

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
GABRIELA CARNEIRO KRÜGER**

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: LOTEAMENTO URBANO NA
CIDADE DE CASCAVEL COM A APLICAÇÃO DE DIRETRIZES SUSTENTÁVEIS**

CASCAVEL

2017

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
GABRIELA CARNEIRO KRÜGER**

**FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS: LOTEAMENTO URBANO NA
CIDADE DE CASCAVEL COM A APLICAÇÃO DE DIRETRIZES SUSTENTÁVEIS**

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^a Orientador^a: Andressa Carolina Ruschel

CASCAVEL

2017

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 1 – Corte esquemático para cova.....	23
Imagem 2 – Lixeiras coloridas para correta separação do Lixo.	28
Imagem 3 – Ciclo de geração de biogás.....	29
Imagem 4 - Corte esquemático de lixeira à vácuo.	31
Imagem 5 – Infraestrutura de Rede Elétrica Subterrânea.....	32
Imagem 6 – Corte esquemático para Rede Elétrica Subterrânea.....	33
Imagem 7 - Esquema das Cidades Jardins propostas por Ebenezer Howard.....	35
Imagem 8 – Delimitação da área escolhida para a proposta projetual.....	39
Imagem 9 – Parâmetros de Uso e Ocupação.....	40
Imagem 10 – Condomínio Residencial Treviso – Cascavel.....	44
Imagem 11 – Mapa mundi nipocêntrico – Japão no centro do mundo.....	45
Imagem 12 – Imagem da Cidade Fujisawa.....	46
Imagem 13 – Implantação da cidade de Fujisawa.....	47
Imagem 14 – Painéis Fotovoltaicos instalados sob os telhados.....	48
Imagem 15 – Iluminação Pública.....	49
Imagem 16 – Via específica para pedestres.....	49
Imagem 17 – Estrutura dos blocos das edificações.....	50
Imagem 18 – Suécia no mapa mundi.....	51
Imagem 19 – Vista do distrito.....	51
Imagem 20 – Mapa do distrito.....	52
Imagem 21 – Edificações, sistemas de coleta de lixo pneumático.....	53
Imagem 22 – VLT’s (Veículos Leves sobre Trilhos).....	54
Imagem 23 – Sistema de compartilhamento de bicicletas.....	55
Imagem 24 – Imagem da Cidade.....	56
Imagem 25 – Mapa da localização.....	57
Imagem 26 – Implantação da Cidade.....	58
Imagem 27 - Mapa da Localização de Cascavel – PR.....	61
Imagem 28 - Praça do Migrante, Foto de 06/11/1977, durante sua construção.....	62
Imagem 29 – Terreno de implantação da proposta projetual/ Perspectiva 1.....	63
Imagem 30 – Localização da Área de Implantação do Loteamento.....	63
Imagem 31 – Avenida Brasil, Foto de 06/11/1977.....	64

Imagem 32 – Terreno de implantação da proposta projetual/ Perspectiva 2.....	65
Imagem 33 – Disposição dos Módulos.....	67

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 METODOLOGIA.....	10
2. SUPORTE TEÓRICO	11
2.1 PLANEJAMENTO URBANO.....	11
2.1.1 Planejamento Urbano no Brasil	15
2.1.2 Desenho Urbano.....	17
2.1.3 Loteamentos Urbanos.....	20
2.1.4 Arborização Urbana	22
2.2 SUSTENTABILIDADE.....	23
2.2.1 Ações Sustentáveis.....	25
2.2.2 Cascavel Sustentável.....	33
2.2.3 Cidades Jardins	34
2.3 PARÂMETROS URBANÍSTICOS E LEGISLAÇÃO	38
2.3.3 Lei do Uso do Solo.....	39
2.3.4 Lei do Parcelamento.....	42
2.3.5 Lei do Sistema Viário.....	43
2.4 ANÁLISE DO CAPÍTULO 2	44
3. CORRELATOS	45
3.1 FUJISAWA – JAPÃO	45
3.1.1 Conceito	46
3.1.2 Forma/Desenho	46
3.1.3 Viabilidade econômica.....	47
3.1.4 Infraestrutura	48
3.2 HAMMARBY SJÖSTAD – ESTOCOLMO	51
3.2.1 Conceito	52
3.2.2 Forma/ Desenho	52

3.2.3 Viabilidade econômica.....	53
3.2.4 Infraestrutura	54
3.3 LAGUNA ECOPARK – CEARÁ	56
3.3.1 Conceito	56
3.3.2 Forma/ Desenho	57
3.3.4 Viabilidade Econômica	58
3.3.5 Infraestrutura	59
3.4 ANÁLISE DOS CORRELATOS	60
3.5 DIRETRIZES PROJETUAIS	60
3.5.1 A Cidade de Cascavel	60
3.5.2 Área de Estudo	62
3.5.3 Infraestrutura	64
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
5. REFERÊNCIAS	70

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa está vinculada ao Trabalho de Conclusão do Curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário FAG – TC CAUFAG. O trabalho está inserido dentro do contexto de Sustentabilidade nas cidades, com isso, o assunto do presente trabalho será a Sustentabilidade, tendo como tema a ampliação do perímetro urbano de Cascavel, através do planejamento de um loteamento urbano na cidade de Cascavel-PR com a aplicação de diretrizes sustentáveis.

A partir da necessidade de buscar ações sustentáveis que minimizem os problemas ambientais, busca-se um conhecimento expandido de como colaborar a partir da profissão de arquiteto, para auxiliar no desenvolvimento das cidades.

Segundo Krüger *et al* (2016), os agentes poluidores e as más condições das cidades, são grande parte dos problemas de escassez de recursos naturais, e a aceleração do efeito estufa. Com isso, tem-se o apelo da população para que sejam tomadas medidas mitigatórias. A cidade de Cascavel localizada no oeste paranaense, desde a vinda de seus primeiros colonizadores, segue uma ampla linha de crescimento. A partir da observância do Plano Diretor, percebe-se que o crescimento da cidade se dá de forma desordenada, o que acarreta em problemas ambientais e de infraestrutura urbana. A partir deste constante crescimento, surge a necessidade de buscar ações sustentáveis que façam de Cascavel uma cidade melhor para se viver.

Neste sentido, este trabalho se justifica, uma vez que busca aplicar ações sustentáveis para a concepção de loteamentos urbanos na Cidade de Cascavel, ações estas que futuramente podem ser utilizadas para o desenvolvimento de outras cidades.

A problemática do trabalho pode ser sintetizada na seguinte reflexão: considerando que ações sustentáveis tragam benefícios econômicos e sociais, como projetar um loteamento urbano na Cidade de Cascavel e aplicar ações sustentáveis no mesmo? Tem-se como hipótese que através de estudos preliminares sobre aplicação de ações sustentáveis nas cidades, é possível aplicar ações que contribuam para o crescimento da Cidade de Cascavel, melhorando aspectos ambientais e econômicos.

Visando responder ao problema proposto, estabeleceu-se como objetivo geral, aplicar diretrizes sustentáveis para a concepção de um loteamento urbano na cidade de Cascavel, a partir da proposta de ampliação do perímetro urbano. De modo específico, esse trabalho se fará a partir de:

- Limitar a área para a presente proposta;

- Definir um zoneamento para a área limitada, tendo como base as leis vigentes de Cascavel;
- Pesquisar sobre a estruturação de um loteamento;
- Buscar correlatos e referências;
- Buscar o contexto histórico sobre planejamento urbano;
- Elencar formas corretas para projetar um loteamento a partir de leis;
- Pesquisar sobre sustentabilidade nas cidades;
- Pesquisar ações sustentáveis que contribuam com o desenvolvimento das cidades;
- Projetar um loteamento sustentável na cidade de Cascavel, a partir da ampliação do perímetro urbano.

Segundo Ferreira *et al* (2015), a concepção de um produto sustentável, é um tema de ampla discussão podendo ser replicado em outros setores do mercado. Produz informações relevantes para a conservação e preservação do meio ambiente e harmoniza com a consciência social e a viabilidade econômica. Considerando o tema de produtos sustentáveis para o mercado, em atenção aos novos consumidores do mercado verde, instiga-se o questionamento de quais são as ações que as empresas loteadoras podem promover em seus produtos, ou seja, loteamentos, para que possam satisfazer as expectativas dos clientes.

Segundo Demantova (2012), ao invés de deixar nas mãos do tempo, é preciso refletir sobre o que podemos fazer agora, sobre o papel dos projetos de arquitetura enquanto indutores de um processo de transformação social e ambiental em busca da presente melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Projetar um loteamento que seja considerado 100% sustentável, ainda é um desafio para os planejadores urbanos, porém, há chances de chegar a uma porcentagem muito próxima, utilizando-se de recursos renováveis que já foram estudados e comprovados serem eficientes para melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Algumas ações que podem ser analisadas ao projetar um loteamento, podem ser descritas a seguir: Colheita e práticas de mineração sustentáveis; Conteúdo reciclado; Cultivo orgânico; Comércio justo; Redução da toxidade; Pensar no global, cultivando na região; Usar práticas responsáveis de manufatura; Eficiência energética e de combustível; Eficiência no uso da água; Prolongar a vida útil dos produtos; Reuso e Refil de materiais; Compostagem (FERREIRA *et al*, 2005).

Segundo Ferreira *et al* (2005), um loteamento considerado sustentável deverá possuir sua infraestrutura baseada nas necessidades do cliente. É importante na fase projetual, aderir a ações que estejam presentes no conceito de sustentabilidade, pois é nesse momento que a qualidade de vida do cliente será definida, conseqüentemente influenciará na qualidade de vida do seu entorno. Para Rogers (2001, p. 49) “O planejamento urbano sustentável é possível através de um modelo que reúne a complexa matriz dos critérios que conformam uma cidade moderna”.

Segundo Sabatella (2001), existem alguns critérios ecológicos urbanísticos que podem ser abordados no terreno, tais como: topografia; carta climática e microclima do local; verificar o entorno e listar possíveis inconvenientes. Rogers (2001), aponta que no mundo todo já existem muitas cidades que buscam a sustentabilidade.

O homem urbano, não precisa viver em grandes metrópoles, mas sim, viver uma vida moderna, o que pode ser considerado um privilégio. A sustentabilidade é o auge da atualidade, todo homem urbano deve viver pensando na sustentabilidade. Para isso, o Brasil deve investir na modernidade e transformar cidades, aldeias, vilas, e todo lugar, habitavelmente moderno, desenhando uma nova cidade, baseada na qualidade de vida (ROCHA, 2012).

No Brasil e no mundo já existem cidades que fazem uso de práticas sustentáveis, como por exemplo: Práticas reais direcionadas a redução da emissão de gases do efeito estufa, buscando diminuir o aquecimento global; Ações que buscam a conservação do patrimônio natural; Utilização do transporte público através de fontes de energia limpa; Incentivo ao uso de meios de transporte que não poluem o meio ambiente, como a bicicleta por exemplo; Diminuição do tráfego de automóveis; Correta destinação ao lixo; Concepção de sistemas para a reciclagem do lixo; Destinação do lixo não reciclável em aterros apropriados; Emprego de programas educacionais com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável; Incentivo ao uso racional e reaproveitamento da águas; Criação de espaços verdes, visando o lazer dos usuários; Incentivo a arborização urbana das ruas e espaços públicos (SUAPESQUISA.COM S/D).

Algumas soluções podem ser aprofundadas, como a utilização de biodigestores para abastecimento da rede elétrica privada e pública; coleta de água pluvial; incentivo a comunidade; coleta de resíduos sólidos; correta utilização da vegetação (SUAPESQUISA.COM S/D).

1.1 METODOLOGIA

A base metodológica deste trabalho será a pesquisa descritiva, a pesquisa bibliográfica e a pesquisa qualitativa.

Segundo Cervo e Bervian (1996) a pesquisa descritiva assume diversas formas, onde pode-se destacar uma delas: a pesquisa exploratória. Ela aborda dados e problemas que precisam ser estudados pois ainda não possuem dados suficientes para o assunto. O estudo exploratório é o primeiro passo de pesquisa para se adquirir experiência e conhecimento na formulação de hipóteses que tenham valor para a pesquisa. Com estes estudos, é possível familiarizar-se com o tema ou adquirir uma visão diferente sobre o mesmo, descobrindo novas ideias. Através deste estudo exploratório é que a pesquisa terá seu início, e surgirão as primeiras formulações de hipóteses e ideias sobre o assunto a ser abordado.

Essa exploração do tema, pode ser caracterizada pela pesquisa bibliográfica, que segundo Cervo e Bervian (1996), busca explicar um problema através de referências teóricas. Ela analisa as contribuições culturais ou científicas já publicadas, sobre um determinado tema. A pesquisa bibliográfica é indispensável para a definição do problema para o projeto de pesquisa.

Destaca-se a pesquisa como qualitativa, pois, não se preocupa com relação aos números, segundo Gerhardt e Silveira (2001) se preocupa com a precisão e aprofundamento teórico e como ele será interpretado e compreendido pelos usuários. Procura-se explicar o porquê das coisas, impondo o que é necessário ser feito, sem frisar os valores para fim de provar os dados, pois o método estudado, não é baseado em números.

Através de representações gráficas, faz-se a projeção da Arquitetura, para fim de ter a visibilidade de um dado ambiente ou lugar. Para representar, o projeto busca uma linearidade que pode ser descrita em etapas, onde parte-se da definição do 'Programa de Necessidades, seguindo para os 'Croquis', que são utilizados para descreverem o local onde o projeto será executado. Para definir o partido arquitetônico e a viabilidade do programa, o profissional atenta para os desejos dos outros (RHIGUETTO, 2007).

