociedade civil brasileira, de natureza não-governamental e constituída como associação civil sem fins lucrativos que trabalha para mudar a atual trajetória de degradação ambiental e promover um futuro onde sociedade e natureza vivam em harmonia (WWF, 2019b).

um elo que culmina na poluição global como um todo. É apenas mais uma casa, mas não deixa de ser mais um poluente. O autor diz que, pensando por esse ponto de vista, pode-se dizer que **o edifício mais sustentável é aquele que nunca chega a ser construído**, ou, como a humanidade necessita de construções para suas atividades, ainda se conclui que **mais sustentável é o edifício que existe e foi reformado e adequado a um baixo consumo energético**. Pois uma reforma polui menos que uma demolição seguida de uma construção.

Na tentativa de definir uma edificação sustentável, Keleer e Vaidya (2018, p. 41) citam palavras como “integrada”, “eficiente”, “de alto desempenho”, “elegante” e “resiliente”. Completam dizendo que “a abordagem da edificação integrada, que considera o ciclo de vida em todos os níveis, é essencial para a definição contemporânea de edificação ou construção sustentável”.

Devido ao incentivo que a sociedade oferece à incorporação de práticas sustentáveis na construção, seu uso acaba sendo irremediável. Sendo a sustentabilidade uma das mais importantes pautas do século, os governos, os consumidores, investidores e associações acabam por alertar, estimular e pressionar o setor da construção civil a se adequar a essa agenda, garantindo um crescimento certo dessas práticas no mercado. Para tanto, Corrêa (2009, p. 21 e 22), explica que instituições como a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura – AsBEA e o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS apresentam diversos princípios básicos da construção sustentável, dentre os quais podem ser destacados: o aproveitamento de condições naturais locais; uso mínimo de terreno e integração ao ambiente natural; implantação e análise do entorno; não provocar ou reduzir impactos no entorno; garantir a qualidade ambiental interna e externa; realizar uma gestão sustentável da implantação da obra; adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários; uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo; redução do consumo energético; redução do consumo de água; praticar a redução, a reutilização, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos; **introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável**; e por fim, garantir a educação ambiental de todos os envolvidos no processo.

Seguindo o último item citado, pode-se complementar e explicar a necessidade da educação ambiental com o raciocínio de Heywood (2017, p. 38 a 40), que diz que as edificações são responsáveis por 40% das emissões de CO₂, mas são as pessoas que usam a energia que é proveniente de combustíveis fósseis. Assim, para diminuir o consumo energético das casas,

basta conscientizar o usuário e dar a ele uma ferramenta de controle dos seus gastos, evitando que haja desperdícios.

O autor continua dizendo que uma casa sustentável precisa ser durável, para isso ela sempre deve cumprir sua função, evitando a necessidade de reformas. Para perdurar durante muitos anos, ela deve se adaptar às necessidades dos usuários presentes e futuros, ampliando sua vida útil (HEYWOOD, 2017, p. 46). As construções consomem uma grande parcela dos recursos não renováveis, como metais e minerais, portanto uma boa maneira de diminuir o impacto causado pela extração e adiar o esgotamento dos recursos naturais é simplesmente fazer mais com menos, diminuindo de forma calculada os materiais gastos e desperdiçados em uma obra (HEYWOOD, 2017, p. 56).

Após analisar a história da sustentabilidade e de que forma a arquitetura pode influenciar na manutenção de um mundo mais saudável, percebe-se a importância de se tomar cuidados em toda e qualquer obra, independente se o objetivo é ser sustentável ou não, pois qualquer impacto positivo que o arquiteto pode fazer em prol de um ambiente melhor, deve ser feito. É responsabilidade dele amenizar os efeitos negativos causados pelos seus projetos, mas não é necessariamente uma responsabilidade profissional, mas sim como ser humano, como habitante do planeta Terra, como indivíduo em uma sociedade que desperta uma consciência sustentável coletiva.

1.2.2 Projetos de interesse social no Brasil

De forma a compreender a função da arquitetura de interesse social no Brasil hoje é necessário voltar ao passado e investigar suas origens. Entendendo de que forma essa pauta atinge nível de prioridade do Estado e como é a situação atual das moradias de interesse social no país podem elucidar a importância de se pesquisar e encontrar soluções para o tema. Para isso utilizar-se-á, principalmente, o livro de Nabil Bonduki³⁴, que aborda as origens da habitação popular no Brasil, artigos científicos e de jornais, assim como sites governamentais.

³⁴Arquiteto e urbanista com doutorado (1995) em Estruturas Ambientais Urbanas pela USP, Livre-Docente em planejamento urbano (2011) e Professor Titular em Planejamento Urbano e Regional (2013). Atualmente é Professor Titular da FAU-USP Tem experiência na área de Habitação, Planejamento Urbano e Regional, História Urbana e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: política habitacional, política urbana, movimentos sociais, condições de moradia, urbanismo, história urbana, meio ambiente e políticas culturais (FAU-USP, 2019).

1.2.2.1 O início da questão da moradia social

Apesar de que no início do debate, lá em 1930, houvesse a defesa de se alugar as casas aos operários, pois achavam que estes teriam grande dificuldade para adquirir uma moradia própria, principalmente pela intensa procura do lucro que os financiadores capitalistas visavam, criando situações insuportáveis para os proprietários que teriam de consumir uma imensa quantia de suas remunerações para quitar uma dívida quase escravizante; havia o anteparo do pensamento oposto, que queriam baratear os projetos, viabilizando a casa própria para o trabalhador de baixa renda (BONDUKI, 2002, p. 83).

A posição do estado nessa questão foi muito clara: defendia a casa própria. Via nisso a oportunidade de concretizar o discurso do Estado Novo de Getúlio Vargas; era um símbolo das realizações do trabalho. Até então nem os pobres e nem a classe média conseguia adquirir propriedades, expressão do progresso material e resultado de anos de esforço e trabalho duro. Além disso, a conquista de bens materiais pelas classes mais baixas era uma peça fundamental para evitar o que o Estado mais temia: a disseminação dos ideais comunistas. Se os operários adquirissem, com muito esforço, seus próprios imóveis, veriam que o capitalismo possibilita o crescimento financeiro de todos, e relutariam em abandoná-los para fazerem uma revolução. A questão da moradia própria se embasa também na constituição de 1937, que via na família a função de reproduzir a ordem e a moral estabelecida, algo impossível nas habitações coletivas, lugares ditos propensos para tentações de infidelidade, à delinquência e aos maus hábitos. Assim, o Estado Novo focava atenção especial na família, possuindo no artigo 124 da constituição que esta estaria sob proteção de Estado (BONDUKI, 2002, p. 83 - 85).

A melhor forma de viabilizar esses projetos de moradia era produzi-los em larga escala e encaminhá-los para a periferia, para a área rural, local onde o espaço é abundante e mais barato. Cada família teria sua casa, seu espaço, mas a custo de ficar longe do centro da cidade. Embora as fábricas já estivessem margeando a cidade, muitos ainda trabalhavam e dependiam do centro para afazeres diários e recreação. Assim, foi preciso modificar o transporte urbano, garantindo a conexão dessas pessoas com tudo que a grande São Paulo podia oferecer. Já sabiam

o problema que o crescimento horizontal proporcionava, principalmente elevando os custos de infraestrutura, como transporte, eletricidade, água e esgoto. Diferente de São Paulo, o Rio de Janeiro estava mais aberto a ideia internacional de construir grandes condomínios verticais que possibilitavam a permanência, principalmente da classe média, perto do centro da cidade (BONDUKI, 2002, p. 90 - 94).

1.2.2.4 A moradia social no final do século XXI ao presente

Bonduki (2008, p. 72 - 74) explica que o Banco Nacional de Habitação (BNH) teve uma importância monumental na aplicação e disseminação das moradias sociais no país. Nos vinte e dois anos de funcionamento do programa (1964 – 1986) foram financiadas cerca de 25% das novas moradias construídas em todo o território nacional, atingindo 4,3 milhões de unidades edificadas, número significativo, mas que, embora tenha agitado o setor da construção civil, foi insuficiente para atender o acelerado processo de urbanização. Além disso, o autor critica o resultado qualitativo do programa, que não conseguiu solucionar o problema que se propunha amenizar, pois, no foco de reduzir gastos, criou **espaços monótonos e inóspitos, afastando o interesse da população, que possuía como única alternativa a compra daquelas casas, que ficavam na periferia, mal planejadas e mal executadas, desconsiderando a região, a cultura, o ambiente e o contexto urbano, reproduzindo à exaustão modelos padronizados.**

A constituição federal de 1988 é muito clara quanto ao posicionamento dado perante a questão de moradia no Brasil: em seu art. 6 ° afirma que a moradia é um direito social, e que, de acordo com seu art. 23 inciso IX, é dever da União, Estados e Municípios “promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico” (BRASIL, 1988). Percebe-se que a constituição divide a responsabilidade do fornecimento da moradia para as três esferas governamentais: União, Estados e Municípios. Pelo país ser continental, podendo possuir dezenas de programas diferentes, o foco se dará nas intervenções da União.

Cardoso³⁵, Aragão³⁶ e Araujo³⁷ (2011, p. 2-4), dizem que devido à constituição de 1988 dividir a responsabilidade sobre a moradia da União para os Estados e Municípios, no período de 1986 a 2003 o governo federal não investiu de forma significativa em programas habitacionais, deixando a cargo de alguns Estados e Municípios a intervirem de forma local. Mas, os autores explicam que em 2003, com o governo Lula, inicia um movimento mais sistemático para a construção de uma política habitacional mais estável. Utilizando como base o “Projeto Moradia”, concepção pré-eleição pelas administrações municipais do Partido dos Trabalhadores, o Governo cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), que visava repassar recursos para Estados e Municípios com o fim de ser aplicado em moradias. Utiliza esse fundo para lançar em 2007 o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), que para alavancar a economia, investia fortemente em infraestrutura, embora focasse mais em saneamento e na urbanização de favelas. Os autores continuam dizendo que devido à crise econômica de 2008, no segundo semestre deste ano, o governo tenta reduzir os efeitos internos, mantendo o crédito, o atendimento aos setores mais atingidos e a manutenção dos investimentos públicos, principalmente na área de infraestrutura.

Assim, com o objetivo de impactar a economia através dos efeitos multiplicadores gerados pela indústria da construção civil, em março de 2009, o governo anuncia o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), que visava atender famílias com renda de até 10 salários mínimos (CARDOSO; ARAGÃO; ARAUJO, 2011, p. 4). O site do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) define o PMCMV como:

O Minha Casa, Minha Vida (MCMV) é a maior iniciativa de acesso à casa própria já criada no Brasil. O programa, que mudou a história da habitação do País, prevê diversas formas de atendimento às famílias que necessitam de moradia, considerando a localização do imóvel – na cidade e no campo, renda familiar e valor da unidade habitacional. Além disso, contribui para geração de emprego e renda aos trabalhadores da construção civil (MDR, 2016).

³⁵Possui doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela USP (1997). Atualmente é professor associado do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da UFRJ e pesquisador do Observatório das Metrópoles. Tem experiência na área de Planejamento Urbano, atuando principalmente nos seguintes temas: Política Habitacional, Instrumentos de Regulação do Uso do Solo Urbano (ESCAVADOR, 2019g).

³⁶Doutora (2017) em Planejamento Urbano e Regional pela UFRJ com duplodoutoramento (cotutela) em Economia Urbana pela Universität Hamburg (*Germany*). Atualmente é pesquisadora assistente da rede Observatório das Metrópoles Núcleo Rio de Janeiro. Tem experiência em pesquisas de campo e capacitações junto a movimentos sociais, com ênfase em Produção do Espaço, Habitação e Planejamento Urbano (ESCAVADOR, 2019h).

³⁷Doutora pelo IPPUR/UFRJ, atualmente é professora adjunta na FAU-UFAL (CNPQ, 2019).

O site ainda define as modalidades do programa por faixas de renda (ver tabela 1), existindo o Minha Casa, Minha Vida Urbano que é destinado a moradores de centros urbanos, sendo atendidos pelas modalidades da FAIXA 1; FAIXA 1,5; FAIXA 2; e FAIXA 3. O MCMV Entidades se volta para organizações familiares associadas que são atendidas pela FAIXA 1. Também existe o Minha Casa, Minha Vida Rural, que se volta para agricultores familiares, trabalhadores rurais ou de comunidades tradicionais (MDR, 2016).

Tabela 1 - Concessões do PMCMV por faixa de renda

RENDA FAMILIAR MENSAL	FAIXA DO MCMV	CARACTERISTICA
Até R\$ 1.800,00	FAIXA 1	Até 90% de subsídio do valor do imóvel. Pago em até 120 prestações mensais de, no máximo, R\$ 270,00, sem juros.
Até R\$ 2.600,00	FAIXA 1,5	Até R\$ 47.500,00 de subsídio, com 5% de juros ao ano.
Até R\$ 4.000,00	FAIXA 2	Até R\$ 29.000,00 de subsídio, com 6% a 7% de juros ao ano.
Até R\$ 9.000,00	FAIXA 3	8,16% de juros ao ano

Fonte: MDR (2016)

FINALIZAR EM 2020.1 PERTO DA ENTREGA COM INFORMAÇÕES ATUALIZADAS

1.2.3 Definição de tecnologias sustentáveis para a arquitetura

Uma obra arquitetônica, antes de tudo, deve ser capaz de atrair as pessoas para ocuparem seus espaços, como Bruno Zevi (1996) discute muito bem em seu livro “Saber ver a arquitetura”, onde ele mostra que a arquitetura é a concepção do espaço, e ela só é bela se esse espaço consegue cumprir sua função. A função de um edifício depende de seu objetivo, mas ao falar de casas e residências pode-se afirmar que elas devem atrair os ocupantes e garantir seu conforto. Isso só é possível se for atingido padrões de conforto térmico e lumínico que satisfaçam a maioria das pessoas.

A arquitetura vernacular e histórica pode ser usada como alicerce para soluções de projetos contemporâneos, principalmente relacionado a climatização e iluminação dos ambientes. Usando como ponto de estudo a região oeste paranaense, que possui um clima misturado entre subtropical úmido e subtropical oceânico (significando respectivamente verão úmido, dado a massas tropicais instáveis ou verão mais úmido que o inverno onde as chuvas são abundantes e bem distribuídas ao longo de todo o ano, sendo o verão bastante fresco e úmido) (ITCG, 2008), mais especificamente a cidade de Cascavel-PR, localizada em uma região com verões longos e úmidos e invernos curtos e secos, com o tempo geralmente possuindo precipitação e comumente com o céu parcialmente encoberto. A média de temperatura ao longo do ano varia de 8 °C a 28 °C e raramente é inferior a 2 °C ou superior a 32 °C (WEATHER SPARK, [20--]). Partindo dessas informações pode-se aplicar técnicas de projeto específicas, como por exemplo, de acordo com Keeler e Vaidya (2018, p. 118), uso de materiais leves, como madeira e coberturas de sapé, aplicando espaços amplos, pés-direitos altos, janelas grandes e estratégias de sombreamento, garantindo a ventilação e a proteção solar. Finalizam dizendo que coletores de vento giratórios e tomadas de ar elevada auxiliam muito na ventilação natural.

Utilizando da técnica de projeto passível é possível aumentar o desempenho das edificações diminuindo seu gasto energético, porém, muitas vezes é difícil ou impossível atender as condições ideais de conforto exigidas. Por isso é admissível ou até necessário utilizar de equipamentos de iluminação e climatização, procurando sempre a forma mais econômica de empregá-los (KELEER e VAIDYA, 2018, p. 125).

Para compreender melhor os diferentes usos de tecnologia que podem ser empregados em um projeto de arquitetura, eles serão divididos e discutidos separadamente, ordenando-os da seguinte forma: vedações, iluminação, ventilação e refrigeração, geração de energia, água e esgoto e sistemas construtivos. Para fundamentar estes pontos será utilizado novamente o livro de Maria Keeler e Prasad Vaidya, assim como o livro de Alison Kwok³⁸ e Walter Grondzik³⁹,

³⁸PhD pela *University of California* (1997), faz pesquisas na área de estratégias adaptáveis e mitigadoras para a mudança climática, conforto térmico, ventilação natural em escolas tropicais, avaliação de performance de edifícios pós ocupação, estratégias para edifícios de energia zero e práticas colaborativas (UNIVERSITY OF OREGON, 2019).

³⁹Professor de arquitetura na *Ball State University*, engenheiro arquitetônico e engenheiro licenciado. Seus interesses acadêmicos e profissionais incluem projetos de edifícios de alta performance e todas as áreas de sistemas de controle ambiental e seus efeitos no edifício e seus ocupantes (BALL STATE ARCHITECTURE, 2019).

que discute a fundo essas estratégias de projeto, e de John Hertz⁴⁰, que ensina eco técnicas em arquitetura.

1.2.3.1 Vedações

Um elemento importante na questão do isolamento térmico é a vedação externa da edificação, composta pelas paredes e pela cobertura. Através de materiais como mantas, enchimentos soltos e espumas de baixa densidade é possível limitar a transferência de calor com a área externa. O importante é criar cavidades de ar confinado, exigindo que o calor precise fluir através de uma série de transferências de condução, convecção e radiação, diminuindo sua intensidade e esgotando sua capacidade de influenciar a temperatura interna (KELEER e VAIDYA, 2018, p. 128).

Uma estratégia para reduzir a temperatura do interior das paredes é simplesmente evitar que o calor atinja a superfície, para isso basta criar sombra na superfície externa com vegetação, brise ou até uma parede dupla, o importante é criar uma camada de ar ventilada entre elas para evitar a transmissão de calor tanto por convecção quanto por irradiação (HERTZ, 2002, p. 40).

Pode-se utilizar também vedações com maior aplicação de tecnologia na área interna. O problema é que existe uma diversidade enorme de materiais, e muitos deles contêm substâncias poluentes e/ou não biodegradáveis, por isso é necessário selecionar apenas aqueles que contribuem para caracterizar o projeto como sendo sustentável. Dentre muitos pode-se citar a espuma cimentícia ou de silicato de magnésio, que não possui clorofluorcarbonos nem hidroclorofluorcarbonos (os conhecidos CFCs que desgastam a camada de ozônio e colaboram com o aquecimento global). A contrapartida é o fato de ser mais caro que as opções com CFC, embora seja resistente ao fogo e não impacta a qualidade do ar interior. Outro material interessante para isolar é a celulose, que utiliza entre 75% a 85% de jornal reciclado. Também pode-se citar a fibra e lã de vidro, algodão reciclado e painéis estruturais isolados, que é basicamente um sanduiche de um elemento isolante central entre duas chapas, que proporciona

⁴⁰Autor de três livros e incontáveis artigos publicados em inglês, espanhol e português no tema de sustentabilidade. Seu trabalho, tanto escrito quanto construído, recebeu inúmeros prêmios em bienais e competições de arquitetura, assim como reconhecimento pelo *American Institute of Architects* (JOHNBHERTZ.COM, 2019).

um alto índice de isolamento térmico e acústico por um preço ecológico muito baixo (KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 39 e 40).

1.2.3.2 Ventilação e Refrigeração

A refrigeração de um edifício depende muito de sua localização geográfica e do clima predominante da região. Para a região de Cascavel – PR pode-se utilizar algumas técnicas passivas, até dispensando o uso de ventilação mecânica. Kwok e Grondzik (2013, p. 165) abordam a importância da ventilação cruzada, mas que ela só é eficiente se houver uma diferença de temperatura entre a área externa e interna. Para ter o efeito desejado a temperatura interna precisa estar 1,7 °C acima da temperatura externa, possibilitando uma corrente de ar que é capaz de eliminar o ar quente interno proporcionando uma brisa agradável aos ocupantes, mas que, de acordo com Montenegro (1984, p. 7), a saída de ar deve estar localizada perto do forro, pois o ar quente fica retido na parte mais alta do cômodo, sendo a ventilação por meia altura pouco eficiente. Kwok e Grondzik (2013, p. 165) complementam dizendo que outro influenciador da eficácia da ventilação cruzada é o próprio vento característico da região, que, embora tenha um sentido predominante, muda constantemente de direção, podendo atacar alguma face da edificação que não é capaz de aproveitá-lo como efeito refrigerante.

Outra técnica que os autores tratam é o efeito chaminé, que se baseia em um princípio básico: conforme o ar esquenta ele se torna menos denso e sobe, possibilitando que o ar externo, mais frio, o substitua. Assim o ar quente interno é evacuado por um ponto alto enquanto o ar frio externo entra por um ponto baixo, criando uma corrente de ar capaz de baixar a temperatura do ambiente. Porém, essa técnica requer uma altura elevada da edificação para ser eficiente, muitas vezes sendo necessário o uso de chaminés com o fim de atingir o efeito desejado (KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 171).