2. SUPORTE TEÓRICO

Neste capítulo será abordado o embasamento teórico para que o trabalho possa prosseguir. Inicia-se por um contexto histórico sobre Planejamento Urbano, de forma geral e também no Brasil, frisando no Desenho Urbano e também em Loteamento Urbano. Para dar continuidade ao embasamento, segue-se a linha de pesquisa de Sustentabilidade, onde passa-se por um contexto histórico e aborda-se especificamente Ações Sustentáveis que podem ser utilizadas em Loteamentos Urbanos. Esta preocupação não é dos tempos modernos, os primeiros especialistas em planejamento das cidades, começaram a se preocupar com a qualidade de vida da população, assim surgiram as Cidades Jardins, assunto que também foi abordado no decorrer do embasamento.

Para que ocorra um bom Planejamento Urbano, a Constituição Federal disponibiliza Leis, estas devem ser seguidas para que se obtenha qualidade de vida as pessoas. Sendo assim, o embasamento segue para a linha de Legislações, onde aponta as principais Leis utilizadas no projeto de um Loteamento, e, apresenta a área de estudo do presente trabalho.

2.1 PLANEJAMENTO URBANO

O homem surgiu na terra há cerca de 500.000 anos. Durante o período pleistocênico, coletava seu alimento e procurava abrigo no ambiente natural, se adaptando ao mesmo sem que precisasse o transformar de forma profunda e permanente (BENEVOLO, 2009).

Segundo Cassilhas e Cassilhas (2009), a partir do momento em que o homem descobriu como dominar a natureza, passou a utilizá-la a seu favor, tornando-a o local para sua sobrevivência. Foram através de plantações duradouras e abundantes, templos religiosos fixados, e desvio de água para abastecimento de moradias, é que surgiram as primeiras manifestações a definirem locais ocupados como cidades.

Para Waterman (2010), há cerca de mil anos, a cultura e o conhecimento se expandiram cada vez mais. Através de Deuses (pessoas importantes da era da antiguidade) e Monarcas, surgiram as primeiras formas paisagísticas do mundo antigo. Muitas dessas formas foram feitas em escala monumental que impressionam até os dias de hoje.

Benevolo (2009) conta que há cerca de 5.000 anos, algumas aldeias transformaram-se em cidades. Com isso, os produtores viam a necessidade de produzir um excedente para fim de manter a população que reside na cidade e controlam o campo. A civilização começa de fato

com a necessidade de organização, criando assim a escrita. Carvalho (1964), salienta que para praticar a agricultura, estas pessoas que fizeram nascer as primeiras cidades, ergueram seus lares e outras edificações permanentes, pois com a prática regular da agricultura, era preciso que os habitantes tivessem um estabelecimento apropriado para viver, pois não podiam mais largar suas plantações para viverem como nômades. Deste modo, o nascimento da arquitetura foi posterior ao nascimento da cidade, esta que era alimentada pelas terras agrícolas e as retribuía.

Para Cassilhas e Cassilhas (2009), a partir do momento em que o nível de produção é superior a quantidade produzida para uso próprio, tem-se o primeiro passo para a comercialização ou troca de excedentes, com isso, o produtor de determinado produto tende a melhorar sua produção. Para que se possa expor o produto desenvolvido, surgem os mercados. Segundo os autores, essa produção especializada, difere o campo da cidade, pois, através do campo tem-se a matéria prima, esta que a cidade transforma em produto. Como consequência disso surgem as divisões de atividades e áreas de especialização. A partir deste desenvolvimento, as pessoas buscam por produtos diferenciados e cada vez mais especializados. Para isso surgem os centros urbanos, onde as cidades se organizam conforme seus mercados e também os mercados de cidades vizinhas. Essa busca por fazer parte do comércio, leva os camponeses a largarem o campo e irem para a cidade.

A cidade como espaço, prolonga-se através de ruas, praças, parques, estádios, jardins, e até mesmo becos, em qualquer lugar que seja considerado um “vazio”, ou seja, que tenha criado espaços fechados (ZEVI, 1996). Waterman (2010), diz que desde o surgimento da civilização, as pessoas sentem a necessidade de construir e criar, e é sobre a paisagem que é escrita a história da humanidade. Todos os tipos de povos que passaram pela terra, deixaram sua marca de alguma forma importante.

Souza (2005), conta que os impérios da Antiguidade foram propagadores de cidades, pois elas eram pontos de apoio para manter a supremacia militar nas regiões conquistadas. Para Cassilhas e Cassilhas (2009), uma cidade para ser considerada como cidade, não precisa ter um número mínimo de habitantes. O que configura uma cidade são os tipos de atividades feitas pelos habitantes do local, os serviços prestados e o poder político instalado, que pode ou não oferecer atendimento às necessidades da população.

Segundo Harouel (1990, p. 8) “Por extensão, o termo “urbanismo” passou a englobar uma grande parte do que diz respeito a cidade, obras públicas, morfologia urbana, planos urbanos, práticas sociais e pensamento urbano, legislação e direito relativo à cidade”. O autor

expõe que na antiguidade, para os gregos, a Polis, como era chamada a cidade, é considerada uma comunidade de pessoas que envolve política, religião e moralidade. Então surge a ideia de cidade, em um habitat rural possuído de edificações dispersas, porém, unidas pelos mesmos ideais.

“A cidade era símbolo da riqueza e do poder, e também disputada pela dominação pública. Quem a ela não pertencesse representava uma imagem de poder inimigo e opressor” (CASSILHAS E CASSILHAS, 2009, p. 20). Para os autores, foi na busca por esse domínio de poder, que começaram as guerras e batalhas, onde todos queriam dominar mais territórios, pois o acúmulo de tal, simbolizava status e poder. A partir das guerras, os povos mais fracos eram escravizados, como consequência, se deu o desenvolvimento da cultura urbana. Nesta época, a cidade amadureceu. Surgiram casas enfileiradas, divididas por espaços de circulação denominados ruas e abastecimento de água para tais moradias.

Cassilhas e Cassilhas (2009), ainda contam que foi com o surgimento do Império Romano que a paz reinou durante décadas. As cidades não tinham mais muros, cresceram com prosperidade e proporcionaram intensa urbanização. Nessa época surgiu a preocupação com a forma de planejar as cidades, sem permitir que estas se desenvolvessem de forma aleatória. Surgiu então a configuração ortogonal, conhecida como tabuleiro de xadrez. A divisão das ruas era visivelmente definida e as construções tinham padrões a serem seguidos. Diante de seu planejamento bem estruturado, incluindo infraestruturas ligadas ao transporte, subdivisão de ocupações em lotes e quadras, e a descoberta em explorar novos territórios para o abastecimento da cidade, Roma passou de uma mera cidade, para a maior potência do Mundo Antigo, em um curto espaço de tempo. Em cem anos, Roma conquistou 1,2 milhão de habitantes.

Como continuidade do desenvolvimento urbano, no século XVI, surge a Capital, com a finalidade de abastecer cidades vizinhas que estavam se desenvolvendo. Posteriormente, no século XIX, ocorre a Revolução Industrial, fato este que marcou consideravelmente a era tecnológica, com sua linha de descobertas e invenções. Em 1837 a invenção do telégrafo, em 1850, a energia elétrica, em 1857, o elevador, em 1859 o oleoduto, em 1880, a iluminação elétrica, em 1883, o motor à explosão, em 1896, o rádio. Com o surgimento destes, as pessoas passaram a sentir necessidades maiores e então buscavam criar soluções para as mais diversas necessidades, como o sistema viário, transporte urbano e moradias melhores. A Revolução Industrial moldou as cidades pela tecnologia, introduziu o automóvel, metrô, ônibus, telecomunicações... estes, impulsionaram o crescimento acelerado dos centros urbanos. Graças a descoberta do elevador, surgiram os arranha-céus, manifestação mais dramática da atividade

comercial e dominava a paisagem da cidade como um todo (CASSILHAS E CASSILHAS, 2009).

Em cada época houve um tipo de preocupação com a transformação da organização das cidades. Segundo o IPHAN (1933), em 1933 surge a Carta de Atenas, um grande marco para o urbanismo. Formada durante o IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna, realizado na cidade de Atenas, contou com o arquiteto Le Corbusier tendo como um dos seus principais participantes. Le Corbusier foi um dos primeiros a compreender os benefícios que o automóvel proporcionaria e as exigências de tal descoberta dentro do planejamento urbano. A Carta trata de 4º funções essenciais em uma cidade: habitar, trabalhar, recrear e circular.

Em setembro de 1952, na cidade de La Tourette, França, foram expostas as novas propostas do Planejamento Territorial, através da Carta do Planejamento Territorial. A Carta tinha como objetivo, buscar o lado racional de observação do espaço, priorizando a valorização da terra e do desenvolvimento de forma correta. Com isso, o resultado foi a conclusão de que o planejamento deveria ser tratado como um processo, um passo a passo, onde a preocupação com os habitantes seria prioridade (CASSILHAS E CASSILHAS, 2009).

Del Rio (1990), conta que com a descoberta do planejamento no final dos anos 60, os arquitetos formam-se planejadores urbanos, deixando de lado a parte básica de ser um arquiteto, para investir em novos conhecimentos sobre como intervir na forma urbana, sem deixar de lado o movimento moderno da arquitetura.

O arquiteto torna-se também urbanista. Cabe ao urbanista organizar espaços arquiteturais, ligando-os por meio de uma rede de circulações. Quanto ao arquiteto, mesmo interessado em uma simples obra, também cria espaços por meio de uma rede de circulações. Ambos tornam-se um só, arquiteto e urbanista (CORBUSIER, 2000b). Para Harouel (1990), o Urbanismo é utilizado em todos os lugares, pois ele é feito para o homem, e todos os homens possuem as mesmas necessidades. Através disso, as soluções encontradas para melhorar a qualidade da vida urbana, são utilizadas no mundo todo, tanto para grandes quanto para pequenas cidades.

Segundo Harouel (1990), a partir da busca por essas soluções, a evolução urbanística começa a se desenvolver cada dia mais. De início, surgiram os equipamentos como: iluminação pública e privada, estações, ônibus e bondes, estradas de ferro, aeroportos, estradas urbanas, ônibus, automóveis, etc. A cidade torna-se cada vez mais complexa. Segundo McLoughlin (1969, *apud* Del Rio, 1990, p. 46) “A visão necessariamente globalizante e integrada buscada

pelo Planejamento resultou em um tratamento da cidade como um sistema, ou conjunto de sistemas, racionalmente dispostos”.

Para Rabello (2000), a estrutura urbana é formada por praças, edificações, vias, que se articulam a fim de promover a circulação e as atividades das pessoas. Segundo Romero (2001), o espaço urbano que antes não era considerado objeto da arquitetura, hoje possui sua independência, e a qualidade da paisagem pública passou a ser muito ou até mais importante do que os edifícios circundantes.

Watermann (2010), diz que todos possuem o direito de andar em segurança por entre os bairros da cidade, de uma extremidade à outra, assim como usar transporte público e ter uma vista da rua sem barreiras, sem grades e sem lixo. Para isso, as comunidades devem ser projetadas para que possa andar livremente e tranquilamente, tendo por perto comércios, escolas e áreas de lazer. Para Corbella (2003), para que uma pessoa se sinta confortável, ela deve viver sem ter algum tipo de preocupação ou incômodo. Quando se encontra nesse patamar, pode-se dizer que o ambiente físico é confortável e está em equilíbrio.

2.1.1 Planejamento Urbano no Brasil

Segundo Oliveira (2001), foi no século XX que o Brasil se urbanizou, através de cidades que nasceram, cresceram e se desenvolveram ao longo do século. A partir da década de 70, a relação rural-urbana se inverte. Segundo o autor, hoje, o território nacional abriga cerca de 170 milhões de habitantes. No ano 2000, atingiu-se 137.755.550 brasileiros morando em áreas urbanas, ou seja, 81% da população mora em cidades.

Para Rezente e Ultramari (2007, p. 256), “Na história recente do planejamento urbano brasileiro observam-se diferentes tentativas de compreensão e de ordenamento do espaço de nossas cidades. Alternam-se conceitos, mecanismos, legislações e prioridades”. O autor explica que O Plano Diretor Municipal (PDM) e o Planejamento Estratégico Municipal (PEM) são instrumentos de planejamento e gestão de municípios e prefeituras, que são considerados de grande importância. A consolidação destes instrumentos deve ser combinada com regulamentos de ordem superior, tais como a própria Constituição Federal, a Lei de Responsabilidade Fiscal e o Estatuto da Cidade.

Oliveira (2001), conta que em 50 anos de história, o Brasil transformou-se de um país rural para um país urbano. É considerado um dos países que mais rapidamente se urbanizou no mundo todo. Tendo 81% da população morando em cidades. Percebe-se que o processo de

transformação do habitat e da sociedade brasileira, causou uma urbanização predatória, desigual e, acima de tudo, injusta. Para o autor, o Estatuto da Cidade é uma grande vitória na história do planejamento urbano brasileiro, pois, poucas leis na história nacional, foram construídas através de tanto esforço coletivo e legitimidade social. Porém, se tornará efetivo apenas na medida em que as forças sociais que lhe deram partido, façam valer as importantes conquistas nele contidas.