As vedações têm grande influência na temperatura interna, por isso garantir técnicas e materiais eficazes auxilia muito no comportamento do edifício. Hertz (2002, p. 61 e 62) explica que a cobertura, área mais exposta ao sol, deve receber atenção especial, interceptando a energia solar e visando que o sol a aqueça. Continua dizendo que existem estratégias como pintá-la de cor clara (reflete grande parte da irradiação, diminuindo a absorção de calor), criar uma câmara de ar ventilada entre a cobertura e o teto (ático ou sótão) ou utilizar uma película refletora sobre

o teto (uma manta térmica reflete muita irradiação, reduzindo o ganho de calor pelo teto. Montenegro⁴¹ (1984, p. 37) traz uma análise muito interessante à discussão, compara o ar à água, dizendo que o ar pode ficar preso em bolhas de diferentes temperaturas, apenas se movimentando se uma grande quantidade de ar incida sobre as bolhas, como uma corrente de ar, ou se o forro for inclinado. A inclinação do forro com uma saída na parte mais alta pode garantir a circulação do ar no ambiente mesmo em dias com pouco vento, pois o ar quente acaba “escorrendo” para cima. O autor (p. 27) também discute o uso de porões ventilados ou pilotis para reduzir a temperatura do ambiente e manter um espaço mais higiênico, devido ao afastamento da edificação do solo e dos insetos.

Devido ao fato do clima de Cascavel – PR ter como característica dias quentes e noites frias, uma boa solução projetual é o uso das massas térmicas dos materiais. Kwok e Grondzik (2013, p. 185 e 197) explicam que o uso de materiais com grande capacidade termo acumuladoras consegue moderar a temperatura do ar, reduzindo as oscilações extremas de quente e frio. As altas temperaturas do dia são absorvidas pela edificação, mantendo baixa a temperatura interna, enquanto a noite a temperatura externa cai, fazendo com que a energia carregada pela massa do edifício seja descarregada no ambiente, mantendo-o com uma temperatura acima da externa. Os autores explicitam que, análogo à essa solução, existe o uso de edificações subterrâneas ou contra taludes, que tem um efeito semelhante por utilizar da massa térmica da terra para manter uma temperatura constante ao longo do dia e ao longo do ano.

O uso de diferentes técnicas passivas pode garantir um conforto térmico elevado, porém, com a imprevisibilidade do clima, principalmente com situações extremas, fora do comum, é importante prever em projeto o uso de ar-condicionado, principalmente porque a probabilidade de os futuros ocupantes instalarem o equipamento é grande. Assim, o arquiteto deve antecipar essa instalação propondo o melhor e mais eficiente equipamento, que já terá seu gasto reduzido pela edificação ter um conforto elevado pelas técnicas passivas.

Atualmente os ares-condicionados podem ser divididos em várias categorias, incluindo principalmente os modelos *split hi-wall*, *split cassette*, *split inverter*, *multi split* e central. O site

⁴¹Arquiteto, professor e desenhador com especialização em Expressão Gráfica, ensinou desenho nos cursos de Arquitetura e de Desenho Industrial na UFPE. É autor de vários livros e tem ministrado cursos em vários estados de Brasil (BLUSCHER, 2019).

webarcondicionado.com.br⁴² traz muita informação sobre tipos de modelos disponíveis no mercado, por isso ele será utilizado como base de pesquisa.

O site, webarcondicionado (2019a), explica que o termo *split*, traduzido do inglês, significa “dividido”, ou seja, o ar-condicionado tem o seu condensador e seu evaporador dividido em dois, um do lado externo e outro do lado interno. O tipo *Hi-wall*, que traduzido do inglês significa “parede alta”, é o modelo mais comum encontrado em residências e estabelecimentos comerciais de pequeno porte, e deve ser instalado em uma altura elevada na parede para cumprir sua função corretamente.

O *splitcassete* possui até quatro saídas de ar, podendo ser instalado no teto ou no forro. Ele é indicado para ambientes de médio porte, possuindo como principal vantagem o fato de ser embutido no teto (WEBARCONDICIONADO, 2011a).

O *split inverter* se diferencia por possuir o sistema *inverter*, que é possível atingir e manter a temperatura desejada com pouca energia. Esse sistema controla a velocidade de rotação do compressor do ar-condicionado conforme a necessidade, e quanto menos o compressor oscila, menor é o gasto energético (WEBARCONDICIONADO, 2019b).

O *multi split* possui um funcionamento semelhante ao *split cassette*, mas ao invés de apenas saídas de ar, possui evaporadoras, ou seja, são duas ou mais evaporadoras com apenas uma condensadora. A vantagem é a economia de espaço externo e o fato de as evaporadoras serem independentes, podendo escolher quantas e quais serão ligadas, podendo ser do tipo *hi-wall*, piso-teto, *cassete* ou duto; também possui um compressor rotativo que diminui o ruído e economiza energia (WEBARCONDICIONADO, 2011b).

Como dito anteriormente, o uso do ar-condicionado não é ideal, mas deve ser considerado na hora de realizar o projeto. Avaliando as opções disponíveis no mercado, percebe-se que, para uma casa de interesse social (com espaços pequenos), a melhor solução seria emprega-los nos quartos através do sistema *multi split*, diminuindo o número de condensadoras para apenas uma, facilitando sua colocação em um ambiente adequado (ao abrigo do sol e em um local com boa ventilação). Mas, obviamente, o uso da refrigeração mecânica é apenas algo a mais que pode ser feito após todas as soluções passivas de projeto

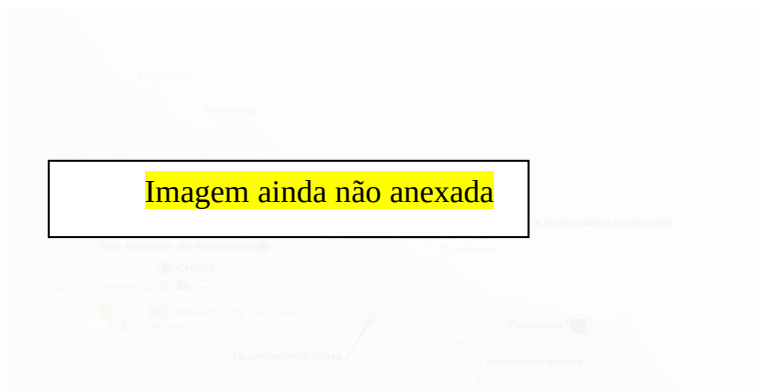
⁴²O Portal WebArCondicionado é um canal parceiro de consumidores, profissionais, assistências técnicas, lojas e fabricantes, atingindo toda a cadeia de climatização. Com mais de um milhão de visitas no site por mês e publicações diárias sobre o setor. É hoje a maior referência do País quando o assunto é ar-condicionado (WEBARCONDICIONADO, 2019c).

tenham sido empregadas, aumentando o conforto do ambiente e reduzindo o gasto energético da construção.

1.2.3.3 Iluminação

Hertz (2002, p. 71 – 73) diz que embora a iluminação natural seja um item crucial em uma edificação sustentável, ela cria uma situação antagônica num projeto em região tropical. Para iluminar o interior é preciso de aberturas ou fechamentos em vidro expostos à luz, algo que é inviável para manutenção térmica do ambiente. Para evitar isso existe a técnica do uso de beirais e brises, elementos que avançam na edificação ofuscando a radiação direta do sol. Porém, como o autor explicita muito bem na figura 1, os beirais ainda podem conduzir calor para o edifício, por isso devem ser tomados cuidados específicos para cada situação.

Figura 1 - Esquema de beiral



Fonte: Hertz (2002, p. 73).

Em seu livro, Kwok e Grondzik (2013) discutem diversas técnicas para aproveitar o máximo possível a luz natural, como o uso de iluminação zenital, iluminação lateral, estantes de luz, as refletâncias internas e elementos de proteção solar. Por fim discutem qual a forma mais econômica de utilizar a iluminação artificial, esta que deve apenas complementar a luz natural, e atender apenas o necessário, usufruindo de componentes mais eficientes que reduzem seu consumo.

No site da concessionária paranaense de energia elétrica, Copel (2016), têm especificado as lâmpadas disponíveis no mercado, abrangendo os tipos incandescente, fluorescente, halógenas,

dicroicas, vapor de mercúrio, de sódio baixa pressão, de sódio alta pressão, mista, fluorescente compacta, multivapores metálicos e LED. Embora existam diversos tipos, as lâmpadas de vapor de mercúrio, mista, as com sódio e as de multivapores metálicos acabam não sendo adequadas para o uso doméstico, e as lâmpadas incandescentes, utilizadas por muitas décadas, foram descontinuadas do mercado brasileiro, sendo difícil encontrá-las em lojas e supermercados.

Conforme indicado no site da Philips ([2018-2019]), uma das maiores empresas fabricantes de lâmpadas do mundo, as lâmpadas LED (*light emitting diode*) tem a maior eficiência energética, durando mais e consumindo até 90% menos energia que fontes de luz tradicionais, tornando imprescindível o uso desse tipo de lâmpada em casas que visam a sustentabilidade.

Esse tipo de lâmpada está sendo cada vez mais utilizadas também na iluminação pública, como exemplifica uma reportagem da Agência Brasília⁴³ (2019a), relatando que de janeiro a junho de 2019, 4306 luminárias comuns foram substituídas por LED na capital do país, Brasília. A reportagem diz que ao redor do Hospital de Ceilândia foram substituídas 398 lâmpadas de vapor de sódio por luminárias LED, modificando positivamente as condições da iluminação pública, alterando o consumo médio mensal por lâmpada de R\$ 68,70 para R\$ 38,27, com a expectativa de o investimento se pagar em apenas 36 meses.

1.2.3.4 Geração de energia

Kwok e Grondzik (2013, p. 209) explicam que a geração de energia *in loco* pode ser uma opção muito viável para diminuir o impacto proveniente das grandes usinas, independente da fonte em que a energia é retirada, pois a *in loco* ocupa um espaço que de qualquer maneira seria desperdiçado do ponto de vista de geração de energia. Porém, antes de se pensar em uma geração de energia independente, é necessário garantir que o consumo da edificação seja o menor possível, pois não é o fato de gerar sua própria energia que torna um empreendimento sustentável, e sim a diminuição dos impactos causados, ou seja, menos consumo elétrico significa menos geradores de energia que consequentemente diminuem a poluição, pois menos

⁴³A Agência Brasília publica as notícias oficiais do governo. A equipe de servidores responsável pela produção de conteúdo pertence à Subsecretaria de Divulgação, que integra a Secretaria de Estado de Comunicação do Distrito Federal. A agência funciona no térreo do Palácio do Buriti (AGÊNCIA BRASÍLIA, 2019b).

deles precisam ser fabricados. Pensando pelo lado financeiro, também pode-se concluir que investir na redução dos gastos em eletricidade, tanto por estratégias passivas ou com eletrodomésticos mais eficientes, trazem um retorno monetário positivo no futuro, pois gasta-se menos com a energia da rede pública e não há a necessidade de se investir tanto na geração de energia (KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 209).

Os autores continuam dizendo que, embora existam diversos tipos de geradores de energia *in loco*, o mais adequado e popular para o uso residencial é o sistema fotovoltaico, que faz uma conversão direta da radiação solar incidente (insolação). A energia é gerada em corrente contínua (CC), formato diferente do utilizado pela rede pública, ou seja, diferente do que a maioria dos eletrodomésticos utilizam, que é a corrente alternada (CA), mas o problema é facilmente resolvido com um conversor, possibilitando o uso de qualquer eletrodoméstico, e também o “armazenamento” da produção em excesso na rede pública (KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 225).

Como a energia só pode ser armazenada em baterias, e seu uso é inviável, as concessionárias de energia possibilitam o envio da energia produzida em excesso para a rede pública, trocando por créditos que podem ser resgatados, como é explicado no site da Copel, concessionária de eletricidade do paraná:

[...] é permitido aos consumidores instalar geradores de pequeno porte em suas unidades consumidoras e utilizar o sistema elétrico da Copel para injetar o excedente de energia, que será convertido em crédito de energia válido por 60 meses. Estes créditos poderão ser utilizados para abater do consumo da própria unidade consumidora nos meses seguintes (COPEL, 2019).

Portanto, pensando do ponto de vista sustentável e econ mico, o emprego de um gerador de energia no projeto, no caso placas solares, é algo que pode até ser considerado dispensável ao se aplicar técnicas passivas para máxima eficiência dos gastos elétricos, mas devido a sociedade caminhar em direção ao uso cada vez maior de tecnologia, com cada vez mais aparelhos eletr nicos presentes nos domicílios, o ideal é prever a instalação de painéis fotovoltaicos para atender à crescente demanda elétrica, minimizando ao mesmo tempo o custo mensal com eletricidade.

1.2.3.5 Água e esgoto

Existem vários sistemas que podem auxiliar no consumo sustentável de água e na disposição correta dos resíduos, alguns mais simples e baratos, como o uso de aparelhos sanitários de baixa vazão, e outros mais elaborados, como bacias sanitárias de compostagem. Kwok e Grondzik (2013, p. 261 e 263) explicam que esse sistema de bacia realiza a decomposição química de excrementos, papel e restos de alimento, transformando-o em humus, que pode ser utilizado como fertilizante. Sua principal vantagem é tanto a dispensa do uso de água para a descarga quanto a dispensa de uso da rede de esgoto, reciclado e dispondo dos dejetos de forma a não prejudicar o meio ambiente. Porém, seu uso é um tanto inusual e requer uma certa manutenção, dificultando sua popularização nas residências (KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 261 e 263).

Citam também um sistema muito comum, que é o de reuso ou reciclagem da água. Existe diferença entre os termos, sendo o reuso o aproveitamento da água em qualquer aplicação que não seja seu uso original e a reciclagem é o aproveitamento para a mesma aplicação original. A água servida de uma edificação, geralmente proveniente do abastecimento público, vem livre de patógenos e pronto para o consumo, e grande parte da água utilizada acaba não sendo muito contaminada, possibilitando seu reuso para funções como irrigação ou até reaproveitar água do banho ou pia do banheiro para a descarga (KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 267).

A captação de águas pluviais é um método muito utilizado na história para o aproveitamento da água para beber, irrigar e lavar. Ela pode ser coletada pelas coberturas ou quaisquer superfícies impermeáveis e armazenada em cisternas, que possibilitam seu uso quando for necessário, reduzindo o consumo da água tratada e facilitando a absorção das águas das chuvas pelo solo, ajudando a prevenir possíveis alagamentos. O que influencia na prevenção desse tipo de desastres é o uso de pisos permeáveis, que possibilitam a passagem de água e a absorção dela pelo solo, fluindo pelas camadas subsuperficiais. As técnicas para atingir esse objetivo são diversas, partindo das coberturas vegetais do solo, até soluções mais tecnológicas, como um **sistema de grelhas plásticas** (trama plástica preenchida por agregado se pedra, solo e grama ou outra cobertura vegetal. Suporta tráfego de pessoas e veículos leves), **pavimentos asfálticos porosos** (não possui partículas pequenas de agregado, resultando em uma estrutura porosa que permite a passagem de água), **pavimento de blocos porosos** (um sistema modular

que cria canais entre os blocos possibilitando a chegada da água ao solo) e **concreto poroso de cimento Portland** (também não incorpora agregados finos, deixando lacunas entre os grandes componentes a drenagem da água pelo concreto)(KWOK e GRONDZIK, 2013, p. 279, 285 e 286).

Elementos básicos de uma residência requerem atenção especial quando se pensa em redução de gastos, como as torneiras, chuveiros e bacias sanitárias. As principais marcas de produtos hidráulicos possuem soluções sustentáveis, buscando se adequar à demanda sustentável da presente sociedade. Será tomado como exemplo a marca Deca da empresa Duratex S.A⁴⁴, expondo alguns de seus produtos da linha sustentável.

Uma grande característica das torneiras Deca é o uso da tecnologia patenteada *confort*, que consegue aliar conforto e economia de água. É garantido uma vazão padrão independentemente da pressão do encanamento, emitindo um jato de água suave, evitando respingos, proporcionando uma economia de água de até 60%. Algo parecido acontece com os chuveiros com entrada de ar, que, com menos água, consegue entregar a sensação de volume e intensidade dos chuveiros convencionais. Para as bacias sanitárias, a empresa traz o Hydra Duo, sistema que permite o acionamento integral ou parcial, conforme a necessidade do usuário, podendo economizar até 60% da água. Ainda lançaram um mecanismo universal para caixa acoplada, podendo ser instalado em qualquer bacia, economizando também 60% do volume de água (DECA, 2019a)

O avanço tecnológico pode auxiliar muito na redução dos gastos com água, sendo imprescindível seu emprego de forma total em um projeto que visa ser sustentável. O reuso da água, aliada a mecanismos de economia juntamente com a conscientização do morador faz muita diferença em uma escala local, podendo ter um impacto excepcional ao ser aplicado em grande escala, como no caso de um loteamento inteiro, alterando definitivamente os efeitos do homem sobre uma parte da natureza.

⁴⁴A Duratex S.A. é uma empresa brasileira, privada e de capital aberto, controlada pela Itaúsa – Investimentos Itaú S.A – e pela Companhia Ligna de Investimentos. Com as marcas Deca, Hydra, Duratex, Duraflor, Ceusa, Cecrisa e Portinari é considerada uma das 10 maiores empresas do mundo nos setores nos quais atua e a maior produtora de painéis de madeira industrializada e pisos, louças e metais sanitários do Hemisfério Sul, além de ser uma das maiores produtoras de revestimentos cerâmicos do Brasil (DECA, 2019b).

1.2.3.6 Sistema Construtivo

Um quesito muito importante que deve ser discutido é o próprio sistema construtivo em que a obra deve ser feita. Sabe-se que o Brasil tem a cultura da construção em concreto e alvenaria, sistema que poucos lugares do mundo costumam utilizar, principalmente pelo tempo e desperdício de materiais. Por isso, esse tópico irá abordar brevemente alguns possíveis sistemas construtivos.

1.2.3.7.1 Alvenaria

A alvenaria pode ser dividida em alvenaria estrutural e alvenaria de vedação. A primeira utiliza os blocos cerâmicos como elemento estrutural, sendo, portanto, impossível de remover paredes em reformas futuras, assim como acaba limitando o tamanho dos vãos livres. Esse sistema tem como principal vantagem a rapidez e facilidade de construção, a redução da mão de obra, maior economia, maior qualidade na execução e menor desperdício (PEREIRA⁴⁵, 2019a).

O autor continua dizendo que a alvenaria de vedação é sustentada por uma estrutura de vigas e pilares feitos a partir do concreto armado, abrindo o leque de possibilidades de projeto, com a alvenaria funcionando apenas como um meio de vedação. É o sistema mais utilizado no Brasil, e tem como principal desvantagem a falta de especialização da execução, criando espaço para muitos erros gerando diversas patologias. Além disso possui maior tempo de execução, maior custo, e maior geração de resíduos (PEREIRA, 2019).

1.2.3.7.2 *Wood Frame*

O *wood frame* (moldura em madeira) é um sistema consolidado em países como o Canadá, Estados Unidos, Alemanha e Chile, e possui uma aplicação muito simples, onde é feita

⁴⁵Engenheiro civil formado pela Escola de Engenharia Kennedy e especialista em gerenciamento de obras e desempenho na construção civil. É o fundador do site Escola Engenharia e compartilha informações e conhecimento para estudantes da área e pessoas interessadas no assunto desde 2010 (MIRANDA, 2019).

uma estrutura em madeira e ela é preenchida com algum material de vedação. Possui muitas vantagens, como o uso de madeira de reflorestamento, agilidade na construção, linhas de produção automatizadas, baixo custo, precisão na execução, edificação sustentável, facilidade de manutenção, conforto térmico, isolamento acústico, economia de recursos hídricos e redução de resíduos. O maior problema encontrado é a impopularidade no Brasil, sendo difícil encontrar mão de obra qualificada, encarecendo a construção (RIZZI⁴⁶, 2018).

1.2.3.7.3 Concreto pré-fabricado

A AWA Comercial⁴⁷ (2019) explica que o pré-fabricado é a fabricação prévia da estrutura em fábricas, garantindo uma boa qualidade do material. Ele é levado ao canteiro de obras e é montado utilizando equipamentos pesados, como guindastes. As principais vantagens são a redução do tempo de execução da obra; economia nos gastos com mão de obra; menor desperdícios de materiais, já que os pré-fabricados de concreto praticamente não produzem resíduos; diminuição do entulho gerado, ganho em qualidade devido à padronização das peças produzidas em ambiente industrial.

O autor ainda ressalta que existe diferença entre o pré-fabricado e o pré-moldado, tendo o segundo um processo de execução muito similar, porém, não é feito em fábricas, e sim em locais temporários, como o próprio canteiro de obra. Por possuir uma fabricação mais artesanal, é mais suscetível a erros, perdendo a garantia de qualidade (AWA COMERCIAL, 2019).