Oliveira (2001, p. 0), expõe que o Estatuto da Cidade, criado em 2001, tem como princípios fundamentais: “a gestão democrática; a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização; a recuperação dos investimentos do poder público que tenham resultado em valorização de imóveis urbanos e o direito a cidades sustentáveis, à moradia, à infra-estrutura urbana e aos serviços públicos, conferem aos municípios novas possibilidades e oportunidades de gestão e financiamento de seu desenvolvimento”.

A partir da evolução e transformação do Planejamento Urbano Brasileiro, Benevolo (2009), conta que, com a cidade sendo a sede das classes dominantes, surge a ideia de um novo complexo, completo em si mesmo, difundido em todo o território habitado: a cidade moderna. Para o autor, a arquitetura moderna se caracteriza pela busca de um novo modelo de cidade, diferente do tradicional. Inicia-se quando os artistas propõem um novo tipo de trabalho, contrapondo as anteriores divisões institucionais.

Alguns nomes como, Le Corbusier, Mies Van der Rohe, Walter Gropius, Frank Lloyd Wright, Oscar Niemeyer, se destacaram na Arquitetura moderna. Suas obras são consideradas verdadeiras obras de arte, são uma herança valiosa para a humanidade. Mas antes de se pensar em um edifício, é preciso que ele tenha uma função para cumprir, seu uso é o papel mais importante. Os edifícios são responsáveis pelo cenário das cidades, as belas artes trabalhadas neles dão vida aos lugares por onde passamos (COLIN, 2000).

No Brasil, a arquitetura moderna não surgiu repentinamente, ela é resultado da evolução das ideias de intelectuais brasileiros, paulistas e cariocas em especial. Essas ideias criaram condições propícias para a arquitetura brasileira frutificar (BRUAND, 2005).

Segundo Corbusier (2000a), uma cidade moderna vive quase em sua totalidade, em linha reta. Quando pensamos em construção de imóveis, de esgotos, ruas, calçadas, trânsito por exemplo. Pois a linha reta é agradável, enquanto a linha curva é prejudicial e perigosa. As cidades devem adaptar-se às novas condições de vida, pois as que não se adaptarem, serão substituídas por outras mais bem adaptadas.

Corbusier (2000a), aponta as bases do urbanismo moderno com quatro princípios fortes, sucintos, que respondem com veracidade as atribulações ameaçadoras:

- 1° Descongestionar o centro das cidades para fazer frente às exigências do trânsito.
 - 2° Aumentar a densidade do centro das cidades para realizar o contato exigido pelos negócios.
 - 3° Aumentar os meios de circulação, ou seja, modificar completamente a concepção atual da rua que se acha sem efeito ante o fenômeno novo dos meios de transporte modernos: metrô ou carros, bondes, aviões.
 - 4° Aumentar as superfícies arborizadas, único meio de assegurar a higiene suficiente e a calma útil ao trabalho atento exigido pelo ritmo novo dos negócios.
- Esses quatro pontos parecem inconciliáveis. É bom reconhecer-lhe a exatidão, avaliá-lhe a urgência. Depois, estando assim colocado o problema, o urbanismo responderá. E ele pode responder, contrariamente às aparências (CORBUSIER, 2000a, p. 92).

Para Moura e Filha (2000), a partir do momento em que a arquitetura torna-se uma necessidade espacial, une-se a comparação, a diversidade, a ambição e o desejo de beleza. Quando trata-se da história da cidade, são nestes momentos que a arquitetura adquire a renomeação de “símbolo” e fixa-se como um novo traço em uma nova época. O autor conta que um traço característico da arquitetura brasileira, é a presença de símbolos religiosos na paisagem urbana, que tendo domínio sobre a cidade, aproveitava-se para colocar as construções religiosas nos picos da cidade, para que se destacassem das demais edificações.

2.1.2 Desenho Urbano

Farret *et al* (1985), conta que no Brasil, o urbanismo, nasceu a partir do urbanismo progressista europeu, através da influência francesa. Possui características onde em seu campo disciplinar a maioria dos profissionais atuantes são arquitetos e engenheiros civis. Estes, tratam o espaço urbano como um grande edifício, dos quais suas variáveis são alteradas.

Na década de 60 é onde surgem as primeiras críticas e os primeiros protestos em relação a qualidade do ambiente urbano, pois era vistoso o impacto ambiental gerado por empreendimentos que afetavam a vida das comunidades. Com o surgimento dessas críticas, percebeu-se o valor da necessidade de buscar novos instrumentos que controlassem o desenvolvimento urbano, com isso, houve a consolidação do Desenho Urbano como campo de pesquisa e como profissão (DEL RIO, 1990).

Segundo Del Rio (1990, p. 54 e p. 57), o Desenho Urbano pode ser definido como:

O campo disciplinar que trata a dimensão físico-ambiental da cidade, enquanto conjunto de sistemas físico-espaciais e sistemas de atividades que interagem com a população através de suas vivências, percepções e ações cotidianas.

Assim, as cidades sempre lidam com o Desenho Urbano em seus processos de planejamento, mesmo que inconscientemente, pois todas as decisões terminarão por afetar a qualidade do meio ambiente (DEL RIO, 1990, p. 54 e p. 57).

Segundo Shirvan (1985, *apud* Del Rio, 1990), tratar o Desenho Urbano através de assuntos específicos, pode tornar-se um modo mais prático e compreensivo para realizar a divisão dos programas. O autor propõe algumas subdivisões categóricas: Uso do Solo; Configuração Espacial; Circulação Viária e Estacionamento; Espaços Livres; Percursos de Pedestres; Atividades de Apoio; Mobiliário Urbano.

Farret *et al* (1985), explica que a base estrutural para o espaço residencial Intraurbano, pode ser explanada mediante três escolas de pensamento: a ecológica, a econômica neoclássica e a econômica política. Estas, diferem uma da outra segundo as teorias sociais que lhes dão suporte. Dentro destas escolas, há dois fundamentos diferindo uma da outra de acordo com as teorias sociais que lhes dão suporte: o equilíbrio e o conflito.

Dois enfoques constituem basicamente o paradigma do equilíbrio. O primeiro, o ecológico, essencialmente descritivo, identifica-se com os modelos zonal, setorial e multicêntrico. O segundo enfoque, o neoclássico, focaliza a estrutura residencial tanto em termos econômicos, como não-econômicos (FARRET *et al*, 1985, p. 76).

Segundo Farret *et al* (1985), estabelecido a partir dos princípios do darwinismo social, o enfoque ecológico destaca a relevância das forças subculturais, bióticas e impessoais, que operam na cidade como um todo, através da localização residencial intraurbana. O autor explica que em contraposição com a natureza descritiva do enfoque ecológico, os enfoques neoclássicos buscam identificar, minuciosamente, os processos que determinam a estrutura do espaço urbano. O foco principal está no comportamento das pessoas, firmas e instituições públicas, vistas como unidades determinantes.

Percebe-se que o Desenho Urbano busca adequar a cidade para que esteja de acordo com os usuários. A qualidade final depende muito da combinação entre calçada, lote, quarteirão, bairro, crescimento, expansão, etc. (DEL RIO, 1990).

O solo das cidades é dividido em lotes, estes, são destinados às atividades privadas, como comércio, habitação e, lazer. Entre elas, a residencial é a que mais o ocupa. Para que possa torna-se utilizável, o solo urbano recebe aperfeiçoamentos, o que caracteriza a infraestrutura de uma cidade, como: arruamentos, infraestrutura de redes de água, luz, esgotos, etc. Tais melhorias, são estabelecidas através do Governo, na parte pública do solo urbano, e

não dentro de áreas privadas. Os lotes são valorizados, através destas qualificações (FARRET *et al.*, 1985).

O interesse no Desenho Urbano aumenta na medida em que se compreende que ele pode levar a economia através de empreendimentos, para uma comunidade, ao mesmo tempo em que gera qualidade de vida para a população (DEL RIO, 1990).

Del Rio (1990), diz que é através de duas áreas fundamentais que deve ser feita a introdução do Desenho Urbano no Brasil. Primeiramente, através da prática governamental vinda da administração pública, pois o uso e a ocupação do solo urbano afetam diretamente a qualidade de vida dos cidadãos. Posteriormente, através do ensino em cursos de graduação, onde no campo disciplinar, deve possuir forte influência, aguçando o despertar de interesse dos acadêmicos. Para Lefebvre (2001), é importante orientar o crescimento urbano na direção da sociedade urbana, ou seja, averiguar as novas necessidades da sociedade e buscar meios de suprir tais necessidades.

Segundo Frota e Schiffer (2003), como espaço urbano, a arquitetura deve propiciar conforto ao homem, através de melhores condições de vida e saúde. Para que esse conforto seja possível, o ser humano deve se sentir disposto, e não submetido à fadiga ou estresse. Para Romero (2001), o espaço público deve ser tido como algo inacabado, em constante transformação e essencial para a vida da paisagem urbana.

Em uma perspectiva bioclimática, os componentes essenciais são o entorno climático, a estética da luz, os atributos da cor e o espaço do som. Desenhar espaços públicos, é criar espaços envolventes que se articulam e possuem uma função além de apenas uma obra, pois envolve muito mais, envolve a convivência e a qualidade de vida das pessoas. Para tal funcionalidade, os espaços públicos podem ser divididos em três grupos: espaços do cotidiano, espaços do simbólico e espaços de passagem (ROMERO, 2001).

Lamberts (2004), expõe que todo arquiteto no Brasil deve conhecer a geometria solar, devido ao fato de que a maior parte do território brasileiro possui verões quentes e muito sol no decorrer do ano, com o sombreamento tido como uma estratégia bioclimática indicada. O autor explica que a melhor orientação para obter iluminação natural é o lado NORTE, pois a incidência solar é direta e mais frequente. A segunda opção seria o SUL, pois há constância da luz.

2.1.3 Loteamentos Urbanos

Segundo Mascaró (2005a), o traçado tem seu início através da definição das avenidas, ruas e caminhos para pedestres, estes são necessários para a acessibilidade a diferentes partes do espaço. Estes caminhos, possuem traçados muito diferentes, dependendo da topografia do local, das características do usuário e o motivo pelo qual foi feita a via. O autor explica que todo sítio possui em sua topografia, suas características principais, como declividade, uniformidade, tamanho dos morros, das bacias, e outros aspectos do traçado urbano. Em cada sítio, seu ecossistema natural, que dependendo da agressão a ele sofrida, pode ser agradável ou não para o usuário, tanto em termos ambientais, como em termos econômicos.

Percebe-se que os antigos já tinham conhecimento sobre declividades e climas diferentes, pois estas palavras derivam do grego. A declividade altera as condições de ventilação do sítio, o que altera os ventos circundantes. Com isso, os morros e vales geram ventos conhecidos como anabáticos e catabólicos, estes, serão mais fortes, quanto maior for o desnível, e também quanto menor vegetação existir na região. Serão mais fracos quando a declividade for menos e a vegetação for mais densa (MASCARÓ, 2005a). Para Mascaró (2005a), as declividades ideais são aquelas que possuem níveis médios, estas, situam-se entre 2% e 6%, as que são menores do que isso, geralmente causam problemas de sedimentação por terem baixas velocidades nas tubulações, já as declividades maiores do que 6%, possuem muita velocidade, o que ocasiona em erosão no interior destas.

A avaliação para escolher a melhor opção de traçado urbano, é feita através de uma planta de curvas de nível, que é considerada uma abstração geométrica, unindo todos os pontos da área estudada, que possuem o mesmo nível. As curvas comumente são traçadas de 5 (cinco) em 5 (cinco) metros, de 1 (um) em 1 (um) metro, ou, quando trata-se de terrenos muito planos, de 50 (cinquenta) em 50 (cinquenta) centímetros. A regra geral para arruamento, é a de que deve-se escolher a direção e a posição das ruas, de forma que a declividade seja suficiente para escoamento das águas da chuva. Para isso, as ruas deverão ser posicionadas de forma que cortem as curvas de nível (MASCARÓ, 2005a).

Mascaró (2005a), explica que geralmente, traçados geométricos são bem adaptados a terrenos planos ou com baixa declividade. Em terrenos acidentados, ou muito inclinados, os melhores traçados são aqueles que acompanham as variações da topografia. O autor diz que todas as ruas devem possuir declividades, para que haja o escoamento de águas pluviais.

Segundo Mascaró (2005a), existem vários tipos de traçados, sendo assim, é necessário um estudo por parte do responsável pelo projeto, para identificar o melhor traçado a ser utilizado, visando a economia e a redução de impactos ambientais. O autor explica, que para definir a forma dos lotes, devem ser analisadas três características principais: a área da parcela, a relação de seus lados e, o paralelismo de seus lados opostos. À estas três características, há uma conexão com a topografia do terreno.

Para Mesquita (2008), loteamento é uma parcela do solo urbano, que possui a abertura de novas vias para acessarem aos lotes. O loteamento é constituído pelas vias, o que lhe dá a caracterização de malha espacial urbana, representada pelo sistema viário. Ou seja, cada projeto representa um pedacinho da cidade. A malha viária pode ser classificada em: malha linear, malha reticulada (ortogonal, semi-ortogonal, irregular e ortogonal segmentada), malha radial (semi-circular, unidade de vizinhança e labirinto).

Os parcelamentos configurados por uma malha linear possuem uma rua central com os lotes voltados para ela. Esse tipo de configuração é caracterizado pela reprodução em série na distribuição dos lotes, ou seja, há uma repetição das características formais das glebas – morfologia, dimensões e orientação. Normalmente, a maior dimensão do lote corresponde à metade da largura, de uma quadra (uma faixa estreita), o que faz com que a distribuição dos terrenos tenha alternativas reduzidas, interferindo na (in)existência de áreas com funções distintas de moradia, como por exemplo, áreas destinadas ao convívio e à sociabilidade, bem como a equipamentos urbanos (MESQUITA, 2008, p. 18).

Na configuração reticular linear, percebe-se a continuação do existente, com isso, possui características próprias e para que o local seja único, depende da arquitetura das edificações construídas em seu percurso (MESQUITA, 2008).

Segundo Mesquita (2008), nos projetos de loteamentos, percebe-se a predominância da malha ortogonal, onde as ruas são dispostas em duas linhas retas paralelas. Isso ocorre pelo fato do projetista buscar a utilização dos espaços em sua totalidade. O autor acrescenta que na malha reticulada ortogonal, na semi-ortogonal, o traçado se difere, pois, parte das vias são inclinadas, e variam a direção. Com isso, torna-se reticular, pois, quando as ruas não seguem uma disposição regular, ela torna-se reticular. Para o autor:

Os tipos de malha que não seguem a ortogonalidade e linearidade como traço principal do sistema viário têm características muito específicas. Na radial as ruas convergem para um mesmo ponto. Na semi-circular parte das vias do loteamento são em arco concêntrico e outra parte radial. A unidade de vizinhança e o labirinto trazem novas propostas de loteamento que marcam e fixam elementos com significados distintos dos que são empregados na cidade, nos quais “o princípio latente do esquema é que a

vizinhança deve ser considerada tanto como uma unidade de um conjunto maior, quanto uma entidade distinta em si mesma e o arranjo espacial dos elementos em múltiplas divisões sugere uma disposição confusa aos olhos externos, mas que propõe o uso restrito das áreas internas aos moradores (MESQUITA, 2008, p. 19).

Para Mesquita (2008) a condição para se obter um bom desempenho do parcelamento do solo urbano, está no projeto adequado do traçado urbano. Para que isso ocorra, deve-se buscar o maior conhecimento possível sobre a área a ser parcelada.

2.1.4 Arborização Urbana

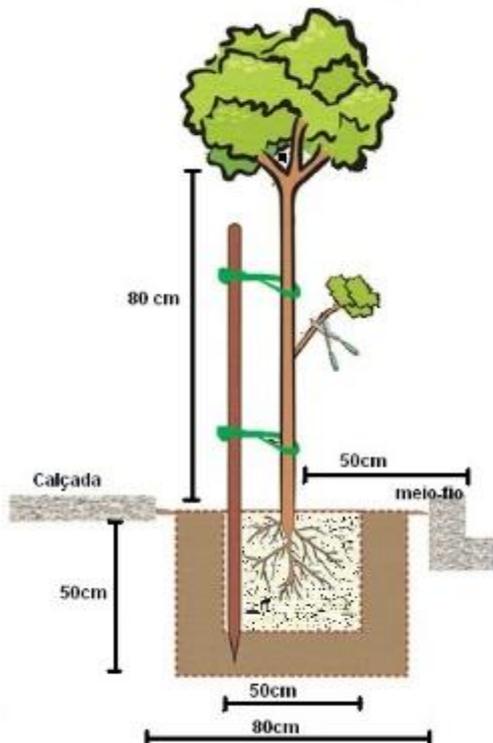
Gonçalves e Paiva (2013), falam sobre o cultivo de árvores no perímetro urbano, de um ponto de vista ecológico, onde a finalidade é diminuir os impactos ambientais causados, como a preservação de espécies em extinção, a priorização das espécies nativas, a sustentabilidade econômica, e principalmente a emissão de gases que ocasionam o efeito estufa. Com isso, o autor destaca seis fatores que devem ser observados e analisados de acordo com o local escolhido para a arborização:

[...] a melhor época para se realizar o plantio, a cova adequada para cada espécie ou indivíduo, a melhor adubação, os cuidados para que o plantio seja bem feito, as proteções possíveis para o sistema radicular e a parte aérea da planta. Todos esses cuidados objetivam melhor desenvolvimento de cada indivíduo no ambiente urbano (GONÇALVES E PAIVA, 2013, p. 16).

Gonçalves e Paiva (2013), ainda explicam que a época de plantio varia para cada região, porém, o melhor período sempre será o início do período chuvoso. Isso se dá pela facilidade de irrigação natural, como também por questões climáticas como a temperatura e a umidade do ar.

O autor mostra que se tratando da estrutura para o plantio, as covas devem ser correspondentes ao tamanho da muda. Geralmente, uma cova adequada, possui 50x50x50 centímetros, conforme a imagem 1. Em locais onde o solo é ruim ou compactado, a cova deve ser maior, podendo ser até 1x1x1 metros.

Imagem 1 – Corte esquemático para cova.



Fonte: Meio Ambiente_Santa Rosa (S/D).

Estas especificações técnicas para o coveamento, influenciam diretamente na qualidade e no custo do projeto. Quando a árvore se localiza no meio urbano, esta deve ser circundada de forma que ocorra a infiltração da água no solo e tenha arejamento necessário para as raízes. Para isso, é necessário prever um espaço ao redor da cova, sem pavimentação, a este espaço, denomina-se área de crescimento ou “gola”. Um afastamento de 50 (cinquenta) centímetros do meio fio, e 1 (um) metro para a área de crescimento, é necessário. Com isso, a calçada prevista é de no mínimo 3 (três) metros de largura (GONÇALVES E PAIVA, 2013).

2.2 SUSTENTABILIDADE

O meio ambiente é um tema que vem merecendo destaque quando se trata de crescimento urbano. A questão ambiental passou a ser tratada dentro de um contexto mais amplo, que engloba aspectos econômicos, sociais, éticos, tecnológicos, científicos, políticos e ecológicos (JÚNIOR, 1996). Para Júnior (1996), este ponto de vista holístico em relação ao meio ambiente é o alicerce para a concepção do conceito de desenvolvimento sustentável, definido como aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.

Ferras e Torres (2004, p. 381), destacam que “O enfoque clássico do urbanismo considera que as cidades têm quatro funções básicas: habitação, trabalho, lazer e circulação (transporte)”. Diante disso, Buffon (2010), expõe que a urbanização é um processo que gera um aumento relativo da população, e como consequência disso, a qualidade da infraestrutura urbana também deve aumentar. Algumas soluções são idealizadas a fim de melhorar a qualidade de vida das cidades. A sustentabilidade é o principal meio para estas soluções, pois traz benefícios econômicos e sociais.

Segundo Barbieri (2005), a expressão “Desenvolvimento Sustentável” surgiu pela primeira vez em 1980, em um documento chamado World Conservation Strategy, feito pela Uicn e World Wildlife Found, através de uma solicitação do Pnuma (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). Segundo este documento, o objetivo é desenvolver o planejamento de forma que mantenha a capacidade dos ecossistemas sem comprometer o futuro das próximas gerações. É através desse legado que a sustentabilidade torna-se prioridade e passa a exigir avanços tecnológicos, que aumentem a utilização de recursos renováveis e que conserve os recursos não renováveis.

Para Rogers (2001), a implementação da sustentabilidade na cidade, é mais benéfica e poderosa do que em qualquer outro lugar, pois traz benefícios na qualidade de vida em grande escala. Devido a isso, torna-se o princípio orientador do desenho urbano moderno. Através desse pensamento, a noção de cidade sustentável deve estar no foco das disciplinas estudadas em todos os cursos, os quais incluem física, biologia, arte e história, pois é dever do cidadão recorrer a ações que informem e despertem o interesse do público em lutar pela melhor qualidade de vida, agindo assim, de forma correta.

Para entender melhor o que significa Sustentabilidade, Ferreira *et al* (2005, p. 3) expõe da seguinte forma:

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais e físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida e a vida humana, visando a sua continuidade e ainda atender as necessidades da geração presente e das futuras de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução (FERREIRA *et al*, 2005, p. 3).

Para atender a estes pontos, a realização de um planejamento deve ser crítica, sendo preciso prever os riscos com antecedência de 5 a 15 anos pelo menos. Estar sempre buscando ações que atendam às necessidades dos consumidores é um ponto fundamental (FERREIRA *et*

al, 2005). Para Edwards (2005), a união da tecnologia com a ecologia permite o futuro de uma nova geração de edificações com capacidade de diminuir o impacto ambiental, em todos os setores. Segundo o autor, somente na década de 1970 é que o projeto ecológico tornou-se uma disciplina própria da formação dos arquitetos, pois, nesse período, a preocupação evidente era mais com a economia energética do que o desenvolvimento sustentável em um contexto maior.

Segundo Giansanti (p. 63 e 64, 1998), “As emissões dos combustíveis fósseis aumentaram quatro vezes após 1950, sendo os países industrializados responsáveis por quase metade dessas emissões. Somente os Estados Unidos e o Canadá respondem por cerca de 26%”.

Através destes dados, é posto o desafio em atender a demanda mundial de energia, procurando amenizar impactos ambientais. Os combustíveis fósseis são uma fonte de energia não renovável. Previsões negativas, apontam o esgotamento de combustíveis fósseis, nos próximos 50 anos. Com isso, buscou-se fontes alternativas de energias renováveis, que fossem capazes de minimizar os problemas ambientais. Com essa busca, obteve-se o conhecimento do uso da biomassa, esta, inclui bagaço, frutas oleaginosas, esterco, casca de arroz, lenha e resíduos florestais. No Brasil, existem outras fontes de energia, como cascas de babaçu, de arroz e de café (GIANSANTI 1998).

Giansanti (1998), conta que em Curitiba (PR), casas populares foram edificadas de modo que parte dos moradores trabalha no mesmo local onde mora, com isso, evita-se o deslocamento diário para trabalhar, como consequência disso, há a diminuição da poluição de CO₂ (gás carbônico) e a diminuição da demanda por transporte público.

Existem outras fontes de energia, que podem ser combinadas com fontes energéticas convencionais. Embora algumas delas tenham custo elevado, os benefícios são visíveis, mesmo quando considerados a longo prazo. Entre estas energias, está a energia solar, obtida através de células fotovoltaicas que transformam a luminosidade em energia elétrica (GIANSANTI (1998).

2.2.1 Ações Sustentáveis

Edwards (2005), expõe que diante de congressos mundiais importantes, a definição de ‘Desenvolvimento Sustentável’ vem evoluindo, e não envolve somente a área de construção civil, mas também, todos os recursos indispensáveis para a realização das atividades humanas. Para o arquiteto, sustentabilidade é um conceito abstruso, pois, para um projeto ser considerado sustentável, sua maior parte envolve a redução do aquecimento global, através da economia da

energia e o uso de técnicas sustentáveis, para fins de atingir um equilíbrio entre o capital inicial investido e os ativos fixos a longo prazo. Porém, para projetar de forma sustentável, é preciso criar espaços saudáveis, executáveis economicamente e previsíveis às necessidades sociais, que utilizem de recursos ecológicos, sem degradar o sistema natural.

- Águas Pluviais

Segundo Buffon (2010), o alto crescimento populacional impacta na demanda de água das cidades.

A chuva é um dos fenômenos do ciclo hidrológico que é mais facilmente percebido pela sociedade no meio urbano, pois quando precipita sobre as superfícies impermeáveis urbanas é impedida de se infiltrar ao solo, aumentando o volume do escoamento superficial e, conseqüentemente, provocando alagamentos (BUFFON, 2010, p. 18).

Segundo Edwards (2005), devido à expansão urbana juntamente com a agricultura intensiva, a capacidade do solo de absorver maior volume de chuvas, é sobrecarregada. Com o aquecimento global, as chuvas são mais intensas e irregulares. Devido a isso, o projeto arquitetônico e paisagístico possui um importante papel no que diz respeito a absorção destas chuvas, buscando reduzir a pressão sobre os sistemas fluviais e de drenagem. Para isso, as superfícies impermeáveis, devem ser substituídas por outras que atuem como esponjas, capazes de absorver a umidade.

Devido aos impactos causados pelas águas pluviais, é necessário conscientizar a população e o poder público das cidades, para buscarem soluções sustentáveis que minimizem esses impactos. A drenagem urbana, o planejamento dos sistemas de abastecimento e tratamento de água, a coleta e tratamento de esgotos sanitários, são sistemas complexos que devem ser inter-relacionados, pois são partes fundamentais do planejamento urbano global. Para o dimensionamento de redes de drenagem, alguns dados são necessários, como o levantamento topográfico e os mapas planialtimétricos em escala adequada (BUFFON, 2010).

Para Edwards (2005), a pavimentação junta às edificações, geralmente é permeável, o que faz com que as águas pluviais escoem rapidamente para os canais artificiais, isso sobrecarrega os sistemas de drenagem. Uma solução, seria encaminhar as águas para o solo, através de pavimentações permeáveis, ao invés de pavimentações convencionais. O autor

explica que os Arquitetos podem e devem desempenhar um papel fundamental neste processo, ajustando o tipo de pavimentação no entorno de edificações.

Em cidades com temperaturas elevadas, uma solução adotada é o plantio de árvores junto às edificações, pois proporciona zonas de sombreamento, e reduz o uso do ar condicionado, pois direciona as correntes de ar (EDWARDS, 2005).