1.2.3.7.4 *Light Steel Frame*

O *Light Steel Frame* (moldura leve de aço) possui fabricação semelhante ao concreto pré-fabricado, sendo feito em uma fábrica e transportado para o canteiro de obras apenas para a montagem. Pereira (2019b) fala que é um sistema altamente racionalizado formado por estruturas de perfis de aço galvanizado. Como fechamento, pode-se utilizar placas cimentícias,

⁴⁶Comunicadora Social, com especialização em Jornalismo Literário, é Coordenadora de Comunicação & Marketing na Mega Sistemas Corporativos.

de madeira, *dry-wall*, entre outras. Uma das principais diferenças, comparando com a alvenaria, é a limpeza do canteiro de obras, sendo desnecessário o uso de água, dando-o o nome de construção a seco.

O autor continua dizendo que uma forte característica é a precisão do sistema, fazendo com que o desperdício de material seja muito reduzido, gerando uma construção mais barata, rápida e limpa, podendo ser considerada mais eficiente que a alvenaria (PEREIRA, 2019b). Uma comparação mais completa e aprofundada está disponível em forma de tabela no anexo I.

O *Light Steel Frame* está em grande expansão no mercado Brasileiro, que de acordo com o Portal do Município de Toledo (2019), nos últimos cinco anos foram realizadas 1016 obras com esse sistema, sendo 48 na região oeste do Paraná.

Em Cascavel e região já existem algumas empresas que trabalham com esse sistema construtivo, deixando-o acessível e com mão de obra apta para tornar o *Light Steel Frame* uma opção muito viável para o empreendimento proposto, principalmente pelo fato de ser altamente moldável, possibilitando reformas rápidas, baratas e sustentáveis.

2 CORRELATOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar três propostas de empreendimento que de alguma forma possam colaborar com a resolução do problema da pesquisa. Para selecionar correlatos que agreguem na concepção de um loteamento de interesse social focado em tecnologia sustentável, enfatizou-se três aspectos: sustentabilidade, impacto social positivo e custo de execução. Com esse âmagô, chegou-se no loteamento *Smart City Laguna*, que possui como objetivo principal o uso de tecnologia limpa; aos projetos *Half a house* de Alejandro Aravena, que possui como cerne a habitação social de baixo custo; e a Cidade dos Lagos em Guarapuava-PR, um bairro inteligente de última geração localizado perto de onde este trabalho objetiva propor um projeto de interesse social com foco em tecnologia sustentável, a cidade de Cascavel-PR.

Para a melhor compreensão desses correlatos o autor deste trabalho divide a análise em três aspectos: a contextualização do empreendimento; os aspectos funcionais e construtivos das obras; de que forma elas se encaixam no quesito sustentabilidade; e por fim, algumas considerações do autor sobre o correlato apresentado.

2.1 SMART CITY LAGUNA

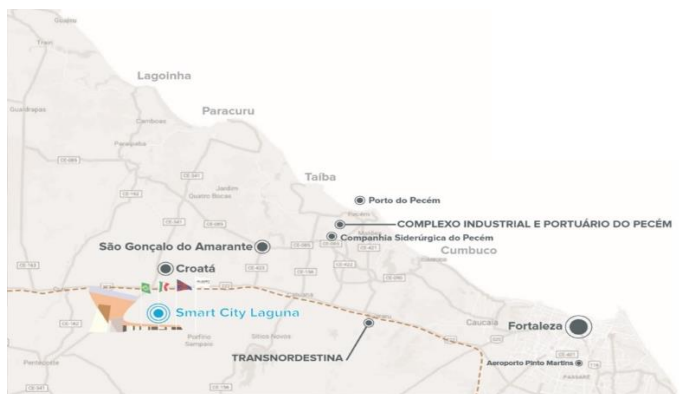
Para fundamentar a análise desse correlato, será utilizado um *book* de informações do empreendimento, assim como seus *sites* oficiais e sites de reportagem.

2.1.1 Contextualização

A *Smart City Laguna*, chamada de primeira *smart city* social do mundo e primeira *smart city* do Brasil, tem como objetivo principal oferecer residências de alta qualidade a preços acessíveis. Localizada em São Gonçalo do Amarante, Ceará, a 55 quilômetros de Fortaleza, se projeta às margens da CE-341, perto do cruzamento com a BR-222, encontrando-se em um ponto de grande crescimento econômico devido ao porto internacional de Pacém e localização

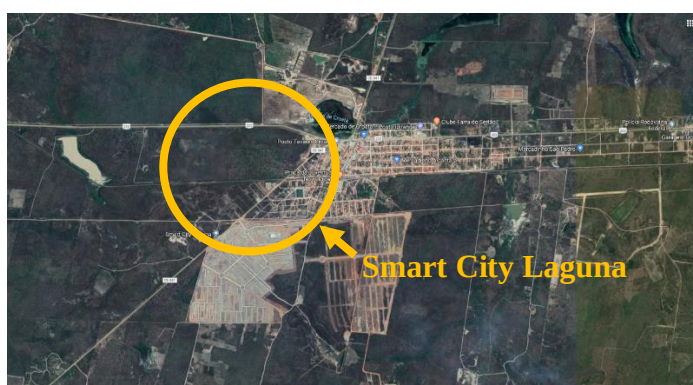
perto da capital do estado, além de ficar a poucos quilômetros de praias com grande vocação turística (imagem x) (PLANET SMART CITY, 2019).

Mapa 1 - Mapa de localização



Fonte: Planet Smart City (2018, p. 7)

Mapa 2 - Vista de satélite com o entorno imediato



Fonte: Google maps. Disponível em: <https://www.google.com/maps/@-3.6794031,-39.119199,4387m/data=!3m1!1e3> Acesso em: 5 out. 2019. Marcação elaborada pelo autor.

Figura 2 - Vista aérea computadorizada do projeto concluído



Fonte: Planet Smart City (2018, p. 9)

2.1.2 Análise do entorno

2.1.3 Aspectos funcionais e construtivos

O *book* de informações do empreendimento deixa claro que o propósito dos idealizadores é inovar a forma de se ver uma *smart city*, focando sim na tecnologia, mas também na acessibilidade econômica e qualidade de vida, buscando soluções inovadoras para o planejamento urbano, a arquitetura, infraestrutura e serviços, tecnologia da informação, gerenciamento de recursos e projetos sociais (PLANET SMART CITY, 2018, p. 6).

O book da Planet Smart City (2018, p. 18) ainda explica que eles visam mudar a forma de se construir habitações populares, trazendo casas de qualidade, tecnológicas, e principalmente, fugindo da monotonia. Para isso propõem moradias com tamanho padronizado, com a mesma linguagem, mas diferentes entre si, quebrando o padrão de casas populares em série, iguais umas às outras, o que cria um ambiente urbano sem apelo, sem graça.

2.1.4 Quesito sustentabilidade

O book de informações da Planet Smart City (2018, p. 20 - 24) traz os métodos utilizados para tornar o empreendimento sustentável, partindo de noções básicas como o aproveitamento da iluminação e ventilação natural, ao uso de painel fotovoltaico, recuperação e reuso da água pluvial, e medidor inteligente para consumo hídrico e elétrico. Mas se diferencia ao trazer um kit de boas práticas que visa “auxiliar os novos habitantes a reduzir a produção de resíduos, o desperdício alimentar, o consumo de água e aumentar o conhecimento para uma alimentação saudável” (p. 22). Também traz um aplicativo de celular que integra as pessoas à toda a cidade, o Planet app, que possibilita ao usuário: a criação de um perfil pessoal onde podem ser divulgadas informações como características pessoais, membros da família, hobbies, interesses e informações profissionais; dados dos seus arredores, incluindo boletins meteorológicos, qualidade do ar, informações comerciais, conexão com câmeras locais, informações administrativas do bairro, disponibilidade de compartilhamento ou carona em automóveis e compartilhamento de bicicletas; novidades a respeito do bairro, atualizando-os sobre os últimos acontecimentos, criando comunidades mais sociais, inclusivas e participativas; e também

utilizar o *smartfone* para gerenciar a própria casa, monitorando câmeras e sensores de temperatura, fumaça, alagamento e presença, fazendo gestão do consumo, ativando eletrodomésticos e serviços quando necessário (PLANET SMART CITY, 2018, p. 20 - 24).

2.1.5 Considerações sobre o correlato

Rapidamente percebe-se a semelhança da *Smart City* Laguna com o tema projetual deste trabalho, ambos focam no uso da tecnologia para proporcionar um ambiente mais sustentável, assim como tornar isso disponível para classes sociais com menor renda. Porém, Baratto (2018) critica o empreendimento discutindo a valorização imobiliária astronômica no período de agosto de 2015 a novembro de 2017 (140,9% do metro quadrado residencial e 218,2% do metro quadrado comercial), o que o autor julga ser possível apenas por não permitirem a alta densidade, sugerindo uma ocupação unifamiliar de um ou dois pavimentos. Com isso em mente, Baratto⁴⁸ (2018) questiona o fato de proporem uma cidade inteligente que evita o adensamento, algo fundamental para aproveitar a infraestrutura e diminuir os custos de manutenção. Também avalia o quesito da sustentabilidade, onde reprova os métodos dizendo que:

Não há indicadores que expliquem, entretanto, como que fabricar uma cidade totalmente nova no meio da estrada poderia ser mais sustentável e inclusivo que ocupar espaços de uma cidade preexistente que já conta com infraestrutura instalada e apresenta as dinâmicas sociais inerentes a uma aglomeração urbana consolidada (BARATTO, 2018).

Esse questionamento do autor pode ser embasado pelo que foi discutido no terceiro parágrafo do item 1.2.1.3 “O que torna uma arquitetura sustentável?”, onde Heywood (2017, p. 26-30) diz que a arquitetura mais sustentável é aquela que nunca chega a ser construída, ou, mais sustentável é a arquitetura que existe e foi reformada e adequada a um baixo consumo energético. Assim, percebe-se que, embora a *Smart city* Laguna tenha o propósito maior de tornar acessível moradias tecnológicas e sustentáveis para famílias com menor poder aquisitivo,

⁴⁸Mestre em arquitetura e cinema pela FAU-USP. Além de ser editor de notícias de ArchDaily, também trabalha como fotógrafo e cineasta independente no estúdio Flagrante (ARCHDAILY, 2019c).

ela peca nos seus métodos, pois cria uma área de impacto ambiental e se torna um empreendimento elitizado (longe do centro urbano gerando dificuldade de transporte e possibilitando uma valorização imobiliária desenfreada) afugentando um de seus principais públicos alvo, pessoas de baixa renda.

Concluindo, percebe-se a tenuidade da linha que, de um lado possibilita habitações sociais tecnológicas de qualidade, e do outro gera apenas mais um espaço que desperta o interesse imobiliário, valorizando o imóvel e expulsando o público alvo. Mas a *Smart City Laguna* pode contribuir com o projeto proposto por este trabalho em questões simples, como o uso de um aplicativo de celular que integre toda a comunidade, e o uso de uma cartilha de informações que auxilie os moradores a compreender e aplicar boas práticas em sua residência, seu bairro e sua cidade.

2.2 HALF A HOUSE

Para compreender esse projeto foi utilizado artigos de sites focados em arquitetura, como o *Archdaily*, *Arcspace*⁴⁹ e o *Architecture lab*⁵⁰, assim como artigos de *podcasts* do site de informações e curiosidades *99% Invisible*⁵¹.

2.2.1 Contextualização

Encabeçado pelo arquiteto chileno Alejandro Aravena e seu escritório Elemental, o projeto *half a house* visa sobretudo atender uma demanda por moradia de forma rápida, eficiente e humanizada. Tory-Henderson (2016) conta que a concepção do projeto surgiu por pura necessidade em 2004. O escritório de Aravena foi designado para resolver um problema

⁴⁹Revista digital fundada em 1999 que visa abordar os projetos atuais mais criativos, assim como os mais influentes do passado (ARCSPACE, 2019).

⁵⁰Revista digital fundada em 2008 que visa conectar a arquitetura, unindo arquitetos e designers de todo o mundo que buscam as últimas notícias em arquitetura, como projetos, produtos, eventos, entrevistas, competições, entre outros (ARCHITECTURE LAB, 2019).

⁵¹Projeto da KALW *Public Radio* que visa abordar coisas que comumente não se pensa sobre: a arquitetura desconhecida e o design que molda o mundo. É um dos *podcasts* mais populares do *iTunes* (99%INVISIBLE, 2019).

de moradia na cidade de Iquique, onde existia uma ocupação ilegal de quase 100 famílias no centro da cidade. Eles precisavam realocar essas pessoas com o custo máximo de US\$ 7.500,00 por família, dinheiro para cobrir o custo do lote, da infraestrutura e edificação. Querendo evitar a transferência das famílias para a periferia, decidiu solucionar o problema no próprio lote de 5000m². Embora o custo desse lote fosse até três vezes mais caro do que o programa social pudesse pagar, reduziram o custo da habitação construindo apenas metade de uma casa por família, deixando a outra metade para o morador construir quando e como pudesse, jus o termo *half a house* (meia casa) (imagem x).

Figura 3 – Antes e depois da ocupação pelos moradores em Iquique



Fonte: Archdaily (2012). Imagens agrupadas e indicadas pelo autor.

Zilliacus (2016) explica que essa ideia ganhou força após um desastre ambiental no Chile em 2010, momento em que um terremoto destruiu 80% dos edifícios da cidade de Constitución, obrigando o governo a tomar uma iniciativa rápida. A autora continua dizendo que o escritório de Aravena foi comissionado a criar um novo plano diretor para a cidade, precisando resolver o problema habitacional de forma imediata. Para isso, pôs em prática o conceito *half a house* novamente, construindo o mínimo requisitado pelo programa de habitação social chileno, mas deixando espaço preparado para o morador ampliar (imagem x). Essa ideia e a preocupação com o bem-estar social das famílias foi reconhecida internacionalmente, garantindo-lhe o Prêmio Pritzker de arquitetura de 2016.

Figura 4 – Antes e depois da ocupação pelos moradores em Constituicón



Fonte: Zilliacus (2016). Imagens agrupadas e indicadas pelo autor.

2.1.2 Análise do entorno

2.2.3 Aspectos funcionais e construtivos

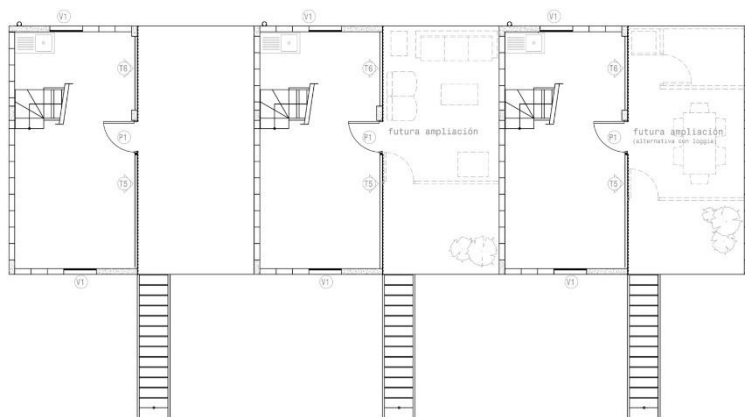
O cerne do *half a house* está na ideia de velocidade e custo. Para isso constrói-se o mínimo possível, mas deixa-se a estrutura preparada para ampliação. Greenspan (2016) explica que as casas de Ville Verde, em Constituicón, foram entregues sem pintura nas paredes de *dry-wall*, com o piso inacabado, com a cozinha apenas com uma pia, sem geladeira, fogão ou armários. Fica por conta de o novo proprietário finalizá-la da forma que bem entender, com os materiais e acabamentos que achar melhor.

Chahine (2017) diz que as casas foram entregues com a estrutura completa e uma “linha passando pelo meio”, com um lado possuindo uma casa 100% operante e o outro um espaço para ampliação. Zilliacus (2016) complementa explicando que o escritório de arquitetura disponibilizou oficinas de construção para os moradores, para que eles mesmos pudessem executar o restante da casa. Para facilitar essa execução, disponibilizaram também um manual de ampliação, onde explica formas de expansão utilizando materiais comuns, evitando que os residentes gastem muito dinheiro no restante da casa.

A equipe de projeto explica que desenvolveram em Iquique uma tipologia de projeto (imagens x, x e x) que permite alcançar uma densidade alta, barateando o custo por família do lote e permitindo inserir essas famílias de baixa renda em um local bem localizado, com acesso a trabalho, educação, saúde e transporte. Também introduziram entre o espaço público e o

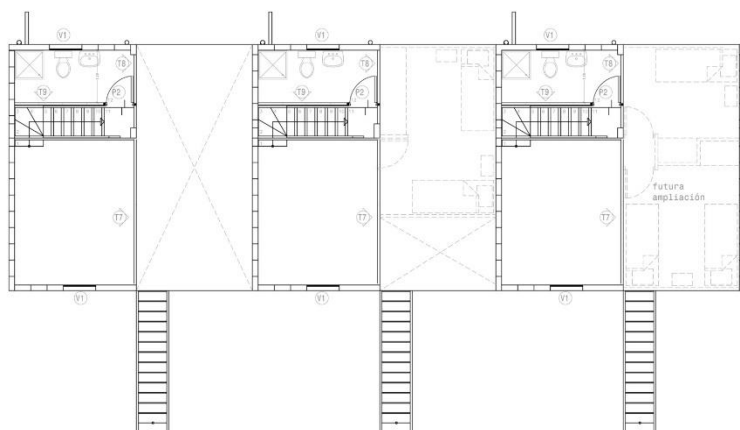
privado um espaço coletivo: “uma propriedade comum, mas de acesso restrito, que dá lugar à sociabilização, atividade chave para o êxito de entornos frágeis” (ARCHDAILY, 2012).

Figura 5 – Planta baixa pavimento térreo



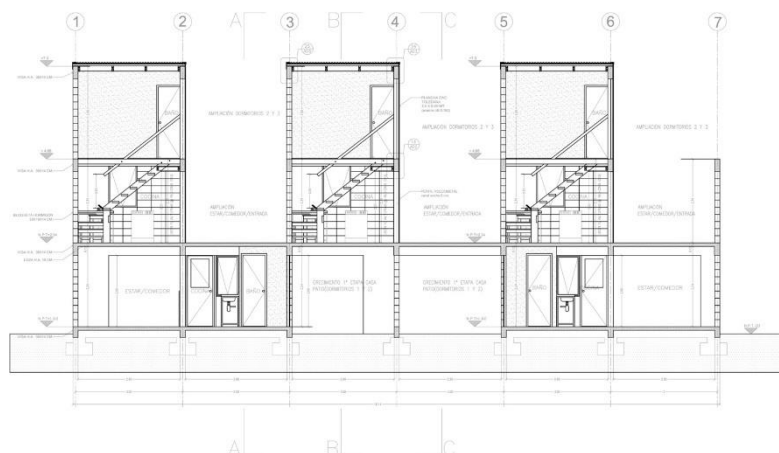
Fonte: Archdaily (2012)

Figura 6 – Planta baixa primeiro pavimento



Fonte: Archdaily (2012)

Figura 7 – Corte esquemático

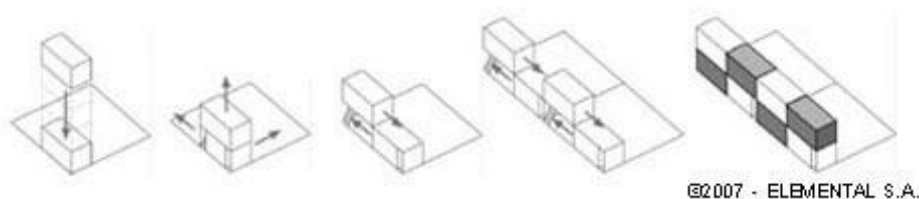


Fonte: Archdaily (2012)

2.2.4 Quesito sustentabilidade

Embora o projeto não tenha como premissa a sustentabilidade ambiental, ele busca resolver a sustentabilidade social com base em uma sustentabilidade econômica, proporcionando casas dignas a uma população fragilizada. A equipe do escritório Elemental explica que para resolver o problema de Iquique, eles não podiam pensar em uma casa por lote, pois mesmo utilizando os menores lotes permitidos por lei conseguiriam locar apenas 30 famílias no terreno, sendo necessário buscar terrenos mais baratos, encontrados apenas nas periferias, local marginalizado, distante das redes de oportunidades que a cidade oferece. Portanto, a única solução é amontoar as pessoas, e para isso, dizem que: “se para obtermos densidade, verticalizamos, os edifícios resultantes não permitem que as habitações possam crescer. E neste caso, necessitamos que cada moradia amplie-se ao menos o dobro de sua área original”. Para possibilitar a ampliação, projetaram um edifício com apenas o térreo e a cobertura, o que não limita uma expansão futura (imagem x)(ARCHDAILY, 2012).