- Resíduos Sólidos

Devido ao crescimento expansivo que as cidades vêm sofrendo, outra demanda importante é o destino do lixo, que segundo Monteiro *et al* (2001), lixo pode ser definido como “resto das atividades humanas, considerados inúteis, descartáveis, podendo ser em estado sólido, semi-sólido ou líquido”. Resíduo pode ser considerado aquele material quando a vida útil se esgota (NAZAROFF e ALVAREZ COHEN, 2001). E o termo resíduo sólido pode ser considerado como sinônimo de “lixo”, de acordo com Mancini (1999).

De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2006), entende-se por resíduos sólidos urbanos, ou simplesmente “lixo”, todo aquele material sólido proveniente das atividades cotidianas do homem, cujo produtor ou proprietário já não o considere necessário conservá-lo. Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a natureza física (seco ou molhado), em função da origem (fonte geradora), ou por sua composição química (matéria inorgânica ou matéria orgânica).

Porém, é relativa essa definição, pois até mesmo o lixo pode apresentar uma serventia, tornando-se matéria prima para um novo produto ou processo, como expõe Monteiro *et al* (2001). A partir disso, surge a ideia do reaproveitamento do lixo.

Para que ocorra o tratamento adequado do lixo, a população deve evitar o desperdício e quando descartar os resíduos, separá-los em casa e desfazer-se de forma correta (MONTEIRO *et al*, 2001). De acordo com a imagem 02, é possível realizar a separação do lixo de forma correta, pois são disponibilizadas lixeiras coloridas e identificadas para cada tipo de lixo.

Imagem 2 – Lixeiras coloridas para correta separação do Lixo.



Fonte: CBL (2015).

De acordo com a Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 em seu Art. 9º, existem três tratamentos possíveis para os resíduos orgânicos, sendo estes a incineração, a compostagem e a biodigestão. Como estudo para este trabalho, foi escolhido o método de tratamento da biodigestão da matéria orgânica, buscando a geração de energia limpa para uso nas residências e iluminação pública.

Para Monteiro *et al* (2001), a incineração do lixo é um método muito eficaz, porém, nem tão utilizado devido ao seu custo. Para isso, as usinas de reciclagem e compostagem são as mais adequadas, pois além de gerarem emprego, reduzem a quantidade dos resíduos dispostos no solo. O autor ainda expõe as vantagens da reciclagem do lixo: preservação de recursos naturais; economia de energia; economia de transporte; geração de emprego e renda; conscientização da população para as questões ambientais.

Segundo Ferreira *et al* (2011), o biodigestor transforma o lixo em gases, através da biodigestão, possibilitando a utilização em vários setores. O biodigestor é um equipamento que transforma a biomassa em biogás a partir do armazenamento do lixo orgânico úmido ou seco. A biodigestão pode ser dividida em três partes: hidrólise, ácida e metanogênica. O biogás é produzido na fase da hidrólise. Conforme imagem 3, mostra-se as etapas da biodigestão.

Imagem 3 – Ciclo de geração de biogás.



Fonte: BACELLAR (2017).

Como exemplo dos biodigestores de alimentação contínua, que utilizam lixo orgânico ou resíduo de animais, muito utilizados no Brasil, são os modelos indiano, chinês e da marinha. Cada qual possui sua particularidade, mas em geral todos apresentam como produto final o biogás, utilizando dejetos de animais ou o lixo orgânico (FERREIRA *et al*, 2011, p. 11).

Segundo Rogers (2001), Herbert Girardet, aponta soluções onde um “metabolismo” circular nas cidades faria o consumo reduzido, através da implementação de ações onde a reutilização de recursos é priorizada. Reciclagem de materiais, redução do lixo, conservação de recursos não-renováveis e a maior utilização de recursos renováveis, são ações expostas pelo estudioso de ecologia urbana.

A biodigestão é um processo natural de decomposição da matéria orgânica que acontece na ausência do oxigênio. Os principais produtos gerados desse processo são o gás carbônico e o metano, gases esses que possuem grande teor de combustão (queima), podendo ser utilizado como combustível de automóveis, fonte de energia térmica (calor), em processos industriais (fábrica de cimento, farinha, indústria cerâmica, etc), ou até mesmo pode ser utilizado para “gerar” energia elétrica (MACHADO, 2017). E atualmente existem vários tipos de

biodigestores, porém a função de todos é produzir a degradação da biomassa, não havendo contato com o ar, ou seja, oxigênio (JÚNIOR, 2009).

O produto da decomposição da matéria orgânica, é o biogás. Este pode ser revertido em energia térmica e limpa. Com o passar dos anos e com o desenvolvimento de tecnologias, relatou-se que esse gás rico em metano era uma alternativa energética (DE QUADROS, 2016).

Um dos países que mais investiu em tecnologia para o alcance e utilização do biogás, de acordo com Pieri (2016), foi a Alemanha, esta que é hoje a maior produtora de biogás da Europa. Para Karlsson (2014), a utilização do biogás para produção de calor é a maneira mais rentável e fácil para aproveitá-lo. Já para Barrera (1993), o biogás pode ser usado como fonte energética em diversas situações.

Magalhães (1986), ressalta como o uso do biogás pode ser versátil, sendo usado desde fonte de energia para cocção, como combustível para aquecimento de água e até como fonte de energia elétrica.

O biodigestor valoriza o conceito de energias sustentáveis, pois a partir da biomassa, ele substitui o gás GLP pelo biogás, com isso, diminui a emissão de gases na atmosfera e contribui para um melhor destino do lixo (FERREIRA *et al*, 2011).

- Lixeira à Vácuo

Segundo Seoane (2011), a busca por uma coleta de lixo que melhore os aspectos de impacto ambiental, levou ao estudo e como consequência, o desenvolvimento e a implementação, em alguns países da Europa, a construir um sistema de coleta a vácuo de resíduos sólidos urbanos. De acordo com a autora, tal sistema, recebe outros nomes, dependendo da região do planeta, como por exemplo: sistema pneumático de coleta de lixo, coleta subterrânea, coleta automática de resíduos. Apesar das diversas nomenclaturas, o sistema é o mesmo e apresenta diversas vantagens.

Este sistema, é indutivo quando se trata de coleta seletiva, pois leva os indivíduos a terem o seu lixo recolhido na porta de casa, ou seja, o esforço para separar os lixos diferentes é estimulado, pois com isso, tem-se benefícios como consequência. Pois, são criados pontos específicos de coleta de lixo, onde o descarte pode ser feito a qualquer momento. Uma das vantagens, é a redução considerável das emissões de gases poluentes para a atmosfera, como o CO₂, assim também como a redução de odores (SEOANE, 2011).

Observando-se a imagem 4:

Imagem 4 - Corte esquemático de lixeira à vácuo.



Fonte: Seoane (2011).

Seoane (2011), explica como a tecnologia funciona, onde a população deposita os sacos de resíduos em lixeiras (coletores), instalados no passeio público das vias. Estes coletores, são conectados a uma tubulação subterrânea, movida a vácuo, então sugam os sacos através de sucção, e levam diretamente para as centrais de coleta, onde os materiais são separados, tratados e compactados em containers, para que tenham um destino final. Os lixos orgânicos, podem ser transformados em biomassa, utilizada para gerar energia e o biogás utilizado como gás de cozinha, através de um biodigestor.

- Rede Elétrica Subterrânea

Segundo um Guia disponibilizado pela Copel (2010), o impacto visual pode ser um fator de estresse para a população, com isso, surgem as redes elétricas subterrâneas. Estas, buscam minimizar esse impacto visual e ainda contam com outros benefícios. O guia mostra que seu custo de implantação é aproximadamente seis vezes menor do que há dez anos atrás. Essa redução se dá pelo fato do aumento da demanda pela tecnologia.

De acordo com a Copel (2010, p. 6), dentre os benefícios para a população, ocasionados pela rede subterrânea, tem-se:

- Proteção da rede contra tempestades e fenômenos naturais, resultando em menores custos de operação e manutenção corretiva.
- Valorização dos imóveis.
- Aumento do movimento comercial nas regiões.
- Satisfação dos clientes pela qualidade de energia.
- Satisfação das partes interessadas (Copel, comunidade, prefeituras).
- Integração com o meio ambiente, pois não há necessidade de podas e pela baixa poluição visual.
- Redução da gravidade de acidentes envolvendo carros.
- Melhora significativa da acessibilidade das Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais (PPNEs) (COPEL, 2010, p. 6).

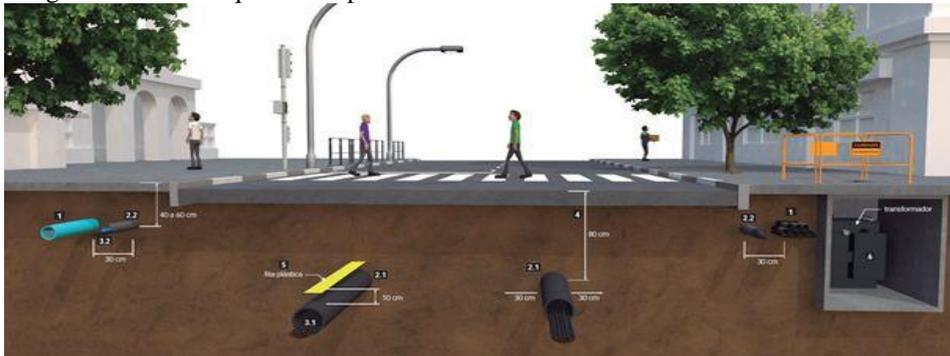
Imagem 5 – Infraestrutura de Rede Elétrica Subterrânea.



Fonte: Copel (2010).

Segundo Corsini (2014), a execução das redes elétricas subterrâneas pode ser feita através de cabos diretamente enterrados no solo, com isso, os riscos de danos são reduzidos, pois os cabos não ficam expostos a intempéries. O autor explica que a instalação, no entanto, exige prevenções devido a exposição dos cabos a movimentação de terra, choques mecânicos, umidade e ações químicas causadas pelo solo. Também é necessário projetar de uma forma que compatibilize a rede elétrica juntamente com as demais redes subterrâneas, como a distribuição de água, gás, etc., para que todas fiquem a uma distância adequada uma da outra, conforme mostra a imagem 6.

Imagem 6 – Corte esquemático para Rede Elétrica Subterrânea.



Fonte: Corsini (2014).

Segundo Corsini (2014), “Não há uma regulamentação pública nacional quanto à forma de implantação de redes elétricas subterrâneas. Por isso, as próprias concessionárias seguem seus modelos baseados em estudos técnicos e normas gerais da ABNT”.

2.2.2 Cascavel Sustentável

Através desse despertar do interesse em melhorar a qualidade de vida das pessoas, o Sistema Fiep (Federação das Indústrias do Estado do Paraná), criou o programa chamado ‘Cidades Inovadoras’, o qual possui como objetivo, induzir a mudança dos ambientes urbanos em lugares propícios à inovação de empresas sustentáveis que promovam a qualidade de vida da população do estado do Paraná (SCHNEIDER *et al*, 2012). Para Schneider *et al* (2012, p. 7) “O conceito de “cidade inovadora”, desenvolvido e adotado para a condução desse programa, está fundamentalmente centrado nas pessoas, pois estas são a essência das cidades.”

“Cascavel foi a terceira cidade paranaense contemplada no programa Cidades Inovadoras. Uma cidade jovem, de médio porte e que já possui um forte perfil empreendedor e inovador.” (SCHNEIDER *et al*, 2012, p. 8). Segundo o autor, Cascavel vem sofrendo com um rápido crescimento desordenado, o que acarreta na utilização abusiva de recursos, estes que devem ser melhor elaborados para que aumente a qualidade de vida da população. Para Cascavel conseguir atingir a visão de futuro proposta, é imprescindível que adote os princípios de sustentabilidade em seu desenvolvimento urbano. Com isso, a economia verde se mostra um importante aliado, pois através dela, Cascavel poderá reduzir os impactos ambientais.

As cidades são grandes consumidoras de energia e ao que tudo indica, a demanda por energia continuará aumentando. Devido a esse consumo elevado, surge a necessidade e o desafio do governo em reduzir o consumo de energia não renovável e priorizar o consumo de

energias renováveis, como a solar, eólica, biomassa, em prol de manter a qualidade de vida das gerações futuras (SCHNEIDER *et al*, 2012).

Alguns exemplos de ações que podem ajudar a tornar Cascavel uma cidade mais sustentável, se dá em favor da arquitetura bioclimática, reaproveitamento de água e a captação e utilização de energia termosolar, assim como a energia a partir da biomassa, tendo em vista o volume da produção agropecuária da cidade (SCHNEIDER *et al*, 2012).

Dentro de uma cidade, existe uma variedade de atividades humanas, como a residencial, industrial, educacional, comercial, governamental, esportiva, cultural, médica, etc. Cada uma dessas atividades requer a assistência de vários serviços, dentre eles, o transporte público (FERRAZ E TORRES, 2004).

Um ponto considerado no âmbito da qualidade de vida, está diretamente ligado a facilidade de locomoção de pessoas, que dependam do transporte público, pois as atividades do dia-a-dia dependem em grande parte do deslocamento de um ponto da cidade até outro. Para que um transporte seja eficiente, ele deve contar com cinco requisitos básicos: conscientização, planejamento, gestão, legislação e educação/capacitação (FERRAZ E TORRES, 2004). Segundo Schneider *et al* (2012), Cascavel, possui carência de infraestrutura viária, devido ao seu forte desenvolvimento.

2.2.3 Cidades Jardins

Segundo Rogers (2001), as cidades industriais do século dezanove sofriam com superpopulação, pobreza e problemas de saúde na maior parte da população, o que acabou resultando no declínio da expectativa de vida, que não passava dos 25 anos. Esse fato levou pensadores como Ebenezer Howard em 1898 e Patrick Abercrombie em 1944, a induzirem as Cidades-jardim e as New Towns, que propunham uma menor concentração de habitantes em lugares mais verdes.

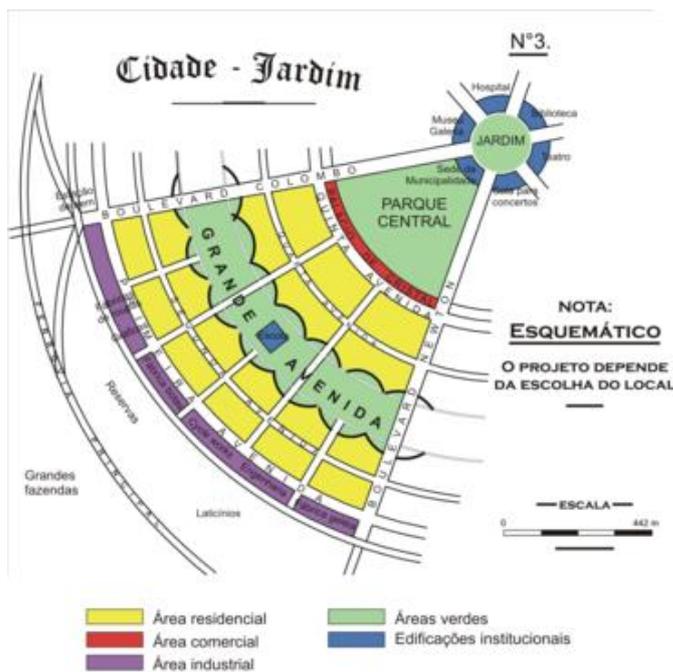
Otoni e Szmrecsányi (1997), contam que em 1898, Ebenezer Howard (1850-1929), estenógrafo das cortes judiciais, escreve o texto “Amanhã, um Caminho Pacífico para a Verdadeira Reforma”, posteriormente republicado e consagrado como “Cidades Jardins do Amanhã” (1902), uma composição moderada, tendo em vista o paradoxo da sua época, as ricas tradições culturais inglesas em relação a valores políticos e sociais, e ao amor à natureza. Waterman (2010), aponta que o movimento chamado de cidades-jardim, criado por Ebenezer Howard através de seu livro Cidades-Jardim de Amanhã, buscava a criação de comunidades

confortáveis e fora dos grandes centros, tendo seus próprios sistemas de infraestrutura e completas em si.

Para Ottoni e Szmrecsányi (1997), as ideias de Howard visam atender a busca de uma vida melhor, por parte de pessoas inconformadas com a indecência do ambiente urbano. Assim, para oportunizar a sua ideia, ele cria as Associações das Cidades Jardins, estas, tem como finalidade desempenhar um papel semelhante ao de Estado, porém na forma de prefeitura. O autor explica que a proposta do Howard, é baseada na junção das vantagens das cidades às do campo, criando novos núcleos, completos, com todas as funções urbanas. Para isto, urbaniza terrenos rurais de baixo custo, conectados por ferrovias, canais e estradas de rodagem, buscando sempre a qualidade de vida. Para Howard, esta iniciativa sustentável, eliminará a desvantagens tanto urbanas como rurais.

Ottoni e Szmrecsányi (1997), ainda expõe que segundo a proposta de Howard, as Cidades Jardins teriam capacidade para 32.000 habitantes, sendo 30.000 na área urbana e 2.000 na área rural. Situadas entre largos bulevares que se cruzam no parque central da cidade, conforme esquema apresentado na imagem 7. Possuem escola pública, cozinha cooperativa, áreas de lazer, clubes, lojas, igrejas, campos esportivos, quadras de tênis. Conta com núcleo central obtendo jardins que rodeiam os edifícios públicos. As habitações residenciais, rodeadas de vegetações, seriam localizadas entre a parte central da cidade e o setor industrial externo.

Imagem 7 - Esquema das Cidades Jardins propostas por Ebenezer Howard.



Interpretado a partir do diagrama original e do texto contido em Howard (1996, p. 114).
Autor: Renato Saboya (2008)
Obs.: Algumas indicações não estão legíveis no original e foram suprimidas.

Fonte: HOWARD (1996), *apud* SABOYA (2008).

Mascaró (2005b), conta que na era industrial, a natureza perdeu espaço para a cidade maquinista, com isso, Le Corbusier buscava compatibilizar a cidade maquinista com as condições de natureza, criando um habitat melhor para o homem viver. Para Le Corbusier:

As formas que compõe a paisagem, a natureza, deveriam ser aproveitadas para criar uma continuidade entre o espaço natural e o construído, permitindo que a cidade se inscreva com facilidade no meio natural, produzindo, assim, uma transição gradual do puramente construído, do artificial para o natural através de matizes da paisagem, com a sua carga de transformações, confirmações ou contraposições (MASCARÓ, 2005b, p. 11).

Para Waterman (2010), cada lugar, cada área terrestre demarcada para que uma ação ocorra lá, pode ser considerado um sítio. Ou seja, um local preparado para que haja um uso humano. Cada sítio tem a sua importância, o entorno tem a sua importância na paisagem, pois é a paisagem que define o contexto para as atividades do dia-a-dia das pessoas. Tudo o que for construído na paisagem deve preocupar-se com o seu entorno, pois ele sendo confortável, sustentável e bem aplicado, melhora a qualidade de vida para todos. Incluindo centro, subúrbios, campos, edificações, todos esses complexos devem ser vistos como um sistema único, apto a evolução através da prática da arquitetura paisagística.

Um projeto de paisagismo não pode existir sem a definição de um sítio, um lugar agradável, convidativo a receber o encontro das pessoas, que estimule a permanência ou até mesmo a prática de alguma atividade quer ela seja individual ou em grupo (ABBUD, 2006). Abbud (2006, p. 24) afirma que, “um lugar deve ser sempre agradável e propiciar conforto. Nos dias quentes, deve refrescar com sua sombra; nos frios, aquecer com o sol. E sobretudo deve ter proporção e escala compatíveis com o ser humano”.

Para que se tenha o sucesso em um projeto de paisagismo, deve-se estar atento a diversidade cultural existente no mundo. Saber que nem todas as pessoas são ou pensam iguais, e que cada faixa etária tem seus gostos e necessidades diferentes. O sucesso está diretamente ligado aos desejos e necessidades das pessoas (ABBUD, 2006).

Quando um arquiteto é contratado para um trabalho, a primeira coisa a se fazer é conhecer as características do lugar, realizar o levantamento de campo, onde é feita uma lista de tudo o que existe no lugar, estabelecendo o contexto para que o trabalho possa ser realizado. Este levantamento vai desde a história do sítio, desde a formação do solo, até o seu uso e ocupação. Uma lista de vegetações encontradas no sítio é feita, elementos econômicos e sociais

são analisados. Conhecer o tipo de solo, os recursos hídricos, os ventos dominantes e a exposição solar, são aspectos fundamentais (WATERMAN, 2010).

Mesmo tendo diversas tarefas a se fazer em um levantamento do terreno, hoje em dia os arquitetos não podem se dar ao luxo de dedicar tanto tempo em função de um único sítio, por isso, dependem muito de tecnologias avançadas. Segundo Waterman (2010), as imagens são de extrema importância, pois são elas que fornecem o registro necessário para a criação de projetos. As fotografias aéreas mostram detalhes que passam batidos vistos do solo. O vídeo oferece a realidade e documenta a constante transformação do espaço.

Ao se pensar no paisagismo nas cidades, deve-se lembrar que as árvores, arbustos e outras plantas, fazem parte da estrutura urbana, são elas que caracterizam os espaços da cidade com suas formas de agrupamentos e cores, ajudando a delimitar e definir espaços. Possuem funções importantes no equilíbrio do clima e da poluição, na conservação da água, economia de energia e outras funções sustentáveis, conseqüentemente promovem o bem-estar da população. Mas para que o uso da vegetação tenha uma resposta positiva, é necessário ter o conhecimento de qual tipo de espécie plantar em determinado local, pois cada lugar é diferente, necessitando assim de tipos específicos de vegetações (MASCARÓ, 2005b).

Mascaró (2005b, p 27), expõe alguns pontos importantes na hora de projetar a vegetação no meio urbano:

O caráter das calçadas e passeios depende, em grande medida, de sua largura e de sua distância ao meio fio. Se a distância entre as árvores é pequena, o espaço destinado aos pedestres ficará claramente definido, como se fosse uma colunata ou o corredor interior de um edifício. Essa disposição proporciona aos usuários forte sentimento de proteção perante o trânsito de veículos, mas prejudica as condições de segurança pessoal. As fileiras de árvores não são, necessariamente, contínuas. Numa rua curta é preferível que seja assim, mas em trechos muito longos as mudanças de escala e de percepção do espaço que se experimentam ao passar de partes arborizadas para áreas secas conferem variedade ao passeio e contraste agradável entre espaços abertos e fechados que são desfrutados pelos usuários (MASCARÓ, 2005b, p. 27).

Vitrúvio, Leonardo da Vinci, Thomas Jefferson, Ebenezer Howard, Le Corbusier, Frank Lloyd Wright, Buckminster Fuller e muitos outros buscavam cidades ideais que, segundo eles, iriam estimular uma melhor cidadania e ajudariam a sociedade a lidar com as catástrofes sofridas. Com isso, percebe-se que em tempos passados a preocupação com uma cidade melhor já era vista. Pois, os recursos consumidos por uma cidade, podem ser medidos através

de seus “rastros ecológicos”, estes rastros proporcionam locais para o destino final do lixo e da poluição (ROGERS, 2001).

O período que marcou as Cidades Jardins, serviu como desdobramento de uma ideia de incentivo ao equilíbrio social e ambiental. Tal influência na teoria e na prática do planejamento, mostrou ao mundo o valor de uma melhor qualidade de vida, despertou o interesse de planejadores e de pessoas desprivilegiadas de condições, a perceberem que é possível obter um ambiente digno de convívio. Ao manterem o trabalho e lazer público próximo das moradias, tendo privacidade na diversidade de funções da cidade, conquistaram uma visão essencialmente cultural das cidades, mostrando seu valor ambiental ao unirem a natureza com funções urbanas (OTTONI E SZMRECSÁNYI, 1997).

2.3 PARÂMETROS URBANÍSTICOS E LEGISLAÇÃO

No Brasil, as políticas públicas para o ambiente estiveram marcadas, nos últimos anos, pelo incentivo à produção e ao crescimento econômico, de um lado, e, de outro, pela instituição de tímidas medidas de caráter restritivo para evitar a degradação ambiental (GIANSANTI, 1998, p. 88).

A constituição federal de 1988, define o ambiente como um bem comum de todos os indivíduos, ela atribui ao Estado e à sociedade, novas responsabilidades. Segundo o Art. 225º: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Constituição Federal do Brasil, Título VIII, Capítulo VI) (GIANSANTI, 1998, p. 88)”.

Na presente proposta tem-se a ampliação do perímetro urbano, localizada exatamente na divisa com o perímetro urbano de Cascavel, conforme mostra imagem 8. A linha azul representa o perímetro urbano da cidade, a linha rosa mostra onde fica a Avenida Brasil, e a área em alaranjado, mostra a área delimitada para a proposta do loteamento, que está localizada na Zona Rural. Como não existem leis vigentes para a área escolhida, neste tópico será abordada uma proposta de parcelamento do solo para a área limitada, baseando-se nas leis vigentes do município de Cascavel. Também será proposta a continuação da Avenida Brasil, onde hoje está localizada a Avenida Tito Muffato.

Conforme dados acima, a maior parte do loteamento está localizada na zona ZEA 1 – centro 1 “zona de estruturação e adensamento” onde a Taxa de Ocupação Mínima e Máxima são 10% e 80% respectivamente, os lotes devem possuir no mínimo 360m² (trezentos e sessenta metros quadrados) e lotes com frente mínima de 12m (doze metros). Nesta Zona, segundo a Lei 6696 de 23 de Fevereiro de 2017, Art. 113º (p. 32):

A Zona de Estruturação e Adensamento 1, ZEA1 possui infraestrutura básica executada, havendo espaços a serem ocupados e adensados de forma sustentável, sendo que sua ocupação atenderá aos seguintes critérios:

I - Possibilitar a diversidade de usos buscando sua compatibilização através da observância dos Parâmetros De Incomodidade e das Condições Para Instalação das Atividades ou da aplicação do EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança;

II - Incentivar a ocorrência do uso residencial em consonância com o uso de comércio e serviço, como forma de evitar a degradação urbana;

III - As edificações deverão dispor de mecanismo para aumentar o tempo de retenção das águas pluviais no lote;

IV - São áreas receptoras de potencial construtivo transferido ou outorgado e sujeitas à aplicação de instrumentos compulsórios para adensamento urbano (Lei nº 6696 de 23 de Fevereiro de 2017, Art. 113º, p. 32).

Conforme mostra a Lei Nº 6696 de 23 de Fevereiro de 2017 , nesta zona são permitidas e/ou exigidas: uma unidade habitacional por lote; condomínio residencial horizontal, conjunto de unidades habitacionais no mesmo lote, agrupadas horizontalmente, sendo: a) Residências geminadas; b) Residências em série; c) Residências isoladas; condomínio residencial vertical, conjunto de unidades habitacionais, agrupadas verticalmente, sendo: a) Edifício residencial; b) Conjunto de edifícios residenciais em condomínio.