Figura 8 – Diagrama de concepção do projeto



Fonte: Archdaily (2012)

2.2.5 Considerações sobre o correlato

A solução que Aravena e sua equipe tiveram é simples, mas extraordinária. Muitas pessoas em situação de fragilidade precisam com urgência de um teto para morar, uma casa que atenda suas necessidades imediatas. Entregar algo “inacabado” agiliza e barateia o processo de construção, possibilitando o poder estatal de atender muito mais pessoas. A contribuição que esse correlato traz para o projeto proposto para Cascavel – PR está justamente no fato de construir apenas o necessário para uma família sobreviver, mas deixando toda uma estrutura preparada para ampliação, assim como projetos pré-aprovados para uma rápida modificação da residência. Sem contar do fato de que como cada morador pode alterar a casa, dando uma outra aparência, consegue-se tanto humanizar a residência quanto quebrar a repetitividade monótona que geralmente possuem os loteamentos de interesse social.

2.3 CIDADE DOS LAGOS

2.3.1 Contextualização

A Cidade dos Lagos é um bairro da cidade de Guarapuava – PR, encontrando-se perto do entroncamento da PR-466 e da BR-277, duas das principais rodovias do estado do Paraná. (CIDADE DOS LAGOS, 2019).

2.1.2 Análise do entorno

2.3.3 Aspectos funcionais e construtivos

O bairro se fundamenta sobre cinco pilares: saúde, educação, segurança, geração de empregos e qualidade de vida, buscando ser completamente autossuficiente com um preço acessível (ABDALLA, 2018). Com uma área de aproximadamente 3 milhões de metros

quadrados, possui prédios comerciais e residenciais, shopping center (o único da região centro-sul paranaense), instituições de ensino, hospitais, centros especializados, centro de tecnologia e inovação, centro de eventos, entre outros projetos. Sua infraestrutura também contempla praças, vastos gramados, ciclovias, parques e áreas verdes, assim como os cinco lagos artificiais que deram origem ao nome do empreendimento (CIDADE DOS LAGOS, 2019).

2.3.4 Quesito sustentabilidade

2.3.5 Considerações sobre o correlato

3 APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO

Utilizando como base todo o conteúdo estudado até o presente momento (fundamentos arquitetônicos, revisão bibliográfica e análise dos correlatos), é possível nortear o rumo que o projeto deve tomar, iniciando com a apresentação do município de Cascavel, com a escolha do terreno, com o conceito e partido tomado, com o programa de necessidades e finalmente com o fluxograma do projeto.

3.1 O MUNICÍPIO

Cascavel é uma cidade emergente no polo industrial, sendo considerada a capital do oeste paranaense e uma das maiores cidade do estado. Sua localização é estratégica por estar no maior entroncamento rodoviário do sul do Brasil, sendo servida pelas rodovias federais BR-277, BR-369 e BR-467, pela rodovia estadual PRT-163, assim como pelo modal ferroviário que faz ligação ao Porto de Paranaguá (mapa 3) (CASCABEL, [2014?]).

Mapa 3 – Localização de Cascavel na América do Sul



Fonte: Cascavel ([2014?])

A importância da cidade para toda a região oeste do estado é notória, sendo considerada em 2014, no estado, a 1ª em produção de aves, a 1ª em produção de soja, a 2ª em geração de empregos, o 2º maior centro médico, 3º em renda agropecuária, 4º em formalização de empresas, 5ª maior cidade do estado e 12ª maior da região sul do Brasil. A estrutura do município engloba diversos equipamentos de lazer e cultura, com parques, teatro, centro

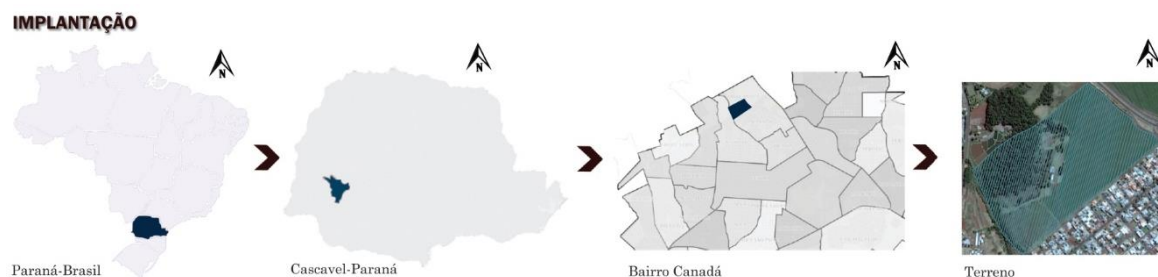
cultural, biblioteca entre outros. Também promove eventos de agronegócio, com o Show Rural e a Expovet sendo dois dos maiores e mais importantes de toda a região (CASCATEL, [2014?]).

Segundo os últimos levantamentos do IBGE, CascateL possui uma população de 328.454 pessoas dispondo de um PIB per capita de 34.106,93, detendo um salário médio de 2,6 salários mínimos e com 28,6% dos domicílios possuindo rendimentos mensais de até meio salário mínimo. Existem, na rede pública, 127 escolas de ensino fundamental e 53 escolas de ensino médio, assim como 73 estabelecimentos de saúde SUS (IBGE, 2019).

3.2 O TERRENO

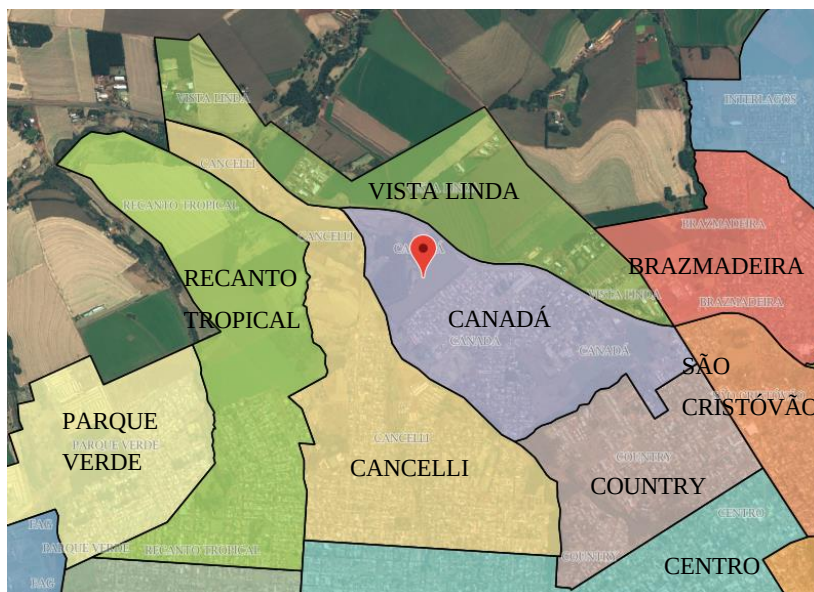
O terreno ideal para a implantação do projeto proposto deve estar localizado em uma região que se insira adequadamente na malha urbana, perto dos equipamentos necessários para uma completa inserção dos moradores na cidade, como transporte público, postos de saúde, escolas e comércio. O local escolhido fica no bairro Canadá, região noroeste da cidade (ver figura 9 e mapa 4), que, embora esteja mais afastado do centro da cidade, está em um local de propensão ao crescimento urbano. De acordo com o site população.net.br, utilizando como base dados do censo 2010, o bairro possuía neste ano 4292 habitantes, com 50,68% composta de mulheres e 49,32 de homens; 89% dos domicílios ocupados e uma média de 3,2 moradores por domicílio (POPULAÇÃO.NET.BR, 2013).

Figura 9 – Localização do terreno



Fonte: elaborado pelo autor

Mapa 4 – Bairros do entorno



Fonte: Geoportal (2019), editado pelo autor

O terreno possui uma área total de 331.371,906 m² (ver consultas de viabilidade de edificação e de parcelamento do solo nos anexos II e III, respectivamente), sendo 66,47% dessa área inserida na Zona de Estruturação e Adensamento 3 (ZEA 3), que de acordo com o art. 115, §1, da lei de uso e ocupação do solo de Cascavel, a “ZEA 3 é recomendada para implantação de habitações de interesse social e receptora de populações oriundas dos processos de reassentamento das ZEIS” (CASCABEL, 2017), tornando-o ideal para implantar o empreendimento proposto.

Maiores informações sobre o terreno podem ser encontradas no estudo de impacto de vizinhança realizado pelo autor, disponível no apêndice I.

Por existir a necessidade de criar toda a infraestrutura do loteamento, este também será proposto. Segue no apêndice II o memorial do loteamento, assim como estudos e propostas de implantação inseridos nas pranchas projetuais.

3.4 CONCEITO

O autor vê a arquitetura contemporânea da mesma forma que vê a arte contemporânea: rabiscos sem sentido na frente de um conceito qualquer. Ganha quem chama mais a atenção e quem balbucia os “melhores” significados para amparar sua obra. Existem bons conceitos e

boas arquiteturas, mas muitas vezes eles não estão claros. Cria-se uma grande subjetividade e confusão, principalmente para o público leigo, que vê estes “rabiscos” pela cidade e não entendem o motivo. A arquitetura e a arte devem ser belas aos olhos, mas a beleza some quando o que se vê não faz sentido.

A visão da população é diferente da do arquiteto. Para o leigo o significado deve ser óbvio, objetivo, claro. Dificilmente compreende que o edifício pode passar uma mensagem subliminar. As obras contemporâneas são vistas como complexas, impressionantes, mas dificilmente passam disso. Para entendê-las, deve-se estudá-las, conhecer o arquiteto, seu objetivo, se não as obras não passam de estruturas inovadoras buscando roubar a atenção do lugar em que se insere. Portanto, percebe-se que o significado na arquitetura foi deturbado. Uma parede não significa mais um fechamento, não se sabe como é uma cobertura, para que serve uma janela ou qual o objetivo da porta. O significado é aquele que o arquiteto resolveu dar com base em algo que só ele sabe, e precisa explicar, se não ninguém entende.

Com essa reflexão em mente, percebe-se que o conceito para esse projeto precisa ser simples, direto, mas não medíocre. O objetivo é atender uma população em fragilidade social, que muito provavelmente não se importa com a “mensagem” que o arquiteto quer passar, para eles isso é supérfluo, apenas querem possuir sua casa, seu canto, seu lar.

Meditando sobre o assunto chegou-se a uma epifania: quem sabe dizer melhor do que ninguém as simbologias de uma casa? Que pessoa tem a pureza de analisar um lar e dizer o que ele deve ter, como ele deve ser? A única resposta é uma criança, que vê o mundo de uma forma simples, mas não de uma maneira pobre, e sim do jeito mais rico que existe: cheio de imaginação e fantasias. Por esse motivo, buscando um conceito de fácil compreensão, foi requisitado a uma criança que desenhasse a concepção dela de uma casa, o que ela pensa quando se fala a palavra casa. O resultado pode ser visto na imagem x:

Até a data da entrega (14/10/19) o desenho ainda não está disponível para anexo no trabalho.

3.5 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Existe um programa de necessidades básico de uma casa que participe do PMCMV, que de acordo com o site da Caixa Econômica Federal, deve seguir as seguintes características:

A área mínima de casa deve ser a resultante das dimensões mínimas atendendo o mobiliário mínimo definido nas especificações mínimas da Portaria 269/2017 do Ministério das Cidades, com dois dormitórios, sala de estar/refeições, cozinha, banheiro e circulação, não podendo ser inferior à 36,00 m², se área de serviço externa, ou 38,00 m², se a área de serviços for interna (CAIXA, 2019).

Com base nesse mínimo, elaborou-se os planos de necessidades abaixo, propondo três possibilidades de futura ampliação pelo morador, assim como os respectivos fluxogramas:

Casa básica (38m²):

- Sala de estar/refeições – 9m²
- Cozinha – 5m²
- Banheiro – 2,5m²
- Quarto 1 – 10,5m²
- Quarto 2 – 9m²
- Área de serviço – 2m²

Figura 10 – Projeto base



Fonte: Elaborado pelo autor

Casa ampliada pelo morador, tipo 1 (104m²):

Pavimento térreo (56m²):

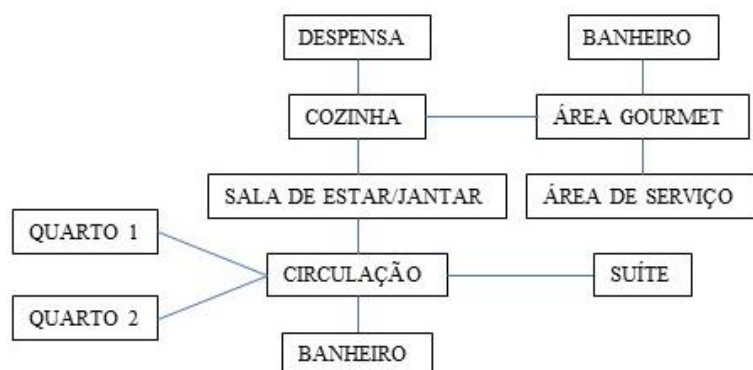
- Sala de estar/refeições – 22,5m²
- Cozinha – 8,5m²
- Despensa – 2,5m²

- Área gourmet – 6m²
- Banheiro – 2,5m²
- Circulação – 6m²
- Escada – 5m²
- Área de serviço – 3m²

Segundo Pavimento (43m²):

- Quarto 1 – 12m²
- Quarto 2 – 9m²
- Suíte – 15,5m²
- Banheiro – 3m²
- Circulação – 1,5m²
- Escada – 5m²

Figura 11 – Proposta ampliação 1



Fonte: Elaborado pelo autor

Casa ampliada pelo morador, tipo 2 (92,5m²):

Pavimento térreo (50m²):

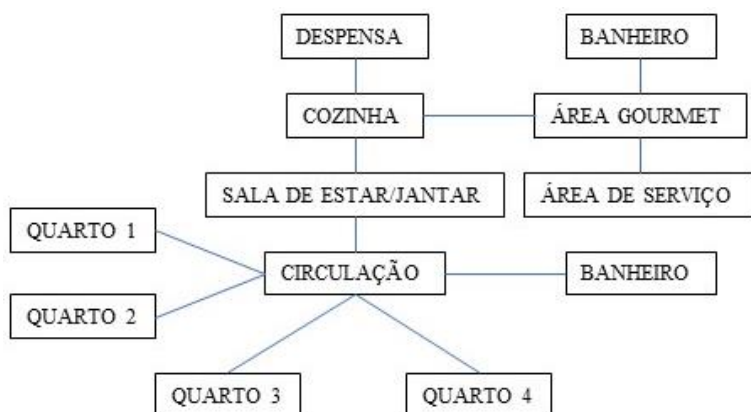
- Sala de refeições – 9m²
- Cozinha – 8m²
- Despensa – 2,5
- Área gourmet – 5m²
- Banheiro – 2,5m²
- Circulação – 6m²

- Escada – 5m²
- Área de serviço – 3m²
- Quarto 1 – 9m²

Segundo Pavimento (42,5m²):

- Quarto 2 – 7m²
- Quarto 3 – 9m²
- Quarto 4 – 11m²
- Banheiro – 3m²
- Salade TV – 7,5m²
- Circulação – 3m²
- Escada – 5m²

Figura 12 – Proposta ampliação 2



Fonte: Elaborado pelo autor

Casa ampliada pelo morador, tipo 3 (86m²):

Pavimento térreo (43m²):

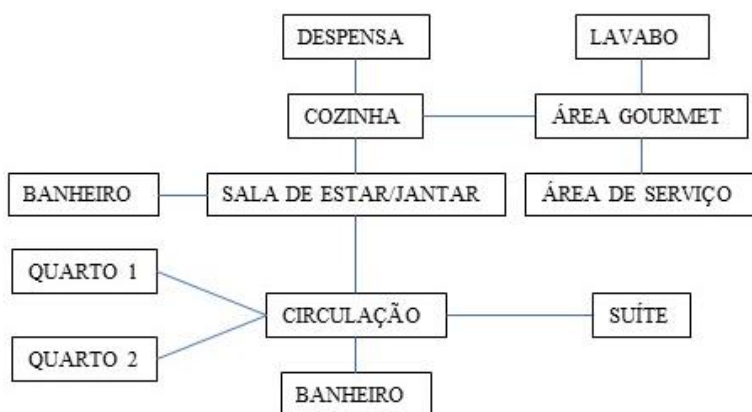
- Sala de estar/refeições – 18m²
- Cozinha – 8,5m²
- Despensa – 4m²
- Área gourmet – 4m²
- Lavabo – 1,5m²
- Banheiro – 2,5m²

- Circulação – 1,5m²
- Área de serviço – 3m²

Segundo Pavimento (43m²):

- Quarto 1 – 12m²
- Quarto 2 – 12m²
- Suíte – 16,5m²
- Banheiro – 3 m²
- Circulação – 1,5m²

Figura 13 – Proposta ampliação 3



Fonte: Elaborado pelo autor

CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusão ou Considerações finais: O último elemento do texto de uma monografia é a Conclusão ou também denominada de Considerações Finais.

Tanto a Conclusão quanto as Considerações Finais têm o significado do término do trabalho. É uma tomada de posição frente a questão, ao problema exposto no projeto. Deve apresentar os resultados obtidos e o que ainda pode ser pesquisado sobre o problema.

Recomenda-se o uso de Conclusão quando os resultados da pesquisa atingirem um grau mais definitivo, mais comprobatório (isso ocorre mais no campo das ciências exatas, das ciências da natureza e no campo tecnológico).

Recomenda-se o uso de Considerações Finais quando os resultados da pesquisa não atingirem um grau definitivo, exato, comprobatório; quando expressam mais constatações, aproximações de múltiplas dimensões com pontos de vista diversos; quando os resultados constituírem-se na abertura de uma nova problemática ou na recomendação de estudos mais aprofundados sobre o tema (isso ocorre mais no campo das ciências humanas/sociais ou nas sociais aplicadas, que é o caso da Arquitetura e Urbanismo).

1) para TCs Defesa teórico-conceituais, no 1º bimestre, informar também como ocorrerão as análises de aplicação; no 2º bimestre redigir as considerações finais considerando as análises da aplicação.

2) para TCs Defesa projetuais, redigir as considerações finais no 1º bimestre.

A estrutura desse capítulo aproxima-se da estrutura da Introdução: Assim como na introdução foi feito breve relato sobre os temas que o leitor encontraria em cada capítulo da monografia, nas considerações o autor deve fazer um breve resgate do que o leitor viu em cada um dos capítulos. No entanto lá, foi dito sobre os assuntos que a pesquisa objetivaria abordar, capítulo por capítulo. Aqui, o que se informa são as abordagens da pesquisa, quais os caminhos percorridos, o que se atingiu e deixou de atingir, capítulo a capítulo.

Lembre-se que o objetivo das Considerações Finais é o de responder ao problema da pesquisa. Por tal razão recomenda-se, nas considerações finais, recordar ao leitor o assunto, o tema, o problema, a hipótese, os objetivos (geral e específicos), a metodologia utilizada, comprovando o caminho percorrido e dando as respostas esperadas.

As respostas esperadas vão comprovar ou refutar a hipótese inicial e, entre outras compõem as conclusões da pesquisa. As conclusões devem basear-se exclusivamente nos resultados do

trabalho. Evitar a repetição dos resultados buscando, sim, confrontar o que se obteve com os objetivos inicialmente estabelecidos.

Ao finalizar as considerações concluir de maneira científica, com os dados obtidos e a metodologia utilizada, posicionando-se. Esse é o momento em que o autor aparece pois, até então, somente apresentou informações escritas por outros autores e/ou dados obtidos e analisados.

É importante, nas conclusões, apresentar propostas e sugestões de pesquisas futuras, decorrentes das pesquisas nesse trabalho apresentadas.

Assim como proposto na introdução, as considerações devem possuir em torno de 5% do total das páginas textuais. É importante lembrar que, uma monografia rica, não possui nas considerações finais menos páginas que na introdução (utilizar entre 2 a 3 pgs).

REFERÊNCIAS

99%INVISIBLE. **About:** the show. KALW Public Radio: 2019. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/about/the-show/> Acesso em: 14 out. 2019;

ABDALLA, Sharon. **Com inauguração de shopping, megabairro começa a ganhar forma em cidade do interior do PR.** Gazeta do Povo: 10 maio 2018. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/imoveis/inauguracao-shopping-cidade-dos-lagos-megabairro-guarapuava/> Acesso em: 3 out. 2019;

AECWEB. **Light Steel Frame garante obras rápidas e limpas.** CBCA: 14 jul. 2016. Disponível em: <http://www.cbca-acobrasil.org.br/noticias-detalhes.php?cod=7255> Acesso em: 10 out. 2019;

AGÊNCIA BRASÍLIA. **CEB investe na melhora da iluminação pública.** Agência Brasília: Brasília, DF, 5 jul. 2019a, 15:21. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/07/05/ceb-investe-na-melhora-da-iluminacao-publica/> Acesso em: 4 out. 2019.

AGÊNCIA BRASÍLIA. **Sobre a Agência Brasília.** Subsecretaria de Divulgação, Secretaria de Estado de Comunicação do DF: 2019b. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/quem-somos/> Acesso em: 14 out. 2019;

ALDO LEOPOLD FOUNDATION. **Aldo Leopold.** Aldo Leopold Foundation: 2018. Disponível em: <https://www.aldoleopold.org/about/aldo-leopold/> Acesso em: 14 out. 2019;

ANTÍGONA. **Lewis Mumford.** Antígona: 2019. Disponível em: <https://antigona.pt/blogs/autores/lewis-mumford> Acesso em: 14 out. 2019;

ARCHDAILY. **Quinta Monroy:** Elemental. Archdaily, 6 fev. 2012, 16:00. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-28605/quinta-monroy-elemental> Acesso em: 3 out. 2019;

ARCHDAILY. **Sobre.** ArchDaily: 2019a. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/content/about?ad_name=top-secondary Acesso em: 14 out. 2019;

ARCHDAILY. **José Tomás Franco.** ArchDaily: 2019b. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/author/jose-tomas-franco/page/18> Acesso em: 14 out. 2019;

ARCHDAILY. **Romullo Baratto.** ArchDaily: 2019c. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/author/romullo-baratto> Acesso em: 14 out. 2019;

ARCHITECTURE LAB, **About.** Architecture Lab: 2019. Disponível em: <https://www.architecturelab.net/about/> Acesso em: 14 out. 2019;

ARCSPACE. **About.** Arcspace: 2019. Disponível em: <https://arcspace.com/about> Acesso em: 14 out. 2019;

AWA COMERCIAL. **Como são feitos os pré-fabricados de concreto.** AWA Comercial: 22 jan. 2019. Disponível em: <http://awacomercial.com.br/blog/como-sao-feitos-os-pre-fabricados-de-concreto/> Acesso em: 10 out. 2019;

BALL STATE ARCHITECTURE. **Walter Grondzik, P.E., LEED AP.** Ball State University: 2019. Disponível em: <http://www.ballstatearchitecture.com/walter-grondzik> Acesso em: 14 out. 2019;

BARATTO, Romullo. **Cidades fabricadas:** o caso da primeira smart city do Brasil. Archdaily, 28 nov. 2018, 07:00. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/888323/cidades-fabricadas-o-caso-da-primeira-smart-city-do-brasil> Acesso em: 01 out. 2019;

BELLÉ, Soeni. **Apostila de paisagismo.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS: Campus Bento Gonçalves, 2013. Disponível em: https://qacademico.bento.ifrs.edu.br/Uploads/MATERIAIS_AULAS/50127-apostila_PAISAGISMO.pdf Acesso em: 25 ago. 2019;

BENEVOLO, Leonardo. **História da arquitetura moderna.**, 3º ed., Perspectiva S.A: Brasil, 2004;

BENEVOLO, Leonardo. **História da cidade.** 4º ed., Perspectiva S.A: Brasil, 2009;

BIS PUBLISHERS. **Jonathan Glancey.** BIS Publishers: 2019. Disponível em: <https://www.bispublishers.com/brands/jonathan-glancey/> Acesso em: 14 out. 2019;

BIOGRAPHY.COM. **Norman Forster biography.** A&E Television Networks: 1 abr. 2014, atualizado em 27 jun. 2019. Disponível em: <https://www.biography.com/artist/norman-foster> Acesso em: 10 out. 2019.

BLAKE, Robert Norman William. **Benjamin Disraeli.** Encyclopaedia Britannica: 28 jul. 1999, atualizado 03 maio 2019. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Benjamin-Disraeli> Acesso em: 14 out. 2019;

BLUCHER. **Gildo A. Montenegro.** Blucher: 2019. Disponível em: <https://www.blucher.com.br/autor/detalhes/gildo-a-montenegro-623> Acesso em: 14 out. 2019;

BONDUKI, Nabil Georges. **Origens da habitação social no Brasil:** arquitetura moderna, lei do inquilinato e difusão da casa própria. 3º ed. Estação liberdade: São Paulo, SP, 2002;

BONDUKI, Nabil Georges. Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula. In: **Arq.urb revista eletrônica de arquitetura e urbanismo.** n. 1, p. 70-104, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.usjt.br/arq.urb/numero_01.html Acesso em: 14 set. 2019;

BRASIL. **Constituição (1988)**. Brasília: Constituição Federal de 1988, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 14 set. 2019;

CAU/BR. **Falece Leonardo Benevolo, um dos mais importantes historiadores da Arquitetura**: Arquiteto e urbanista italiano tinha 93 anos. CAU/BR: 9 jan. 2017. Disponível em: <https://www.caubr.gov.br/falece-leonardo-benevolo-um-dos-mais-importantes-historiadores-da-arquitetura-no-mundo/> Acesso em: 10 out. 2019;

CARDOSO, Adauto Lucio; ARAGÃO, Thêmis Amorim; ARAUJO, Flávia de Sousa. **Habitação de interesse social**: Política ou mercado? Reflexos sobre a construção do espaço metropolitano. XIV Encontro Nacional da ANPUR: Rio de Janeiro, RJ, 23 a 27 maio 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/309909661_HABITACAO_DE_INTERESSE_SOCIAL_POLITICA_OU_MERCADO_REFLEXOS SOBRE A CONSTRUCAO DO ESPACO_METROPOLITANO Acesso em: 4 out. 2019;

CARVALHO, Ramon Silva de; SAVIGNON, Affonso Pedro de. O professor de projeto de arquitetura na era digital: desafios e perspectivas. São Paulo: **Revista USP**: ensino da arquitetura digital e novas interfaces com a engenharia. Volume 6, n 2, jan. 2012; Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/51007/55074> Acesso em: 24 out. 2019;

CASCADEL. **Conheça Cascavel – PR**: um novo destino para negócios e eventos. Portal do município: [2014?]. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/conheca-cascavel.pdf> Acesso em: 5 out. 2019;

CASCADEL. **Lei nº 6696 de 23 de fevereiro de 2017**: dispõe sobre o uso do solo no município de Cascavel. Prefeitura municipal: 23 fev. 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-cascavel-pr> Acesso em: 6 out. 2019;

CASCADEL. **Lei nº 6.983, de 06 de maio de 2019**: estabelece o perímetro dos bairros de Cascavel/PR e revoga a lei 5.688 de 20 de dezembro de 2010. Prefeitura Municipal: 6 mai. 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pr/c/cascavel/lei-ordinaria/2019/698/6983/lei-ordinaria-n-6983-2019-estabelece-o-perimetro-dos-bairros-de-cascavel-pr-e-revoga-a-lei-5688-de-20-de-dezembro-de-2010> Acesso em: 6 out. 2019;

CESAR, Luiz Pedro de Melo; CIDADE, Lúcia Cony Faria. **Ideologia, visões de mundo e práticas socioambientais no paisagismo**. Sociedade e Estado: Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 115-136, jan./dez. 2003. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/sociedade/article/view/5017/4551> Acesso em: 10 out. 2019;

CHAHINE, Aline. **How only building half a house could help solve affordable housing**. Architecture lab, 29 mar. 2017. Disponível em: <https://www.architecturelab.net/building-half-house-help-solve-affordable-housing/> Acesso em: 3 out. 2019;

CHOAY, Françoise. **O Urbanismo**. Perspectiva: São Paulo, SP, 1979;

CIDADE DOS LAGOS. **A Cidade dos Lagos**. Site oficial Cidade dos Lagos: 2019.
Disponível em: <https://www.cidadedoslago.com/a-cidade-dos-lagos/> Acesso em: 3 out. 2019;

CNPQ. **Flávia de Souza Araújo**. CNPq: 2019. Disponível em:
<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4756171U2> Acesso em: 14 out. 2019;

COLIN, Silvio. **Uma introdução à arquitetura**. UAPÊ: Rio de Janeiro, RJ, 2000;

CORREIA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2009. Disponível em:
<http://www.especializacaocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Const%20ru%20E7%20Civill.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2019;

COPEL. **Tipos de lâmpadas**. Site oficial: 17 mar. 2016. Disponível em:
<https://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereço=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F5d546c6fdeabc9a1032571000064b22e%2F423c114f77e78e81032573f7004b2e92>
Acesso em: 4 out. 2019;

COPEL. **Micro e minigeração**: sistema de compensação de energia elétrica. Site oficial Copel, 8 jul. 2019. Disponível em:
<https://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereço=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2FB57635122BA32D4B03257B630044F656>. Acesso em: 22 ago. 2019;

DECA. **Soluções sustentáveis**. Duratex S.A.: 2019a. Disponível em:
<https://www.deca.com.br/sustentabilidade/solucoes-sustentaveis/> Acesso em: 14 out. 2019;
DECA. **História**. Duratex S.A.: 2019b. Disponível em: <https://www.deca.com.br/historia/>
Acesso em: 14 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Antônio Carlos Gil**. Escavador: 4 jun. 2019a. Disponível em:
<https://www.escavador.com/sobre/2663012/antonio-carlos-gil> Acesso em: 10 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Mirian Goldenberg**. Escavador: 3 jun. 2019b. Disponível em:
<https://www.escavador.com/sobre/595760/mirian-goldenberg> Acesso em: 10 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Silvio Vilela Colin**. Escavador: 21 jun. 2019c. Disponível em:
<https://www.escavador.com/sobre/684133/silvio-vilela-colin> Acesso em: 10 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Soeni Bellé**. Escavador: 03 jun. 2019d. Disponível em:
<https://www.escavador.com/sobre/4728511/soeni-belle> Acesso em: 10 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Thomaz Passos Ferraz Moreira**. Escavador: 05 jun. 2019e.
Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/2498341/thomaz-passos-ferraz-moreira>
Acesso em: 14 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Ramon Silva de Carvalho**. Escavador: 05 jun. 2019e. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/5534864/ramon-silva-de-carvalho> Acesso em: 14 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Irina Mikhailova**. Escavador: 05 jun. 2019f. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/482965/irina-mikhailova> Acesso em: 14 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Adauto Lúcio Cardoso**. Escavador: 03 jun. 2019g. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/601618/adauto-lucio-cardoso> Acesso em: 14 out. 2019;

ESCAVADOR.COM. **Thêmis Amorim Aragão**. Escavador: 04 jun. 2019g. Disponível em: <https://www.escavador.com/sobre/3979205/themis-amorim-aragao> Acesso em: 14 out. 2019;

FOSTER, Norman. My green agenda for architecture. In: Conferência DLD07, Munique, Alemanha: 2007. **Sem tema específico**. Disponível em: https://www.ted.com/talks/norman_foster_s_green_agenda?language=en#t-3835. Acesso em: 5 ago. 2019;

FRANCO, José Tomás. O que é o BIM e por que ele é fundamental nos projetos arquitetônicos atualmente? Tradução por Eduardo Souza, **ArchDaily**, 9 fev. 2018, 16:00. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/888814/o-que-e-o-bim-e-por-que-ele-e-fundamental-nos-projetos-arquitetonicos-atualmente>. Acesso em: 24 ago. 2019;

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002;

GLANCEY, Jonathan. **A história da arquitetura**. São Paulo: Loyola, 2001;

GOFF, Jacques Le. **O apogeu da cidade medieval**. Brasil: Martins Fontes, 1992;

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 12º ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2011;

GRAPHISOFT. **About GRAPHISOFT**. 2019. Disponível em: https://www.graphisoft.com/info/about_graphisoft/. Acesso em: 24 out. 2019;

GREENSPAN, Sam. **Half a house**. Podcast episódio 231, 10 nov. 2016. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/episode/half-a-house/> Acesso em: 3 out. 2019;

FAUUSP. **Nabil Georges Bonduki**. FAUUSP: 2019. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/docentes/nabil-georges-bonduki/> Acesso em: 14 out. 2019;

HERTZ, John B. **Ecotécnicas em arquitetura: como projetar nos trópicos úmidos do Brasil**. 1º reimpressão da 1ª edição de 1998. Pioneira Thomson Learning: São Paulo, SP, 2003;

HEYWOOD, Huw. **101 regras básicas para edifícios e cidades sustentáveis**. Tradução por Alexandre Salvaterra, Gustavo Gili: São Paulo, 2017;

HOLSTON, James. **A cidade modernista, uma crítica de Brasília e sua utopia**. Schwarcz Ltda.: São Paulo, SP, 2005;

IBGE. **Panorama de Cascavel – PR**. IBGE: 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/cascavel/panorama> Acesso em: 5 out. 2019;

JARDINEIRO.NET. **Autor:** Rita Toscano. Jardineiro.net: 2017a. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/author/rita-toscano> Acesso em: 10 out. 2019;

JARDINEIRO.NET. **Sobre**. Jardineiro.net: 2017b. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/sobre> Acesso em: 10 out. 2019;

JOHNBHERTZ.COM. **John B. Hertz: architect**. johnbhertz.com: 2019. Disponível em: <http://www.johnbhertz.com/> Acesso em: 14 out. 2019;

KEELER, Marian; VAIDYA, Prasad. **Fundamentos de projetos de edificações sustentáveis**. Tradução por Alexandre Salvaterra, 2º ed. Bookman: Porto Alegre, 2010;

KWOK, Alison G.; GRONDZIK, Walter T. **Manual de arquitetura ecológica**. Tradução por Alexandre Salvaterra, 2º ed. Bookman: Porto Alegre, 2013;

LINKEDIN. **Marian Keeler**. Linkedin: 2019. Disponível em: <https://www.linkedin.com/in/marian-keeler-a410638> Acesso em: 14 out. 2019;

LIVRARIA CULTURA. **Le Goff, Jaques**. Livraria Cultura: 2017. Disponível em: <https://www.livrariacultura.com.br/e/le-goff-jacques-81827> Acesso em: 10 out. 2019;

LIVRONAUTAS.COM.BR. **James Holston**. Livronautas: 2019. Disponível em: <http://www.livronautas.com.br/ver-autor/646/james-holston> Acesso em: 10 out. 2019;

McCONNELL, Charles. Policies or technology? the key to a sustainable energy future. **Forbes**, 2019. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/uhenergy/2019/01/04/policies-or-technology-the-key-to-a-sustainable-energy-future/#556c4aac5c7c>. Acesso em: 5 ago. 2019;

MDR. **Programa Minha Casa, Minha Vida**. Site oficial: 24 mar. 2016, 12:37. Disponível em: <http://www.mdr.gov.br/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida-pmcmv> Acesso em: 4 out. 2019.

MIKHAILOVA, Irina. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. In: **Revista economia e desenvolvimento**. n.16, p. 22 - 41, 2004. Disponível em: http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf. Acesso em: 8 ago. 2019;

MIRANDA, Pedro. **Como calcular a quantidade de telhas para o telhado**. AECweb: 2019. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/como-calculer-a-quantidade-de-telhas-para-o-telhado_17588_10_1 Acesso em: 14 out. 2019;

MOBUSS CONSTRUÇÃO. **Saiba qual a importância da TI para a Construção Civil.** Blog MOBUSS, 2 out. 2015. Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/saiba-qual-a-importancia-da-ti-para-a-construcao-civil-2/>. Acesso em: 24 ago. 2019;

MONTENEGRO, Gildo. **Ventilação e cobertas:** estudo teórico, histórico e descontraído. Edgard Blücher: São Paulo, SP, 1984;

MOREIRA, Thomaz P. F. **A influência da parametrização dos softwares CADD arquiteturais no processo de projeção arquitetônicas.** Dissertação de mestrado em arquitetura e urbanismo. Universidade de Brasília: Brasília, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/6219>. Acesso em: 24 ago. 2019;

MUMFORD, Lewis. **A cidade da história, suas origens, transformações e perspectivas.** 4º ed., Martins Fontes: Brasil, 1998;

ONU. **Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment.** ONU: Estocolmo, Suécia, 1972. Disponível em: https://www.ipcc.ch/apps/njlite/srex/njlite_download.php?id=6471. Acesso em: 8 ago. 2019;

ONU. **Development and international economic co-operation:** environment. Report of the world commission on environment and development: “Our common Future”. Assembleia Geral da ONU: Genebra, Suíça, 1987. Disponível em: <https://ambiente.files.wordpress.com/2011/03/brundtland-report-our-common-future.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2019;

ONU. **Report of the united nations conference on environment and development.** ONU: Rio de Janeiro, RJ, 1992. Disponível em: <https://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-4.htm>. Acesso em: 8 ago. 2019;

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele:** a arquitetura e os sentidos. Tradução por Alexandre Salvaterra, Bookman: Porto Alegre, 2011;

PEREIRA, Caio. **O que é alvenaria?** Escola Engenharia: 16 jan. 2019a. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/alvenaria/> Acesso em: 10 out. 2019;

PHILIPS. **Saiba mais sobre o LED.** Site oficial: [2018-2019]. Disponível em: <https://www.lighting.philips.com.br/consumer/descubra-o-led> Acesso em: 4 out. 2019;

PIBERAM. **Álcali.** Piberam Informática S.A.: 2018. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/%C3%A1calis> Acesso em: 14 out. 2019;

PLANET SMART CITY. **Smart city Laguna:** primeira cidade inteligente inclusiva do mundo. Site Oficial: 2019. Disponível em: <https://smartcitylaguna.com.br/> Acesso em: 01 out. 2019;

PLANET SMART CITY. **Smart city Laguna**. Book de informações do empreendimento, 2018. Disponível em: <https://www.planetidea.it/allegati/180619-book-laguna-web-pt.pdf> Acesso em: 2 out. 2019;

POLLIO, Marcus Vitruvius. **Tratado de arquitetura**: Vitrúvio. Tradução por M. Justino Maciel. Martins Fontes: São Paulo, SP, 2007;

POPULAÇÃO.NET.BR. **População Canadá: Cascavel**. 2013. Disponível em: http://populacao.net.br/populacao-canada_cascavel_pr.html# Acesso em: 6 out. 2019;

PORTAL DO MUNICÍPIO DE TOLEDO. **Steel frame conquista a região oeste do Paraná**. Portal do Município: 5 set. 2019. Disponível em: <https://toledo.cidadeportal.com.br/noticia/79430/05-09-19/steel-frame-conquista-regiao-oeste-do-parana> Acesso em: 10 out. 2019

RIZZI, Caroline. **Wood frame**: tudo sobre conceito, estrutura e benefícios. Mega Sistemas Corporativos: 5 nov. 2018. Disponível em: <https://www.mega.com.br/blog/wood-frame-tudo-sobre-conceito-estrutura-e-beneficios-2731/> Acesso em: 10 out. 2019;

SKOOB.COM. **Bruno Zevi**. Skoob: 2019. Disponível em: <https://www.skoob.com.br/autor/18459-bruno-zevi> Acesso em: 10 out. 2019;

TOSCANO, Rita. **Paisagismo Sustentável: Introdução**. 6 jun. 2017a. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/paisagismo-sustentavel-introducao.html>. Acesso em: 25 ago. 2019;

TOSCANO, Rita. **Paisagismo Sustentável: Manutenção**. 21 jun. 2017b. Disponível em: <https://www.jardineiro.net/paisagismo-sustentavel-manutencao.html>. Acesso em: 25 ago. 2019;

TORY-HENDERSON, Nina. **Quinta Monroy**. Arcspace, 22 fev. 2016. Disponível em: <https://arcspace.com/feature/quinta-monroy/> Acesso em: 2 out. 2019;

UH ENERGY. **Meet energy center officer Charles Mcconnell**. University of Huston: 2019. Disponível em: <https://www.uh.edu/uenergy/research/ccme/> Acesso em: 10 out. 2019;

UNIVERSITY OF OREGON. **Alison Kwok**. University of Oregon: 2019. Disponível em: <https://archenvironment.uoregon.edu/architecture/alison-kwok> Acesso em: 14 out. 2019;

USGBC. **Prasad Vaidya**. USGBC: 2019. Disponível em: <https://www.usgbc.org/people/prasad-vaitya/0000041852-0> Acesso em: 14 out. 2019;

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas médias de Cascavel, Brasil**. [20--]. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/29585/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Cascavel-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 22 ago. 2019;

WEBARCONDICIONADO. **Split hi-wall**. 11 nov. 2011, atualizado em 18 jul. 2019a. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/split-hi-wall> Acesso em: 23 ago. 2019;

WEBARCONDICIONADO. **Ar condicionado split inverter**. 2019b. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/ar-condicionado-inverter> Acesso em: 23 ago. 2019;

WEBARCONDICIONADO.COM.BR. **Quem somos**. WebArCondicionado: 2019c. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/quem-somos> Acesso em: 14 out. 2019;

WEBARCONDICIONADO. **Split cassette**. 18 nov. 2011a. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/split-cassete> Acesso em: 23 ago. 2019;

WEBARCONDICIONADO. **Ar-condicionado multi split: o que é, como funciona e vantagens**. 18 nov. 2011b. Disponível em: <https://www.webarcondicionado.com.br/ar-condicionado-multi-split> Acesso em: 23 ago. 2019;

WOOK.PT. **Juhani Pallasmaa**. Wook: 2019a. Disponível em: <https://www.wook.pt/autor/juhani-pallasmaa/278414> Acesso em: 10 out. 2019;

WOOK.PT. **Françoise Choay**. Wook: 2019b. Disponível em: <https://www.wook.pt/autor/francoise-choay/26000> Acesso em: 10 out. 2019;

WOOK.PT. **Huw Heywood**. Wook: 2019c. Disponível em: <https://www.wook.pt/autor/huw-heywood/2959759> Acesso em: 14 out. 2019;

WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?** s/d. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/. Acesso em: 3 ago. 2019;

WWF. **WWF – Brasil**. 2019b. Disponível em: https://www.wwf.org.br/wwf_brasil/organizacao/ Acesso em: 14 out. 2019;

VALENCIA, Nicolas. **¿Quién ha ganado el Premio Pritzker?** Tradução por Vinicius Libardoni, ArchDaily Brasil: 01 Mar 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/889655/quem-ja-ganhou-o-premio-pritzker> > ISSN 0719-8906 Acessado 10 out 2019;

VAZ, Lilian Fessler. **Habitação coletiva no Rio de Janeiro: séculos XIX e XX**. 7Letras: Rio de Janeiro, RJ, 2002;

ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura**. Tradução por Maria Isabel Gaspar e Gaëtan Martins de Oliveira, 5º ed. Martins Fontes: São Paulo, SP, 1996;

ZILLACUS, Ariana. **Half a house builds a whole community: Elemental's controversial social housing**. Archdaily, 24 out. 2016, 7:00. Disponível em: <https://www.archdaily.com/797779/half-a-house-builds-a-whole-community-elementals-controversial-social-housing> Acesso em: 3 out. 2019;

APÊNDICE I - ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

Com o objetivo de maior aprofundamento no estudo do terreno em que se pretende localizar o loteamento de interesse social, realizou-se um estudo de impacto de vizinhança que aborda os temas de adensamento populacional; equipamentos urbanos, comunitários e infraestrutura; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; Mobilidade urbana, incluindo sistemas de circulação, geração de tráfego e demanda por transporte público; conforto ambiental: ventilação, iluminação, poluição sonora e atmosférica; e paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

1. Adensamento populacional

O bairro Canadá possuía, de acordo com o site população.net.br, utilizando como base dados do censo 2010, 4292 habitantes, com 50,68% composta de mulheres e 49,32 de homens; 1043 crianças de 0 a 14 anos, 3073 adultos de 15 a 64 anos e 176 idosos acima de 65 anos; possuía 1504 domicílios particulares permanentes, sendo 89% destes ocupados com uma média de 3,2 moradores por domicílio (POPULAÇÃO.NET.BR, 2013).