Outra zona proposta é a ZFAU – SUOC 3 “zona de fragilidade ambiental urbana - subzona de uso e ocupação controlados 3”. Nesta Zona, segundo a Lei 6696 de 23 de Fevereiro de 2017, Art. 130º (p. 38):

Sua ocupação atenderá aos seguintes critérios gerais:

a) Não serão implantados usos perigosos, incômodos ou nocivos;

b) Será garantida a permeabilidade mínima do solo;

c) Serão tomados cuidados especiais com o escoamento das águas pluviais, com a coleta e tratamento de esgotos, com o controle da erosão e contra a poluição (Lei nº 6696 de 23 de Fevereiro de 2017, Art. 130º, p. 38).

Conforme mostra a Lei Nº 6696 de 23 de Fevereiro de 2017 , nesta zona são permitidas e/ou exigidas atividades compatíveis com o desenvolvimento sustentável tanto em relação à atividade residencial quanto à ocupação das Zonas de Fragilidade Ambiental; atividades

sujeitas a controle específico ou de valor estratégico para a segurança e serviços públicos, são potencialmente geradoras de impacto à vizinhança; uma unidade habitacional por lote; condomínio residencial horizontal, conjunto de unidades habitacionais no mesmo lote, agrupadas horizontalmente, sendo: a) Residências geminadas; b) Residências em série; c) Residências isoladas.; Condomínio residencial vertical, conjunto de unidades habitacionais, agrupadas verticalmente, sendo: a) Edifício residencial; b) Conjunto de edifícios residenciais em condomínio; São atividades não residenciais compatíveis atividade cujo funcionamento e processo de produção não cause poluição decorrente de efluentes líquidos, resíduos sólidos, emissões atmosféricas e emanações de odores e ainda são consideradas compatíveis com a vizinhança residencial mediante o atendimento das Condições Para Instalação Das Atividades; São toleráveis atividades que podem gerar incômodos à vizinhança residencial, solucionáveis mediante o atendimento dos Parâmetros De Incomodidade, das Condições Para Instalação Das Atividades. Seu funcionamento e processo de produção se caracterizam pelo baixo potencial de poluição ambiental, cuja incomodidade está vinculada à possível geração de ruídos e emanação de odores.

2.3.4 Lei do Parcelamento

Lei nº 6697 de 23 de Fevereiro de 2017, estabelece o sistema de parcelamento e unificação do solo para fins urbanos no município de Cascavel e dá outras providências. De acordo com o Art. 3º (p. 1):

Admite-se no Município de Cascavel as seguintes modalidades de parcelamento do solo para fins urbanos:

I - Parcelamentos em Geral:

- a) Loteamento;
- b) Desmembramentos;
- c) Subdivisão.

II - Parcelamentos Especiais de Interesse Social;

III - Parcelamentos para fins específicos:

a) Loteamentos:

- 1. De Recreio;
- 2. Industrial (Lei nº 6697 de 23 de Fevereiro de 2017, Art. 3º, p. 1).

Segundo o Art. 19º (p. 7) “Nos projetos de parcelamento deverá ser integrada ao Patrimônio Público Municipal, a Área Institucional correspondente ao mínimo de 15% (quinze por cento) da área útil para equipamentos comunitários”. Ou seja, 15% do loteamento deverá

ser doado ao município para fins de utilidade pública, e esta área deve ter inclinação menor ou igual a 20%.

2.3.5 Lei do Sistema Viário

Lei nº 6178 de 10 de janeiro de 2013. (Revogada pela lei nº 6700/2017), dispõe sobre o sistema viário básico do distrito sede, das sedes dos distritos administrativos e da área rural do município de Cascavel.

Para fins desta lei, segundo o Art. 2º (p. 1), os principais interesses públicos consistem em atingir:

- I - Ordenar o trânsito urbano e rural, hierarquizando vias de circulação.
- II - Compatibilizar as vias de circulação urbanas e rurais com o uso ordenado do solo e com o sistema de transporte coletivo.
- III - Orientar os processos de aprovação de loteamentos, com diretrizes de arruamento.
- IV - Orientar obras e/ou serviços nas vias de circulação, compatíveis com a hierarquização das mesmas (Lei nº 6178 de 10 de Janeiro de 2013, Art. 2º, p. 1).

Quanto a hierarquização das vias, no Art. 16º (p. 5) consta:

- I - A Via de pedestre é preferencial sobre as demais, exceto quando sinalizadas ou interrompidas por pavimento diferenciado;
 - II - A Via de trânsito rápido é preferencial sobre via arterial,
 - III - A Via arterial é preferencial sobre via coletora e via local;
 - IV - A Via coletora é preferencial sobre via local;
 - V - A Via paisagística tem a mesma hierarquia das vias locais.
- § 1º No cruzamento de vias de mesma hierarquia a preferência será estabelecida por sinalização de trânsito, atendidas as disposições do Código de Trânsito Brasileiro e demais legislações pertinentes.
- § 2º No cruzamento entre vias de mesma hierarquia, quando não sinalizado, a preferência de passagem atenderá ao disposto na legislação pertinente (Lei nº 6178 de 10 de Janeiro de 2013, Art. 16º, p. 5).

Em relação ao dimensionamento das vias, segundo o Art. 8º, as faixas de domínio das estradas municipais, a largura mínima será de 15 (quinze) metros.

2.4 ANÁLISE DO CAPÍTULO 2

Neste capítulo, obteve-se o conhecimento a respeito do contexto histórico do Planejamento Urbano, e também das técnicas sustentáveis de infraestrutura que irão ser utilizadas na presente proposta.

Como trata-se de uma área de ampliação do perímetro urbano de Cascavel, fez-se necessária a proposta para Uso e Ocupação do Solo urbano da área escolhida. Esta proposta, tomou como base o zoneamento utilizado em sua divisa, onde hoje localiza-se o Condomínio Residencial Treviso, conforme imagem 10.

Imagem 10 – Condomínio Residencial Treviso – Cascavel.



Fonte: GEOPORTAL Cascavel (2017). Edição da autora.

3. CORRELATOS

Os correlatos são importantes suportes teóricos na hora de realizar um projeto, para isso, foram pesquisados alguns correlatos sobre Cidades Sustentáveis no Brasil e no mundo. Rogers (2001), conta que a grande maioria da população já vive em cidades, com isso, aumenta a busca por uma melhor qualidade de vida.

A partir disso, surgem as cidades inteligentes, estas, buscam soluções sustentáveis para obterem qualidade de vida por preços acessíveis. Este capítulo irá abordar alguns exemplos de cidades inteligentes, que foram pensadas no bem da comunidade social, priorizando a qualidade de vida.

3.1 FUJISAWA – JAPÃO

Inaugurada pela Panasonic, Fujisawa é uma cidade verde e inteligente, localizada no Japão, conforme mostra a imagem 11. A cidade considerada sustentável, abrigará em torno de mil famílias que procuram por uma vida mais ecológica (BARBOSA, 2016).

Imagem 11– Mapa mundi nipocêntrico – Japão no centro do mundo.



Fonte: GABRIEL (2014).

Imagem 12 – Imagem da Cidade Fujisawa.



Fonte: AKIRA (2011).

Segundo Barbosa (2016), Fujisawa Sustainable Smart Town, ou simplesmente Fujisawa SST, está localizada no leste do Japão, a cerca de 50 km da capital Tóquio.

3.1.1 Conceito

A cidade, funciona de uma forma inteligente e consome o menor número possível de recursos naturais. Ela conta com o uso de compartilhamento de carros, bicicletas elétricas e as casas são alimentadas através de energia solar, conforme mostra a imagem 12 (BARBOSA, 2016).

3.1.2 Forma/Desenho

Segundo Barbosa (2016), o propósito da cidade é a sua evolução para que ela atenda às novas tecnologias limpas e com isso reduza o impacto ambiental, servindo de inspiração para outras cidades.

Imagem 13 – Implantação da cidade de Fujisawa.



Fonte: BARBOSA (2016).

Segundo Kawanami (2014), a cidade foi construída em uma área de 180.000,00 m² (cento e oitenta mil metros quadrados), conforme imagem 13, esta área pertence a Panasonic e abrigava uma fábrica de televisores, ventiladores e geladeiras.

3.1.3 Viabilidade econômica

Kawanami (2014), conta que 30% do abastecimento de energia da cidade, será por conta de fontes renováveis, onde painéis solares serão instalados nos telhados das casas, conforme mostra a imagem 14, estes, permitirão as famílias a terem energia necessária para viver. O autor acrescenta que o morador pode acompanhar o consumo e armazenamento de energia e também, verificar quais os aparelhos que estão consumindo mais energia. Aos que consumirem menos energia, ganharão pontos que podem ser utilizados para abater no financiamento da casa.

Imagem 14 – Painéis Fotovoltaicos instalados sob os telhados.



Fonte: KAWANAMI (2014).

Segundo a Panasonic, uma casa do tamanho das casas em Fujisawa, fora da cidade, custa em torno de US\$ 500.000,00 mil. Enquanto as casas na cidade inteligente, e com todos os benefícios, custa em torno de US\$ 550.000,00 mil (BARBOSA, 2016).

3.1.4 Infraestrutura

Conforme mostra a imagem 15, na iluminação das ruas, são utilizadas lâmpadas de baixo consumo, e que possuem detector de presença. Quando o sensor detecta alguém, a iluminação em LED é intensificada nas áreas à frente, e enquanto isso, câmeras monitoram as vias, para zelar pela segurança dos usuários (BARBOSA, 2016).

Imagem 15 – Iluminação Pública.



Fonte: BARBOSA (2016).

Barbosa (2016), conta que a cidade possui vias exclusivas para carros e bicicletas, assim como possui vias exclusivas para pedestres, estas, possuem segurança amplificada, para que crianças possam circular com maior segurança. Estas ruas são pintadas de verde, e são estimuladas para a ação de caminhadas e corridas, conforme imagem 16.

Imagem 16 – Via específica para pedestres.



Fonte: BARBOSA (2016).

Imagem 17 – Estrutura dos blocos das edificações.



Fonte: BARBOSA (2016).

Percebe-se ações sustentáveis em toda a cidade, inclusive no design dos blocos utilizados na construção das residências, estes foram feitos para que o vento circule melhor e as edificações recebam melhor iluminação natural, conforme mostra imagem 17 (BARBOSA, 2016).

3.2 HAMMARBY SJÖSTAD – ESTOCOLMO

O distrito de Hammarby Sjöstad está localizado em Estocolmo, na Suécia, conforme mostra imagem 18. Estocolmo está inserida onde o lago Mälaren se abre no Mar Báltico e possui uma fama de trabalhar com boas práticas ambientais (RUAS, 2009).

Imagem 18 – Suécia no mapa mundi.



Fonte: MELO (2013).

Imagem 19 – Vista do distrito.



Fonte: RUAS (2009).

Segundo Ruas (2009), o bairro foi implantado em uma antiga área industrial, e inicialmente foi projetado para ser um local para as Olimpíadas de 2004. O projeto teve início em 1990 e é considerado um dos maiores projetos urbanos de Estocolmo.

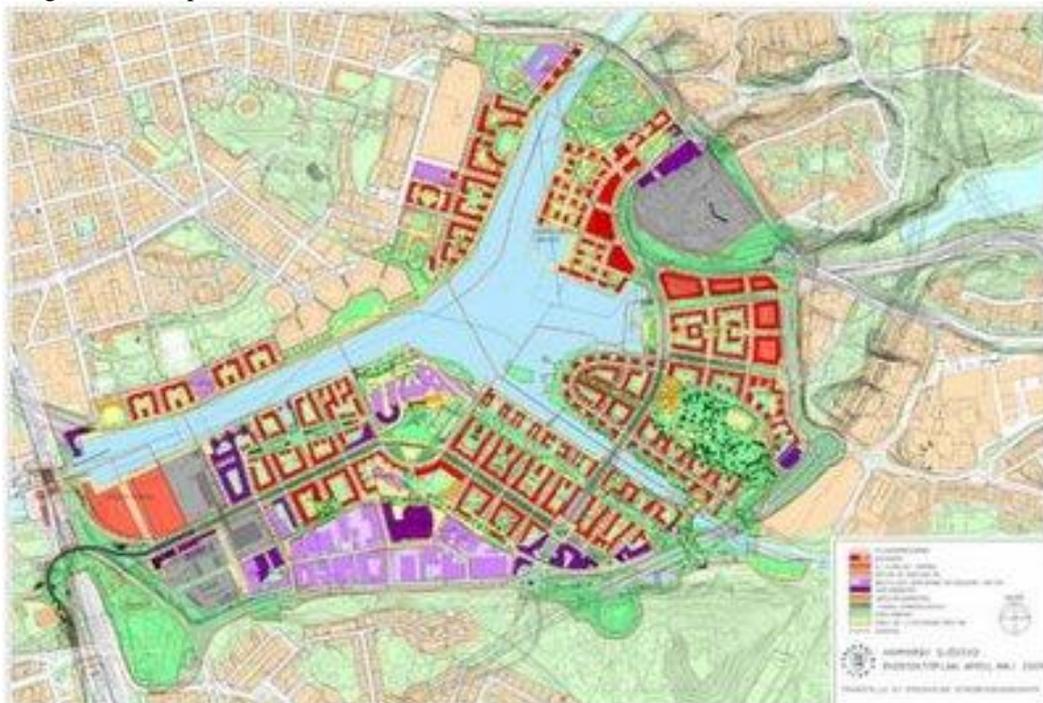
3.2.1 Conceito

Segundo Duocasa (2012), o mundo busca por produzir bairros verdes, mas poucos são planejados como Hammarby Sjöstad. Ruas (2009), conta que o bairro está localizado ao redor do Lago Hammarby Sjöstad, o que é motivo de inspiração para a nomenclatura, que significa “a cidade ao redor do lago Hammarby Sjöstad. A ideia, era manifestar a expansão do centro da cidade, com o foco na água, pois, de uma antiga área industrial e portuária, conquistou-se um bairro moderno.