O autor destaca que esses dados são do Censo 2010, e é de conhecimento público que em maio de 2019 a lei de perímetro dos bairros foi alterada, modificando a região que engloba o bairro Canadá (CASCAREL, 2019), portanto, além de antigos, os dados do Censo 2010 se referem a um bairro com área maior do que o atual, servindo apenas como uma base aproximada para este estudo de impacto de vizinhança.

A inserção de um loteamento de interesse social que visa uma densidade alta afetará diretamente as estatísticas populacionais do bairro, sendo necessário um estudo aprofundado junto com a prefeitura para encontrar medidas que minimizem os efeitos negativos, principalmente relacionados aos equipamentos urbanos, que serão examinados em mais detalhes no próximo item.

2. Equipamentos urbanos, comunitários e infraestrutura básica

Quanto aos equipamentos comunitário, o bairro Canadá tem um bom atendimento nesse quesito, embora possua apenas uma unidade de colégio estadual, escola municipal, USF, academia ao ar livre, capela, CMEI e salão comunitário. No entorno mais imediato do terreno, no bairro Cancelli, existe uma unidade de assistência social, de segurança, e mais uma escola municipal (ver mapa 1)

MAPA 1 – Estudo do entorno



Fonte: Geoportal (2019)

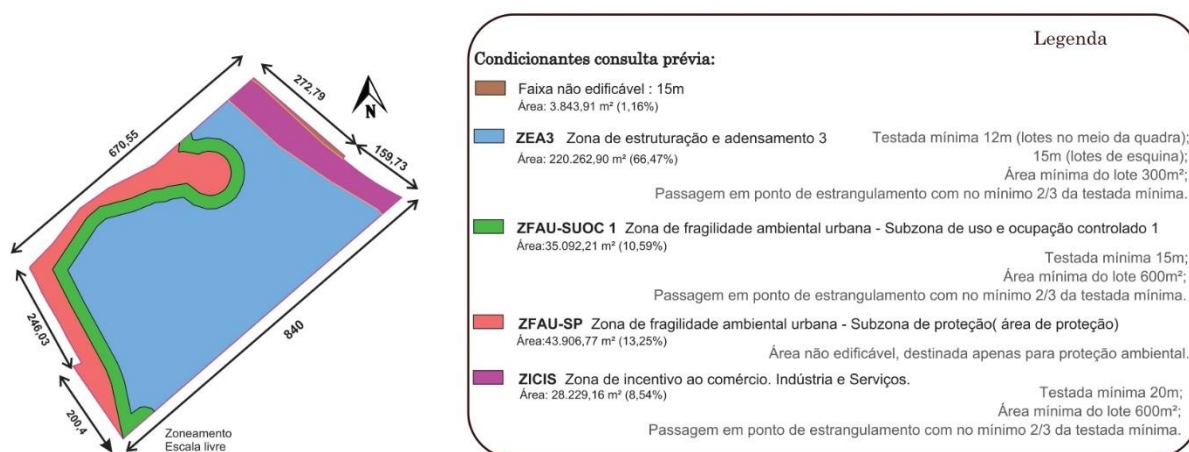
Todo o entorno do bairro é suprido por infraestrutura básica, como iluminação, vias pavimentadas, água e esgoto, como exposto nos mapas 2 e 3, portanto a conexão da nova infraestrutura a ser instalada possuirá fácil acesso à já existente.

Mapa 2 – Abastecimento de água e esgoto

3. Uso e ocupação do solo

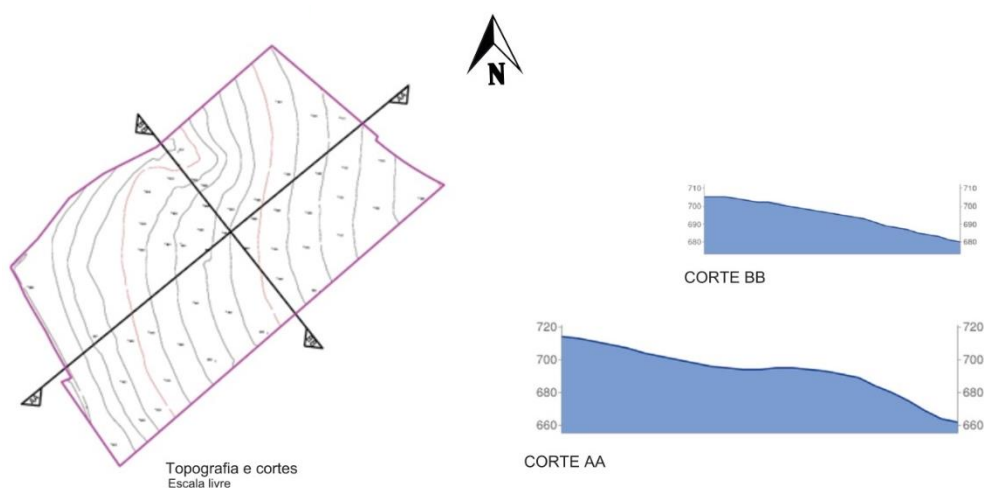
O terreno possui como principal zona de ocupação do solo a ZEA 3, mas também contempla uma faixa não edificável devido à rodovia BR – 467; zonas de fragilidade ambiental; e zona de incentivo ao comércio, conforme exposto na figura 1. A figura 2 também apresenta a topografia do terreno, mostrando que existe um desnível total que chega a até 60 metros.

Figura 1 – Classificação de zonas do terreno



Fonte: Geoportal (2019), elaborado pelo autor

Figura 2 - Topografia



Fonte: Geoportal (2019), elaborado pelo autor

Uma questão negativa do terreno no panorama imobiliário, a ZFAU-SUOC 1 e a ZFAU-SP (somadas são quase 25% da área total), pode ser convertida em um ponto positivo pela perspectiva do lazer e da qualidade de vida. A ZFAU-SUOC 1 pode dar espaço para um parque linear, criando um excelente local de convívio social, lazer e cultura, algo que agrega imensamente no apelo de um novo loteamento.

4. Valorização imobiliária

A inserção de um loteamento numa área como a proposta, com pouco comércio e escassez de equipamentos urbanos, tende a valorizar o entorno, pois traz a urbanização para a região. O novo loteamento terá comércio, espaço para novas instalações públicas e local de interação social e lazer integrados à natureza, agregando valor aos imóveis. Porém, o fato de ser direcionado para um público de menor renda com um adensamento elevado, pode trazer algumas ressalvas, com o mercado reagindo de forma negativa. Isso pode ser combatido com as ideias de um empreendimento focado em sustentabilidade e tecnologia, inovando e despertando o interesse imobiliário de forma positiva.

5. Mobilidade urbana, incluindo sistemas de circulação, geração de tráfego e demanda por transporte público

A ampliação da malha viária e o aumento do número de pessoas pode exigir muito da malha existente, sendo necessário planejar com cuidado a ligação do novo loteamento com o entorno e até prever reformas nas vias mais próximas. O mapa 4 mostra como é o funcionamento atual das vias do entorno.

Mapa 4 – Hierarquia das vias



Escala livre

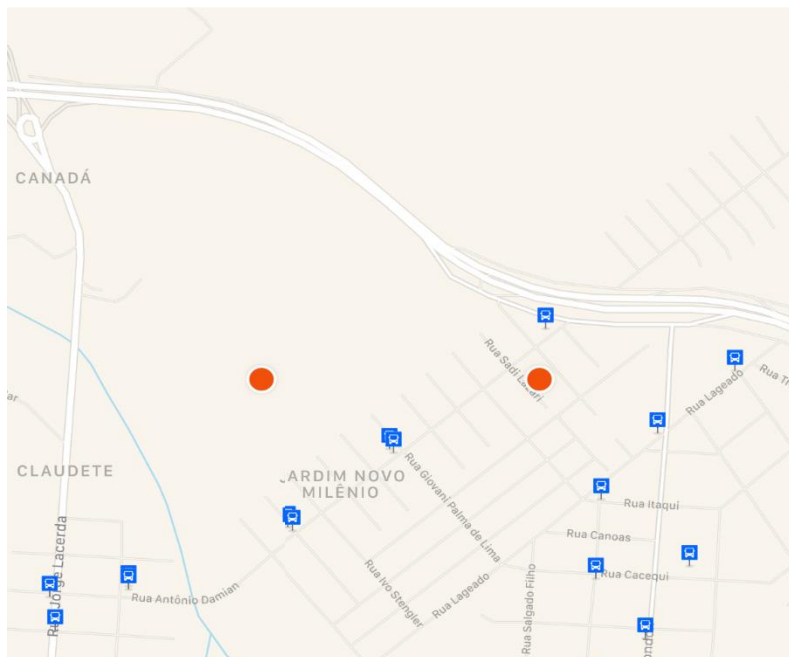
Legenda:

- Vias locais
- Vias coletoras
- Vias especiais (marginal)
- Vias de trânsito rápido (BR – 467)

Fonte: Mapa extraído do google maps, informações das vias extraído de Cascavel (2017), elaborado pelo autor

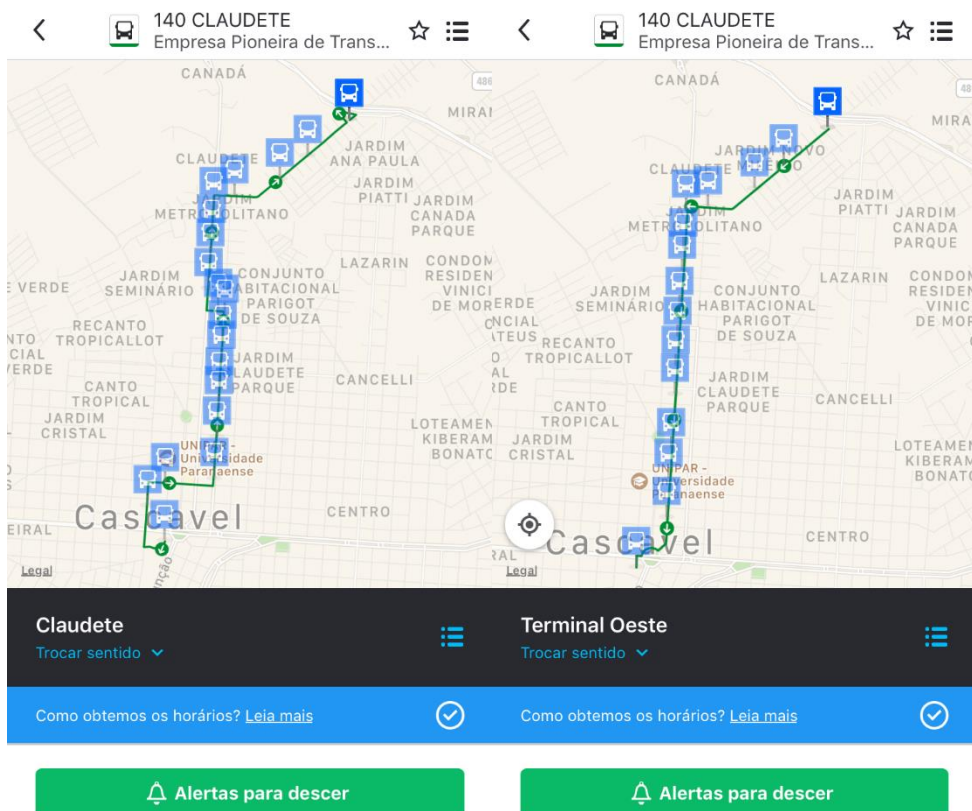
Outra questão importante é o atendimento da região pelo sistema de transporte coletivo municipal. Devido ao fato do novo loteamento ser direcionado para famílias de menor renda, é imprescindível uma ligação eficiente do bairro com o centro através dos coletivos. A rota de ônibus Claudete já atende as proximidades (como mostrado pelos mapas 5 e 6), porém, o atendimento deve ocorrer dentro do loteamento para que a distância percorrida pelo morador até o ponto de ônibus não seja superior a 200m.

Mapa 5 – Pontos de ônibus existentes no entorno



Fonte: Moovit (2019). Editado pelo autor

Mapa 6 – Rota de ônibus conectando a proximidade do loteamento com o terminal urbano oeste



Fonte: Moovit (2019)

Em consequência do aumento que será gerado no tráfego de veículos, deve ser feito um estudo analisando o impacto direto no fluxo de automóveis nas ruas do entorno, para compreender a situação atual, prever a consequência do acréscimo, e propor melhorias no sistema viário. Com esse objetivo, foram levantados dados utilizando o *software* da Google que cria um banco de dados do tempo médio que um carro passa por determinado trecho, em determinado dia, em determinado horário.

Utilizando como base os horários que estatisticamente são os mais movimentados, 7:00, 9:00, 12:00, 14:00, 17:00, 19:00 e 22:00 (os dois últimos devido ao local poder ser rota de acesso à duas universidades que possuem aulas no período noturno), o autor compilou mapas que ilustram os trechos mais movimentados durante toda a semana, criando um mapa para cada horário com a súmula do pedaço que apresenta maior tempo médio de travessia. E ao final, um mapa com a média total da semana com base em todas as súmulas.

Para identificar os trechos que criam congestionamento, foi utilizado a legenda do próprio programa (figura 3), que identifica o trânsito típico da região, de lento a rápido, de acordo com o dia e o horário, através de um sistema de cores: verde, laranja, vermelho claro e vermelho escuro (sendo o verde o trânsito mais rápido e o vermelho escuro o trânsito mais lento).

Figura 3 – Legenda utilizada para identificar a velocidade do trânsito



Fonte: Google maps

Para criar a súmula, foi identificado qual trecho durante a semana repetiu de três a quatro momentos de trânsito mais lento que o normal, podendo assim marcá-los com precisão no mapa. Ao final foi feito a súmula das súmulas, onde é possível identificar quais são os segmentos que sofrem mais com o fluxo de veículos durante toda a semana.

ANÁLISE DO FLUXO DE VEÍCULOS NA REGIÃO DO TERRENO

Análise das 7:00



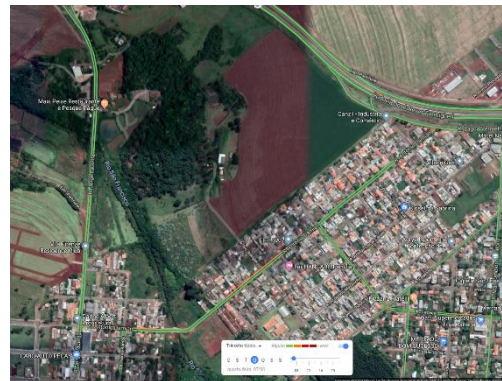
Domingo – 7:00h



Segunda-feira – 7:00h



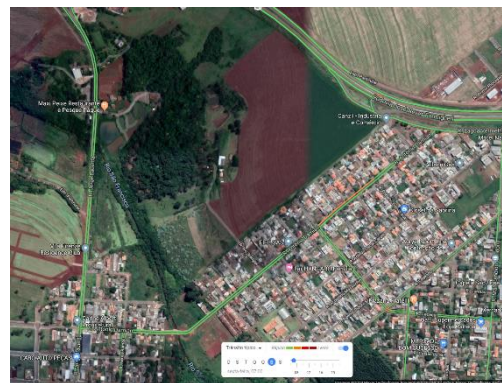
Terça-feira – 7:00h



Quarta-feira – 7:00h



Quinta-feira – 7:00h



Sexta-feira – 7:00h



Sábado – 7:00h

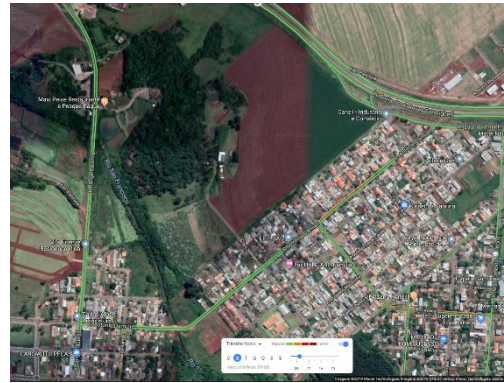


Súmula das 7:00h

Análise das 9:00



Domingo – 9:00h



Segunda-feira – 9:00h



Terça-feira – 9:00h



Quarta-feira – 9:00h



Quinta-feira – 9:00h



Sexta-feira – 9:00h



Sábado – 9:00h



Sábado – 9:00h

Análise das 12:00



Domingo – 12:00h



Segunda-feira – 12:00h



Terça-feira – 12:00h



Quarta-feira – 12:00h



Quinta-feira – 12:00h



Sexta-feira – 12:00h



Sábado – 12:00h



Símula das 12:00h

Análise das 14:00



Domingo – 14:00h



Segunda-feira – 14:00h



Terça-feira – 14:00h



Quarta-feira – 14:00h



Quinta-feira – 14:00h



Sexta-feira – 14:00h



Sábado – 14:00h



Súmula das 14:00h

Análise das 17:00



Domingo – 17:00h



Segunda-feira – 17:00h



Terça-feira – 17:00h



Quarta-feira – 17:00h



Quinta-feira – 17:00h



Sexta-feira – 17:00h



Sábado – 17:00h



Símula das 17:00h

Análise das 19:00



Domingo – 19:00h



Segunda-feira – 19:00h



Terça-feira – 19:00h



Quarta-feira – 19:00h



Quinta-feira – 19:00h



Sexta-feira – 19:00h



Sábado – 19:00h



Símula das 19:00h

Análise das 22:00



Domingo – 22:00h



Segunda-feira – 22:00h



Terça-feira – 22:00h



Quarta-feira – 22:00h



Quinta-feira – 22:00h



Sexta-feira – 22:00h



Sábado – 22:00h



Súmula das 22:00h

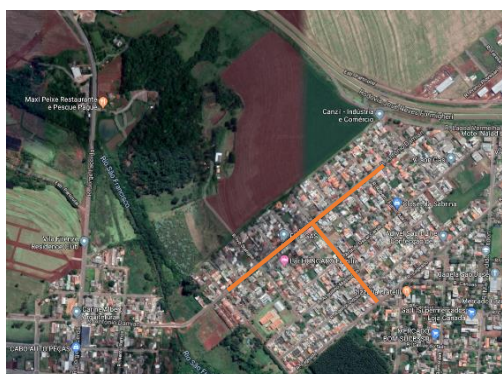
Análise das súmulas



Súmula das 7:00h



Súmula das 9:00h



Súmula das 12:00h



Súmula das 14:00h



Súmula das 17:00h



Súmula das 19:00h



Súmula das 22:00h



Súmula da região durante a semana

Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Google Maps. Disponível em: <https://www.google.com/maps/@-24.9263391,-53.4699974,1433m/data=!3m1!1e3> Acesso em: 22 set. 2019.

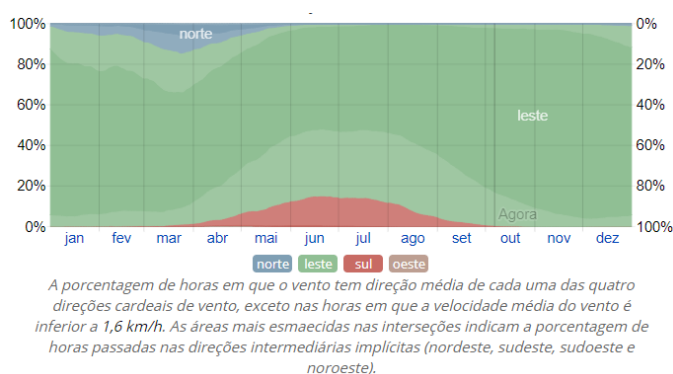
Durante a análise percebeu-se que as únicas cores que se manifestaram foram a verde e a laranja, constando que o trânsito na região sempre possui uma boa fluidez, apenas com alguns pequenos trechos apresentando um movimento um pouco elevado em determinados horários. Esses segmentos coincidem com as vias coletoras, que tem o objetivo de receber e distribuir o tráfego das vias locais e alimentar as vias arteriais. Também se constatou uma dificuldade dos motoristas de transpor o trevo rodoviário na proximidade do terreno, fato que é motivado pela necessidade de atravessar a pista de sentido contrário diretamente, sem qualquer tipo de viaduto ou passagem elevada.

Embora o novo loteamento some ao montante de veículos que utilizarão essas vias, o prejuízo de tempo não será afetado drasticamente, sendo apenas necessário projetar adequadamente a ligação da nova malha viária com a atual para garantir uma continuidade no trânsito.

6. Conforto ambiental: ventilação, iluminação, poluição sonora e atmosférica

Devido ao terreno se encontrar em uma encosta com considerável inclinação, está propensa à ação dos ventos anabáticos e catabáticos, sendo imprescindível o cuidado com a disposição das ruas e de grandes volumes para não interromper o fluxo do ar, garantindo um ambiente com maior conforto térmico. Esse o efeito catabático pode ser ampliado a noite devido à predominância dos ventos serem de leste a oeste (conforme mostra o gráfico 1) e pela área leste imediatamente fora do terreno ser composta apenas pela rodovia, criando um espaço livre de obstáculos que permite a livre passagem dos ventos.

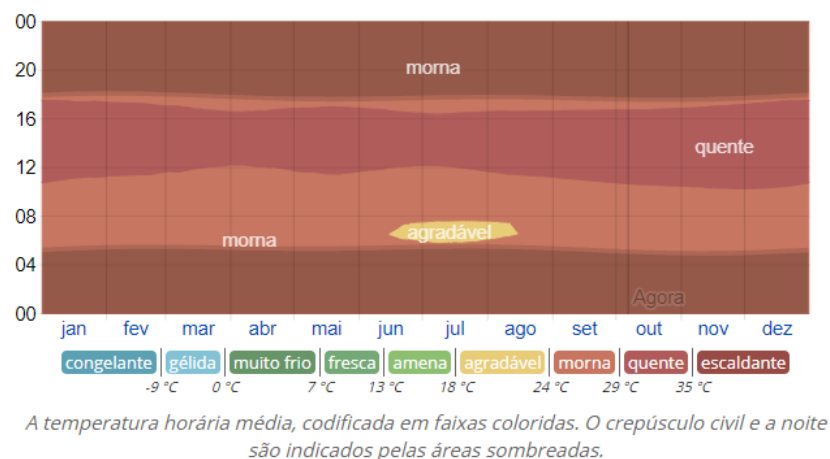
Gráfico 1 – Direção predominante do vento



Fonte: Weather Spark (2019)

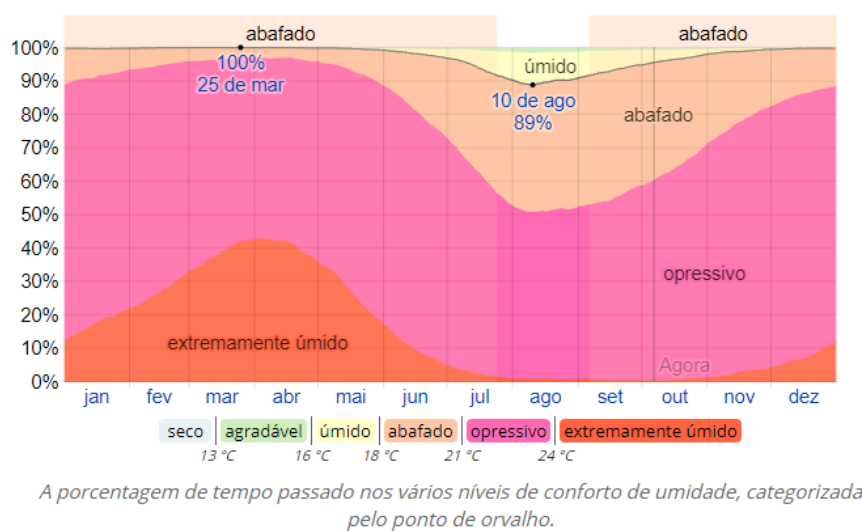
A questão dos ventos influencia diretamente na temperatura média local, que como mostra o gráfico 2, Cascavel mantém-se quente ao longo do ano, sendo crucial a existência de correntes constantes para troca de temperatura, principalmente pela umidade relativa do ar estar sempre em níveis que podem ser considerados desagradáveis (gráfico 3).

Gráfico 2 – Temperatura média por hora



Fonte: Weather Spark (2019)

Gráfico 3 – Níveis de conforto em umidade



Fonte: Weather Spark (2019)

Uma preocupação em relação ao conforto para os habitantes do novo loteamento é a proximidade com a rodovia, que pode ocasionar ruídos desagradáveis durante todo o dia. Por esse motivo foi realizado uma aferição dos níveis de ruído próximo à rodovia e no interior do

terreno, constatado se haverá a necessidade de medidas mitigadoras para atenuar os efeitos da rodovia.

REALIZAR AFERIÇÃO DE RUÍDOS

Quanto a qualidade do ar, novamente a proximidade com a rodovia se marca como potencialmente preocupante, porém, como discutido anteriormente, o terreno está sujeito a ventos anabáticos, que durante o maior movimento de veículos, período diurno, afastará os gases das residências, sendo que o ar da rodovia marcará maior presença no período noturno, hora de ação de ventos catabáticos e menor tráfego de automóveis.

7. Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural

A magnitude do empreendimento acarretará diretamente na paisagem urbana do local, ocupando um espaço que hoje desempenha função agrícola. Porém, esse impacto não será descontextualizado, já que no entorno existe um loteamento, aparentando apenas uma continuação desse.

Não haverá interferências no patrimônio cultural do município com a construção do empreendimento, pois no entorno da área não existem obras dessa natureza.

O patrimônio natural será afetado, mas de forma geral, positiva. Embora haverá desmatamento em uma parcela da área útil que está arborizada, o espaço destinado por lei à preservação ambiental terá mais cuidados devido à proposta de um parque linear, ampliando a função da pequena mata para uma zona de lazer. Também, como grande parte do terreno serve como área agricultável, com a ausência de vegetação, o empreendimento causará a plantação de dezenas de árvores ao longo de todas as ruas, criando um espaço mais verde, com mais sombra, diminuindo a incidência solar no local e possivelmente diminuindo a temperatura média.

8. Conclusão

Para melhor avaliação de todos os pontos apresentados nesse estudo impacto de vizinhança, foi elaborada uma tabela que facilite a visualização e entendimento das questões abordadas (tabela x).

Tabela 1 - Resumo do estudo de impacto de vizinhança

EIV	01 - Adensamento populacional	02 - Equipamentos urbanos, comunitários e infraestrutura básica	03 – Uso e ocupação do solo	04 – Valorização imobiliária	05 – Mobilidade urbana	06 – Conforto ambiental	07 – Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural
Pontos positivos	O terreno é propício ao adensamento	Todo o entorno do terreno está suprido por infraestrutura básica	A zona de ocupação do solo é ideal para o loteamento	A inserção do empreendimento valorizará o terreno	Todas as ruas do entorno são asfaltadas	A inclinação do terreno favorece termicamente	Não afeta nenhum patrimônio cultural
	Preenchimento do vazio urbano	Está previsto espaços para adição de equipamentos públicos		A construção de mais equipamentos públicos valorizará todo o entorno	Existe atendimento por transporte público na região		O tipo do empreendimento contextualiza com o entorno
Pontos negativos	O aumento da população pode gerar problemas nos outros itens de análise	Os equipamentos públicos existentes não conseguirão atender a demanda	Quase 25% do terreno é non aedificandi	O fato de o loteamento ser de baixa renda pode afetar negativamente o entorno	Ocorrerá um aumento significativo no fluxo de veículos do entorno	A proximidade com a rodovia pode ter efeitos na acústica	Afetar o patrimônio natural
	Uma projeção equivocada pode comprometer os estudos dos outros itens de análise		Possui uma inclinação considerável			A proximidade com a rodovia pode afetar a qualidade do ar	Devido a magnitude, afetará a paisagem urbana

Fonte: Elaborado pelo autor

Com isso, percebe-se a necessidade das seguintes medidas mitigadoras:

Escrever medidas mitigadoras

REFERÊNCIAS

CASCADEL. **Lei nº 6700 de 23 de fevereiro de 2017:** dispõe sobre o sistema viário básico do distrito sede, das sedes dos distritos administrativos e da área rural do município de Cascavel. Prefeitura municipal: 23 fev. 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/cascavel/lei-ordinaria/2017/670/6700/lei-ordinaria-n-6700-2017-dispoe-sobre-o-sistema-viario-basico-do-distrito-sede-das-sedes-dos-distritos-administrativos-e-da-area-rural-do-municipio-de-cascavel> Acesso em: 6 out. 2019;

MOOVIT. <https://company.moovit.com/pt/> COMO REFERENCIAR?

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas medias de Cascavel.** Weather Spark: 2019. Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/31115/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Cascavel-Brasil-durante-o-ano> Acesso em: 7 out. 2019;

APÊNDICE II – MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO LOTEAMENTO

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO LOTEAMENTO

RESIDENCIAL COLINA

AUTOR DO PROJETO

Filipe Reisner Mascarenhas

LOCAL:

LOTEAMENTO 240 – QUADRA 0230, LOTE 00A2, BAIRRO CANADÁ, entre a BR-467, loteamento 237, loteamento 73 e loteamento 240.

MUNICÍPIO DE CASCAVEL – PR

OUTUBRO / 2019

MEMORIAL DESCRITIVO DO LOTEAMENTO

1. IDENTIFICAÇÃO

Obra

Arruamento e loteamento

Nome do Empreendimento

RESIDENCIAL COLINA

Município

A gleba onde se implantará o loteamento RESIDENCIAL COLINA está localizada no Município de Cascavel - PR.

Autor do Projeto e Responsável Técnico

Filipe Reisner Mascarenhas

Arquiteto e Urbanista

Área do Loteamento

A área do loteamento onde será implantado o loteamento COLINA é de **331371.9m²** (Trezentos e trinta e um mil e trezentos e setenta e um metros quadrados e noventa decímetros quadrados).

Localização do Loteamento

LOTEAMENTO 240 – QUADRA 0230, LOTE 00A2, BAIRRO CANADÁ, entre a BR-467, loteamento 237, loteamento 73 e loteamento 240.

Confrontantes:

Norte: Loteamento 240 e BR-467.

Leste: BR-467 e Loteamento 237.
Sul: Loteamento 237 e Loteamento 73.
Oeste: Loteamento 73 e Loteamento 240.

Distância do centro do município

A gleba onde se implantará o loteamento denominado RESIDENCIAL COLINA está a uma distância de aproximadamente 3,5km (três quilômetros e quinhentos metros) em linha reta, do centro do município de Cascavel.

Acessos principais

O acesso à gleba onde se implantará o loteamento denominado RESIDENCIAL COLINA é pela Marginal Sul da BR-467, Rua Roberto Fumio Aoki, Rua Vereador Walmor Beux, Rua Lucio Alves dos Reis, Rua Giovani Palma de Lima, Rua Vereador Guerino Zotti, Rua Flavio Sergio Rotta, Rua Ivo Stengler, Rua Expedicionário Ervino Alves Palhano e Rua Epiphano Abreu de Figueiredo, todas do loteamento 237.

2. DESCRIÇÃO DA GLEBA

A Gleba onde se implantará o loteamento denominado RESIDENCIAL COLINA

Possui fundo de vale em seus perímetros noroeste e sudoeste, sendo esse seu ponto mais baixo. A região nordeste apresenta maior elevação, sendo seu maior desnível de aproximadamente 65m (sessenta e cinco metros).

3. CARACTERIZAÇÃO DO LOTEAMENTO

QUADRO 1 – Distribuição dos lotes por tipo de uso.

NATUREZA DO LOTEAMENTO			
LOTES	N.º	ÁREA (m²)	%

Lotes residenciais	207	98.889	59,5
Lotes comerciais	73	29.636	17,83
Lotes institucionais	5	37.665	22,67
T O T A L	285	166.190	100,00

Fonte: elaborado pelo autor.

QUADRO 2 – Quadro de áreas

	ESPECIFICAÇÃO	Áreas (m²)	%
1	Áreas de lotes (280 lotes)	128.525	38,78
2	Áreas Públicas	119.967,06	36,2
2.1	Sistema Viário	82.302,06	24,33
2.2	Áreas institucionais	37.665	11,36
3	ZFAU-SOC 1	35.092,21	10,58
4	ZFAU-SP	43.906,77	13,25
	Total da Gleba	331.371,9	100,00

Fonte: elaborado pelo autor.

4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO

Os tipos de pavimentação asfáltica que serão utilizados no empreendimento são do Tipo II e Tipo III.

As ruas que receberão pavimentação para tráfego pesado serão definidas pela CETRANS.

Vias Coletoras: Rua Colina e Rua Giovani Palma de Lima.

Vias Locais: Rua Inclinação, Rua Roberto Fumio Aoki, Rua Vereador Walmor Beux, Rua Lucio Alves dos Reis, Rua Vereador Guerino Zotti, Rua Flavio Sergio Rotta, Rua Ivo Stengler, Rua Expedicionário Ervino Alves Palhano e Rua Epiphano Abreu de Figueiredo.

5. ESPECIFICAÇÃO DAS QUADRAS E LOTES

A maioria dos lotes propostos possui dimensão de 15x30m (450m²) sendo que a média de todos os lotes é de 459 m². A descrição dos lotes mais irregulares está listada abaixo:

QUADRO 3 – Descrição de lotes

Quadra	Área Total (m ²)	Área da Quadra (m ²)	Uso	Descrição do perímetro
3	1.136,18	6.533	Comercial	46,17x 37,75x 14,7x 45,65
4	711,51	7.049	Comercial	30x 25,54x 30,26x 21,55
6	961,67	8.777	Residencial	43,95x 48,85x 46,55
15	762,1	6.817	Residencial	28,38x 28,31x 25,1x 29,45
22	499,17	6.297	Residencial	52,72x16,92x1 7,23x21,42x7,18
24	1.736,1	15.255	Residencial	17,73x 60x23,45x 72,66x19,22

Fonte: elaborado pelo autor.

6. ESPECIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA

- a. Rede de Distribuição de Energia Elétrica e Arborização:** Foi implantada de tal maneira a atender as exigências da COPEL, possuindo distância entre os postes de 30m a no máximo 40m. A preferência nos lados Sul e Leste das ruas foi para a distribuição da rede elétrica, sendo intercalados por árvores de pequeno porte. Nos lados Norte e Oeste da rua foi implementado árvores de grande porte para garantir o conforto

térmico dos pedestres

- b. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais:** Foi pensado de forma a melhor aproveitar o desnível do terreno seguindo o sentido do fundo de vale.
- c. Sistema de Coleta de Lixo:** Foi implementada duas rotas para maior eficiência da coleta, uma passando integralmente na Rua Inclinação e outra na Rua Colina, atendendo todo o loteamento.
- d. Rotas de Ônibus:** A rota de ônibus proposta aproveita linha Canadá que sofre uma alteração para passar pelo novo loteamento.

.

ANEXO I – TABELA DE COMPARATIVO ENTRE ALVENARIA E LIGHT STEEL FRAME

Alvenaria	<i>Light Steel Frame</i>
Solução utilizada em poucos países por ser um sistema construtivo muito rígido, pouco resistente às forças da natureza (terremotos e furacões), demorado e artesanal em sua execução.	Sistema construtivo mais utilizado no mundo para edificações comerciais e residenciais.
A tendência mundial é desaparecer como sistema construtivo.	A tendência mundial é transformar-se no sistema construtivo mais utilizado.
Pouco sujeito a se adaptar às modernidades e evoluções.	Facilmente adaptável a diversas arquiteturas e modernidades
Fundação: impermeabilização feita com materiais do tipo fita alcatroada ou similar.	Fundação: impermeabilização feita com isolamento em polietileno e neoprene.
Fundação: representa entre 10% e 15% do custo total da obra. Para terrenos acidentados, pode atingir valores maiores.	Fundação: representa entre 5% e 7% do custo total da obra. Para terrenos acidentados, tem custo muito inferior ao sistema convencional.
Fundação: distribuição com cargas pontuais.	Fundação: distribuição de cargas lineares.
Facilidade de aparecimento de fissuras.	Muito difícil o aparecimento de fissuras.
Obra em sua maior parte artesanal com mão de obra pouco qualificada.	Obra em sua maior parte com processo industrial com mão de obra bem qualificada.
Precisão de centímetros.	Precisão de milímetros.
Utiliza produtos que degradam o meio ambiente: areia, tijolo, brita.	Estrutura constituída por perfis de aço, que é um dos produtos mais reciclados em todo o mundo.
Durabilidade acima de 300 anos.	Durabilidade acima de 300 anos. Existem construções nos EUA com mais de 250 anos ainda em funcionamento.
Mesma garantia do sistema Steel Frame.	Mesma garantia do sistema convencional em alvenaria. Segue os padrões do Código de Defesa do Consumidor (Lei 8.078/1990) e do Novo Código Civil (Lei 10.406/2002).
Estrutura em concreto armado. Sua qualidade depende de diversos fatores, como mão de obra, temperatura, umidade do ar e matéria-prima.	Estrutura em aço galvanizado. Produto com certificação internacional. Cada componente segue uma normativa.

Estrutura de telhados feita com madeiras menos nobres, como pinho imunizado. Sua resistência dá vida útil média de 20 anos.	Estrutura de telhados feita com os mesmos materiais das paredes estruturais da edificação, o aço galvanizado, tendo durabilidade acima de 300 anos.
Colocação de canos e eletrodutos no local da obra, com quebra de paredes, desperdício de materiais e retrabalho (colocar o tijolo, retirá-lo e depois preencher o espaço).	Colocação de canos e eletrodutos na própria fábrica, com colocação milimétrica, com mínimo desperdício e sem retrabalho.
Revestimentos e estruturas feitos em sua grande maioria com matérias-primas ou manufaturados elementares (areia, brita, tijolo, cal), produzidos no próprio local da obra.	Revestimentos e estruturas feitos em quase sua totalidade por produtos industrializados com padrão internacional.
Canteiro de obra sujo ou com grande dificuldade para manutenção de limpeza.	Canteiro de obra limpo e organizado.
Estrutura pesando aproximadamente 225 kg/m ² (com paredes de 15 cm).	Estrutura leve, pesando aproximadamente 80 kg/m ² construído.
O isolamento térmico é mínimo. Permite facilmente a passagem de calor pelas paredes. Custo de manutenção de temperatura alto.	O isolamento térmico é máximo. Em função da lã de vidro colocada em todas as paredes e forros, além de outras camadas, a casa se comporta com uma "garrafa térmica", dificultando a passagem de calor pelas paredes. Custo mínimo ou inexistente para manutenção de temperaturas.
O isolamento acústico é menor que o do sistema Light Steel Framing.	O isolamento acústico é maior do que no sistema convencional.
Grande utilização de água no processo construtivo.	Mínima utilização de água no processo construtivo (somente utilizada nas fundações). No Brasil, o processo é conhecido também por sistema construtivo a seco.
As paredes deixam entrar umidade.	Formação rara e incomum de infiltrações em função de capilaridades e do feito porque é um processo com quase nenhuma utilização de água no processo construtivo. A utilização de papéis de parede é livre, inclusive nas paredes dos banheiros que não tenham contato com água corrente.
Manutenção difícil para reparos de defeitos ocultos (vazamentos, infiltrações, problemas elétricos, entupimentos), exigindo quebra de paredes. Além de o trabalho ser demorado (quebrar, consertar, preencher espaço aberto, esperar secar a massa, retocar com massa	Manutenção simples de defeitos ocultos, com a retirada do revestimento interno, localização imediata do problema, conserto e recolocação do revestimento, retoque e pintura simples.

corrida, lixar, pintar ou rejuntar), não garante o resultado final de acabamento perfeito.	
Ampliações ou reformas demoradas, gerando, na maioria dos casos, transtornos e inconvenientes, com desperdício de materiais e sujeira.	Ampliações e reformas rápidas e limpas, inclusive com o reaproveitamento da maioria dos materiais da construção envolvidos.
Estruturas de madeira (estrutura de telhados) e outras sujeitas a insetos.	Resistente a insetos.
Sujeito a destelhamento para ventos fortes.	Resistência para ventos de até 200km/h. A norma brasileira pede resistência de até 144km/h. O telhado em shingle é resistente a vendavais.
Nenhuma resistência à queda de raios. Deve ser feito aterramento com a colocação de para-raios.	Resistente a raios. O aço que compõe a estrutura da casa é excelente condutor para descarga elétrica, causando um efeito de blindagem eletrostática, conhecido como Gaiola de Faraday.
Resistência ao fogo: tão resistente quanto o sistema LSF.	Resistência ao fogo: não queima ou adiciona combustível para o alastramento do fogo em uma casa. Segue as normas da ABNT e do Corpo de Bombeiros.
Sistema construtivo não adequado a regiões sujeitas a abalos sísmicos.	Sistema construtivo mais resistente a abalos sísmicos, chegando a ser de uso obrigatório em regiões sujeitas a terremotos.
Pintura feita em superfície ondulada e imperfeita.	Pintura feita em superfície plana e lisa.

Fonte: AECWEB. **Light Steel Frame garante obras rápidas e limpas.** CBCA: 14 jul. 2016. Disponível em: <http://www.cbca-acobrasil.org.br/noticias-detahes.php?cod=7255> Acesso em: 10 out. 2019;

ANEXO II – CONSULTA DE VIABILIDADE DE EDIFICAÇÃO



Município de Cascavel
Instituto de Planejamento de Cascavel - IPC
Consulta de Viabilidade de Edificação

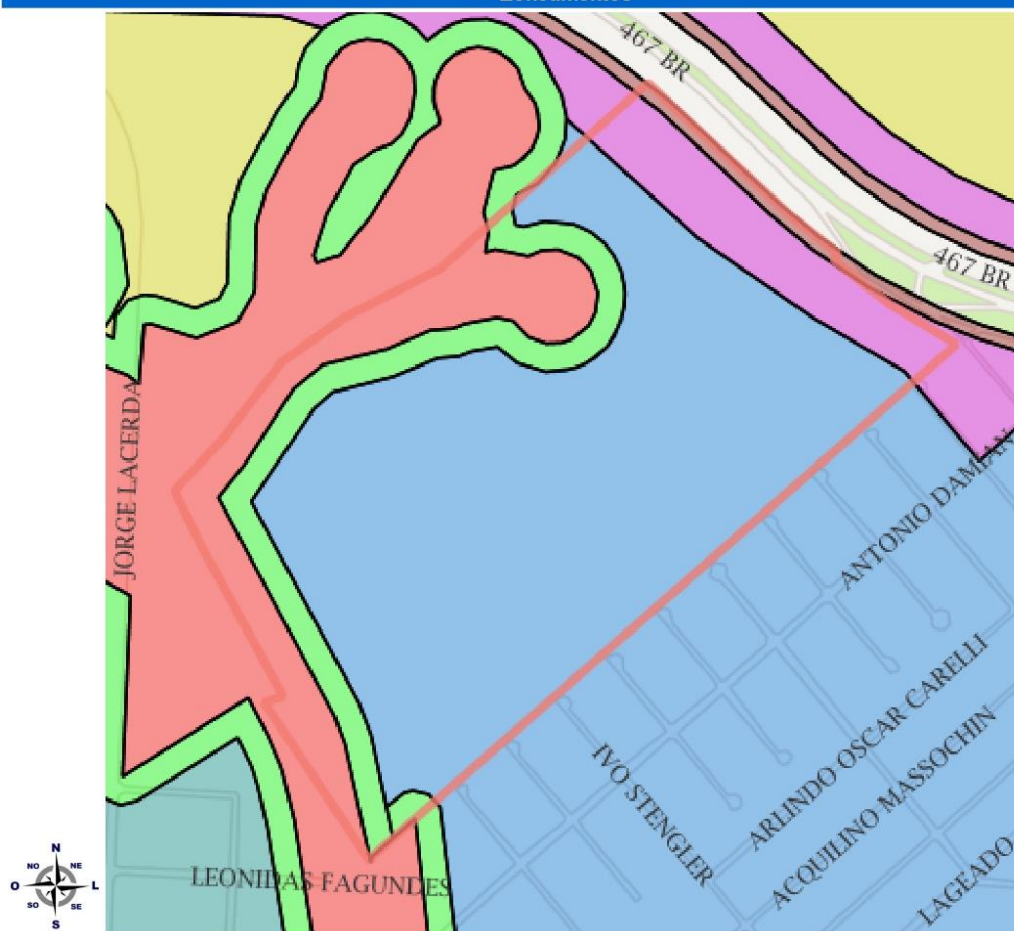


ATENÇÃO: A PARCELA SELECIONADA TRATA-SE DE UMA ÁREA NAO LOTEADA (CHÁCARA OU GLEBA), PORTANTO O REQUERENTE DEVERA PROTOCOLAR SOLICITAÇÃO DE DIRETRIZES BÁSICAS, APRESENTANDO OBRIGATORIAMENTE ESTE

Dados Cadastrais

Cadastro:	1201700000	Inscrição:	0240.0230.00A2.0000	Nr consulta:	41779/2019	Data:	06/10/2019
Loteamento:	CASCABEL GLEBA	Quadra:	0230	Lote:	00A2		
Logradouro:	RODOVIA FEDERAL BR - 467	Número:	0	Bairro:	CANADÁ		
Área Lote (m²):	331371.906	Área Unidade (m²):	80.0999984	Testada Princ.	450.0	Testada Sec. (m):	0.0

Zoneamentos



Cor	Nome	Descrição
Blue	ZEA 3	Zona de Estruturação e Adensamento 3
Green	ZFAU-SUOC 1	Zona de Fragilidade Ambiental Urbana - Subzona de Uso e Ocupação Controlados 1
Purple	ZICIS	Zona de Incentivo ao Comércio, Indústria e Serviços
Brown	FAIXA NAO EDIFICAVEL = 15M	Faixa não edificável - Lei n 10.392/04 - Art. 2
Red	ZFAU-SP	Zona de Fragilidade Ambiental Urbana - Subzona de Proteção (Área de Proteção)

Parâmetros de Uso e Ocupação do Solo					
Zona	Área (%)	Área (m²)	TO Máx. (%)	TP Min. (%)	
ZEA 3	66.47	220262.9061	60	30	
ZFAU-SUOC 1	10.59	35092.2849	50	40	
ZICIS	8.54	28299.1608	60	30	
FAIXA NAO EDIFICAVEL =	1.16	3843.9142	- (**0)	-	
ZFAU-SP	13.25	43906.7776	0	95 (*14)	
Zona	R. Fron. Min. (m)	CA Min	CA Bas	CA Max	Atividades Permitidas
ZEA 3	3 (*4) (*20)	0,1 (*1)	2	2 (*2)	(II) - [NR5, R2, R3, NR6, NR1, NR3, R1, NR2]
ZFAU-SUOC 1	3 (*4) (*13)	0 (*1)	1	1 (*2)	(II) - [NR5, R2, R3, NR6, NR1, NR2, R1]
ZICIS	5 (*4) (*13)	0,1 (*1)	2	3 (*2)	(II) - [NR5, NR6, NR1, NR3, R1, NR2, NR3*]
FAIXA NAO EDIFICAVEL = 15M	-	-	-	-	(I) - []
ZFAU-SP	- (*4)	0 (*1)	0 (*99)	0 (*2)	(II) - [NR5, Equipamentos Públicos e Serviços de Paisagismo]
Zona	Altura Max.	R. Lat/Fun.Min.	Quota Min./Eco. (m²)	Quota Min./Res. (m²)	
ZEA 3	- (*3)	h/20 (*5)	-	- (*7) (*18)	
ZFAU-SUOC 1	- (*3)	h/12 (*5)	-	300 (*7)	
ZICIS	- (*3)	h/12 (*5)	-	600 (*7) (*143)	
FAIXA NAO EDIFICAVEL = 15M	-	-	-	-	
ZFAU-SP	- (*3)	- (*5)	-	- (*7)	

Observações

(I) - Conforme Tabela 2 do Anexo I da Lei de Uso do Solo (II) - Conforme Tabela 2 do Anexo II da Lei de Uso do Solo

(*1) - Não será exigido o atendimento ao Coeficiente de Aproveitamento Mínimo para fins de licenciamento de edificações junto ao Município, sendo sua aplicação relacionada ao Art. 12 do Plano Diretor e à lei municipal específica que trata dos Instrumentos da Política Urbana.

(*2) - O Coeficiente de Aproveitamento Máximo é aplicável mediante a utilização do instrumento da Outorga Onerosa do Direito de Construir, exceto nos casos regulamentados nesta e na lei específica.

(*3) - Respeitado o disposto no Art. 36, parágrafo único desta lei. "Art. 36: A altura das edificações não constitui característica homogênea de determinada Zona e varia segundo a ocorrência dos Parâmetros de ocupação do lote, especialmente para controle das condições de salubridade no meio urbano, respeitada a relação entre afastamento das divisas e a altura da edificação." Parágrafo Único: A altura máxima da edificação deverá obedecer a legislação pertinente referente ao plano da zona de proteção dos Aeródromos.

(*4) - Poderá ser exigido Recuo Frontal Mínimo diferenciado quando necessário para ajustar as dimensões das vias marginais, arteriais e coletoras em conformidade com o Plano Municipal Viário e de Transportes. Em todos os casos atender limite de áreas não edificáveis definidos na lei de Parcelamento do Solo.

(*5) - Independentemente da existência de aberturas para iluminação e ventilação nas paredes externas da edificação, é obrigatório o recuo lateral estabelecido, o qual respeitará o limite mínimo de 1,5 metros e não será exigido até a altura de 7,5 metros contados a partir do nível do terreno circundante, ressalvadas as disposições do Código de Obras do Município.

(*6) - Havendo ponto de estrangulamento no lote, deverá permitir passagem com largura mínima igual ou superior a 2/3 da Testada Mínima.

(*7) - A fração obtida no cálculo do número de economias em função da Quota Mínima será arredondada para maior quando o resultado for igual ou superior a 0,6.

(*13) - Nos imóveis lindeiros à rodovia, Recuo Frontal Mínimo igual a 5,0 metros, e será medido a partir do limite regulamentar da faixa de domínio. Em todos os casos atender o limite de áreas não edificáveis definidos na lei de Parcelamento do Solo.

(*20) - Além do recuo mínimo exigido em cada zona, a edificação deverá respeitar recuo mínimo de h/6 medido desde o centro da calha da rua, sendo permitido escalonamento dos volumes.

(*143) - PARA ATIVIDADE R1: Permissão exclusivamente para residências constituindo apoio à atividade econômica principal no imóvel;

(*14) - Em conformidade com a legislação ambiental.

(*99) - Atender a lei federal nº 12.651/2012 - Quanto a largura mínima de 30 metros dos cursos d'água e 50 metros de raio das nascentes das áreas de preservação permanente conforme específica a lei.

(*18) - Nas edificações residenciais em série a Quota Mínima de terreno será de 125 m² por unidade.

(**0) - Ao longo das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica. Lei nº 6.766, de 19 de Dezembro de 1979.

Atenção

Formulário informativo para elaboração de projeto. Não dá direito de construir. A manifestação do IPC restringe-se a análise da Lei Municipal de Uso do Solo nº 6.696/2017, havendo alteração desta, a presente consulta estará automaticamente cancelada. Em caso de dúvidas ou divergência nas informações impressas, valem as informações atualizadas do Lote, bem como a Legislação vigente.

Nos lotes atingidos parcialmente pela Zona de Fragilidade Ambiental Urbana - Subzona de Proteção, poderá ser computado para o cálculo do C.A. Bás. a área total do imóvel, devendo a edificação ser implantada totalmente dentro da zona edificável do lote.

Início da obra somente após a expedição do Alvará de Construção. O estabelecimento deve atender as normas de acessibilidade, conforme disposto no art. 11, do Decreto Federal 5.296/2004 em conformidade com a NBR 9050/2015.

O deferimento da consulta não concede o uso da propriedade e o direito de iniciar as atividades sem o devido alvará de estabelecimento.
Em caso de Condomínio Edifício acima de 20 unidades, o interessado deverá protocolar solicitação de diretrizes básicas.
As calçadas devem atender o disposto na Lei Municipal nº 5774/2011 - Programa: 'CALÇADAS DE CASCAVEL'.
As vagas de estacionamento deverão ser atendidas conforme anexo IV da Lei Municipal de Uso do Solo nº 6.696/2017. Para Consulta de Edificação de lotes que não constam no GeoCascavel, entrar em contato com o Instituto de Planejamento de Cascavel.

ANEXO III – CONSULTA DE VIABILIDADE DE PARCELAMENTO DO SOLO

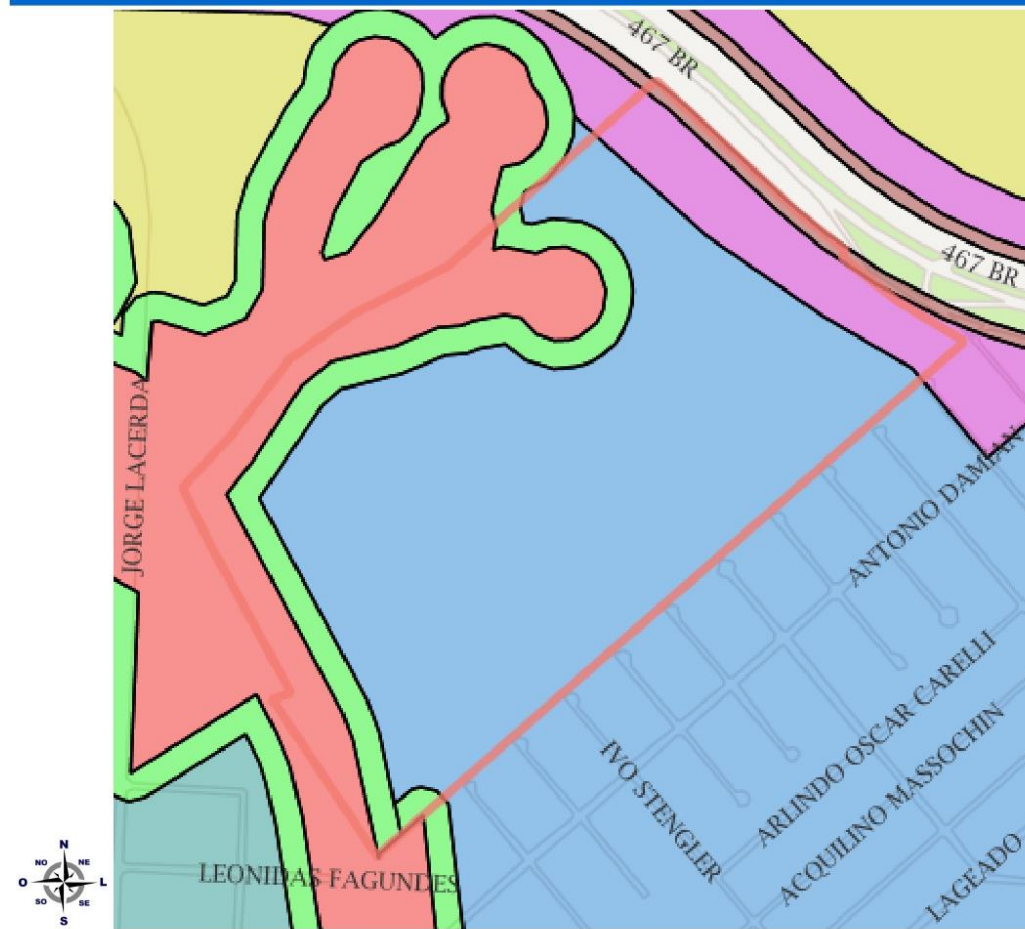


Município de Cascavel
Instituto de Planejamento de Cascavel - IPC
Consulta de Viabilidade de Parcelamento do Solo



ATENÇÃO: A PARCELA SELECIONADA TRATA-SE DE UMA ÁREA NAO LOTEADA (CHÁCARA OU GLEBA), PORTANTO O REQUERENTE DEVERA PROTOCOLAR SOLICITAÇÃO DE DIRETRIZES BÁSICAS, APRESENTANDO OBRIGATORIAMENTE ESTE

Dados Cadastrais							
Cadastro:	1201700000	Inscrição:	0240.0230.00A2.0000	Nr consulta:	6438/2019	Data:	06/10/2019
Loteamento:	CASCABEL GLEBA	Quadra:	0230	Lote:	00A2		
Logradouro:	RODOVIA FEDERAL BR - 467	Número:	0	Bairro:	CANADÁ		
Área Lote (m²):	331371.906	Área Unidade (m²):	80.0999984	Testada Princ.	450.0	Testada Sec. (m):	0.0
Zoneamentos							



Cor	Nome	Descrição
Blue	ZEA 3	Zona de Estruturação e Adensamento 3
Green	ZFAU-SUOC 1	Zona de Fragilidade Ambiental Urbana - Subzona de Uso e Ocupação Controlados 1
Pink	ZICIS	Zona de Incentivo ao Comércio, Indústria e Serviços
Red	FAIXA NAO EDIFICAVEL = 15M	Faixa não edificável - Lei n 10.392/04 - Art. 2
Red	ZFAU-SP	Zona de Fragilidade Ambiental Urbana - Subzona de Proteção (Área de Proteção)

Parâmetros de Uso e Ocupação do Solo				
Zona	Área (%)	Área (m²)	Testada Min. (m)	Área Min. (m²)
ZEA 3	66.47	220262.9061	12 (*19)	300 (*6)
ZFAU-SUOC 1	10.59	35092.2849	15	600 (*6)
ZICIS	8.54	28299.1608	20	600 (*6)
FAIXA NAO EDIFICAVEL = 15M	1.16	3843.9142	-	-
ZFAU-SP	13.25	43906.7776	-	- (*6)
Zona	Atividades Permitidas			
ZEA 3	(II) - [NR5, R2, R3, NR6, NR1, NR3, R1, NR2]			
ZFAU-SUOC 1	(II) - [NR5, R2, R3, NR6, NR1, NR2, R1]			
ZICIS	(II) - [NR5, NR6, NR1, NR3, R1, NR2, NR3*]			
FAIXA NAO EDIFICAVEL = 15M	(I) - []			
ZFAU-SP	(II) - [NR5, Equipamentos Públicos e Serviços de Paisagismo]			
Observações				

(I) - Conforme Tabela 2 do Anexo I da Lei de Uso do Solo
(II) - Conforme Tabela 2 do Anexo II da Lei de Uso do Solo

(*6) - Havendo ponto de estrangulamento no lote, deverá permitir passagem com largura mínima igual ou superior a 2/3 da Testada Mínima.
(*19) - Para lotes de esquina a Testada Mínima será de 15 metros.

Atenção
Esta CONSULTA não dá o direito ao cadastro do parcelamento e unificação. Somente após a aprovação do projeto na Prefeitura e a sua averbação no cartório de registro de imóveis, com a apresentação das novas matrículas ao Cadastro Técnico Municipal este direito é adquirido. O processo de parcelamento não será analisado na existência de quaisquer ônus que recaiam sobre o imóvel em questão (ex. hipoteca, penhora, caução, arresto, IPTU, etc.). Nos caso onde existam edificações sobre os imóveis objeto de parcelamento e unificação, os mesmos deverão respeitar os parâmetros mínimos exigidos na Lei de Zoneamento, Código de Obras, Código Civil e demais legislações pertinentes para cada lote resultante, condição necessária para a aprovação do projeto e validade desta consulta prévia. Se o lote estiver em Área de Fragilidade Ambiental verificar a existência e dimensionamento da Faixa de Drenagem e Preservação Permanente. A manifestação do IPC restringe-se a análise da Lei Municipal de Uso do Solo nº 6.696/2017, havendo alteração desta, a presente consulta estará automaticamente cancelada. Em caso de dúvidas ou divergência nas informações impressas, valem as informações atualizadas do lote, bem como a Legislação vigente. Para Consulta de Parcelamento do Solo de lotes que não constam no Geo Cascavel, entrar em contato com o Instituto de Planejamento de Cascavel.