3.2.2 Forma/ Desenho

Ruas (2009), explica que as dimensões das ruas, comprimento e altura dos edifícios, foram projetados a fim de tirar partido das visadas de água, parques e aproveitamento de luz solar.

Imagem 20 – Mapa do distrito.



Fonte: FARIAS (2017).

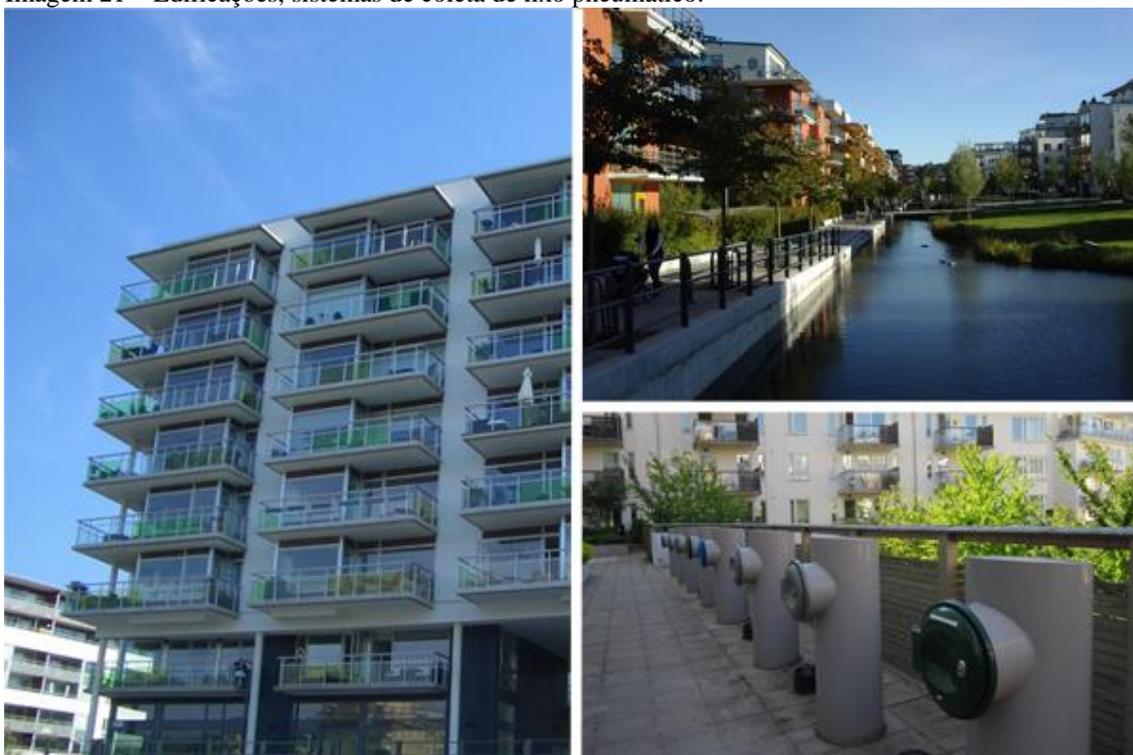
As profundidades restringidas dos edifícios, fundos, varandas e terraços, as grandes áreas envidraçadas e os telhados verdes tratam-se de características específicas para atingir o programa de Hammarby Sjöstad. O objetivo é priorizar as fontes renováveis de energia, redução dos resíduos, materiais de construção ecológicos, e opções de transportes alternativos no planejamento e implementação (RUAS, 2009).

3.2.3 Viabilidade econômica

Segundo Ruas (2009), o bairro possui sistema de coleta seletiva de lixo subterrâneo e pneumático, o que facilita o reaproveitamento do lixo. A matéria orgânica passa pelo processo de incineração, para geração de eletricidade e também para o gás de cozinha. Segundo Araújo (2013), em Estocolmo não existem lixeiras convencionais. A cidade busca eliminar a transição de caminhões de lixo pela cidade, evitando a poluição do ar, e também a diminuição no trânsito local.

Todos os prédios foram projetados com a utilização de materiais sustentáveis, dentro e fora, como painéis fotovoltaicos, janelas com vidro triplo e telhados verdes. Os ônibus são movidos com o biogás, proveniente das águas residuais (RUAS, 2009).

Imagem 21 – Edificações, sistemas de coleta de lixo pneumático.



Fonte: DUOCASA (2012).

Duocasa (2012), conta que o bairro possui um modelo próprio para geração de energia, que integra resíduos e gestão de água e esgoto, este modelo é conhecido como “Modelo Hammarby”. Esta energia é produzida através de combustíveis renováveis, e todas essas tecnologias e inovações, fazem com que o bairro emita 50% menos do que um bairro comum, em relação a gases poluentes do efeito estufa.

3.2.4 Infraestrutura

Segundo Ruas (2009), para a implantação do projeto, houve a remoção de obstáculos no tráfego, referente a antigas áreas de indústrias. Desde o começo, o plano da cidade impôs critérios ambientais para as construções no bairro, pois o objetivo do programa de Estocolmo, é reduzir pela metade o impacto ambiental.

De acordo com Ruas (2009), o Sistema Viário conta com atraentes formas de transporte público, como Veículos Leves sobre Trilhos, conforme mostra a imagem 22, barcas, e também um sistema de caronas. Os moradores têm acesso a um trem gratuito, sistema de compartilhamento de bicicletas, conforme mostra a imagem 23. Para Duocasa (2012), todos esses meios são conectados por diferentes pontos do bairro.

Imagem 22 – VLT's (Veículos Leves sobre Trilhos).



Fonte: DUOCASA (2012).

Imagem 23 – Sistema de compartilhamento de bicicletas.



Fonte: DUOCASA (2012).

Araújo (2013), conta que a o investimento da cidade nos planos de sustentabilidade, transformaram os rios da Suécia, em um lugar propício para pesca, também.

3.3 LAGUNA ECOPARK – CEARÁ

Com o potencial da região de Croatá, localizada próximo ao Porto do Pecém, que é considerado o segundo maior porto do Brasil, investidores italianos foram atraídos para investirem na região, através de um projeto inovador e sustentável. Foi a empresa Planet Idea de Turim quem deu início aos estudos. Em uma área de 327,77 ha, foram implantados 15% de área verde, 5% de uso institucional, 5% de interesse social, 20% de viário, além de áreas industriais, comerciais e residenciais (SPITZCOVSKY, 2017).

Imagem 24 – Imagem da Cidade.



Fonte: EQUIPE BC (2017).

3.3.1 Conceito

A cidade está localizada em Croatá, no interior do Ceará no Brasil, conforme mostra a imagem 25, feita em uma posição estratégica, encontra-se próxima do Porto do Pecém, Complexo Industrial e a 55 Km de Fortaleza. Deve servir de inspiração para outros municípios do Brasil, assim que a obra for concluída (SPITZCOVSKY, 2017).

Imagem 25 – Mapa da localização.



Fonte: SPITZCOVSKY (2017).

Baratto (2016), conta que as cidades sustentáveis já existem em alguns países no mundo, estas, oferecem uma melhor qualidade de vida a população. Contudo, o custo para a implantação é elevado e nem todos podem disponibilizar desta qualidade de vida. Porém, mudando o panorama brasileiro, está sendo construída no Ceará, a primeira cidade inteligente, e é voltada para pessoas de baixa renda.

A Laguna Ecopark insere-se no contexto internacional. Segundo Baratto (2016), foi identificado que o fluxo migratório do campo para a cidade, aumentará de 50%, para 80% da população, em 25 anos. Também foi identificado que a população mundial conta com pessoas menores de 15 anos, ou seja, nos anos seguintes, estas pessoas estarão inseridas no mercado de trabalho e farão uso de casas e serviços.

3.3.2 Forma/ Desenho

Conforme a imagem 26, pode-se observar o traçado urbano que foi utilizado no projeto, com linhas retas e linhas radiais.

Imagem 26 – Implantação da Cidade.



Fonte: BARATTO (2016).

Spitzcovsky (2017), diz que a conclusão da primeira fase contará com 150 casas e toda a infraestrutura. A localização é privilegiada devido ao Portoário do Pecém, que tem previsão de se tornar até 2025, o segundo maior porto do Brasil, em movimentação de cargas.

3.3.4 Viabilidade Econômica

Baratto (2016), conta que o projeto foi destinado para que pessoas de baixa renda, larguem os subúrbios para viverem em um lugar melhor, com alta tecnologia, rede Wi-Fi grátis em todo o perímetro urbano, compartilhamento de bicicletas e motos, reaproveitamento de águas pluviais, controle inteligente da iluminação pública. Uma novidade, é a geração de energia através de equipamentos esportivos especiais, considerados academias em praças públicas, onde o indivíduo gera energia através do uso dos equipamentos.

3.3.5 Infraestrutura

Spitzcovsky (2017), e Mello (2016) contam que na primeira fase, a cidade terá um espaço para 150 casas residenciais, e áreas destinadas ao lazer, comércio, serviços públicos e indústrias. O plano de necessidades conta com:

- Corredores verdes ao longo de toda a cidade;
- Ciclovias de ponta a ponta do município;
- Tratamento de águas residuais;
- Coleta inteligente de resíduos;
- Produção de energia solar e eólica;
- Praças com equipamentos esportivos que geram energia por meio dos movimentos dos cidadãos;
- Monitoramento da qualidade do ar e da água;
- Redes inteligentes de eletricidade e água;
- Iluminação pública inteligente;
- Aplicativos para serviços de mobilidade compartilhada – como carros, motos e bikes;
- Hortas compartilhadas espalhadas por toda a cidade;
- Infraestrutura digital com wi-fi grátis para todos os moradores;
- Habitações de Interesse Social que atendam as premissas do programa Minha Casa Minha Vida e que disponham de qualidade arquitetônica;
- Planejamento urbano focado na diversidade de usos, favorecendo para o encurtamento das viagens, estimulando os deslocamentos a pé e por bicicleta, com o intuito de minimizar os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida;
- Reaproveitamento das águas pluviais e de esgoto;
- Rede elétrica subterrânea.
- Otimização das necessidades energéticas para os edifícios.
- Vias dimensionadas e segregadas para atender adequadamente os pedestres, veículos e bicicletas.

3.4 ANÁLISE DOS CORRELATOS

Os três correlatos apresentados, são de cidades inteligentes, no Brasil e no mundo, estas, tem por finalidade melhorar a qualidade de vida da população, através do uso de técnicas sustentáveis, onde incluem o adensamento da cidade, facilitando a locomoção dos pedestres para que deixem de utilizar o automóvel. Contam também com sistemas compartilhados de transporte, para aqueles que não conseguem abandonar o automóvel, existe o sistema de carro compartilhado.

As cidades contam com coleta de lixo inteligente, através de lixeiras à vácuo, que transportam o lixo para estações de reaproveitamento do lixo de forma inteligente que geram energia elétrica e o gás de cozinha. Estas, eliminam o uso de caminhões de lixo, diminuindo assim a emissão de CO₂ e também melhora o trânsito local. Também possuem rede elétrica subterrânea, o que diminui o impacto visual sobre as cidades, e possui muitas vantagens.

O reaproveitamento das águas pluviais também é um fator presente nos três correlatos, onde a água das chuvas é captada de forma a ser reutilizada.

Em Fujisawa, foram propostas vias para automóveis, ciclistas, assim como vias para pedestres, estas vias, estimulam o passeio e a caminhada das pessoas, estas vias foram sinalizadas com pintura verde.

Em Laguna Ecopark, o plano de necessidades mostrou-se atrativo. Uma novidade é o uso de academias públicas para a geração de energia, onde o indivíduo gera energia ao fazer exercícios físicos nos aparelhos especiais. Também na Laguna Ecopark, conta no projeto, a disposição de hortas comunitárias pela cidade, o que aproxima a boa convivência da população.

Estes princípios serão adotados no desenvolvimento da proposta do presente trabalho.

3.5 DIRETRIZES PROJETUAIS

3.5.1 A Cidade de Cascavel

Segundo Piaia (2013), o surgimento de Cascavel teve em sua primeira etapa o conceito apenas de referência para viajantes, tropeiros e militares. A região servia como abastecimento de água e como parada para descanso. Em 1930 houve a consolidação da Cidade, devido à vinda de famílias de Guarapuava e de outras etnias. Com o passar dos dias, as culturas foram se espalhando pela região. Em sua terceira fase, Cascavel surge em 1946, através de um grupo de

colonizadores que vieram para o Oeste Paranaense para fins de fundar o município de Toledo. Seguindo estes colonizadores, muitas pessoas acabaram se estabelecendo no Oeste paranaense. Nesta época, Cascavel se consolidou como município, onde recebeu o nome de Cascavel.

Em 1969 ocorreu a primeira iniciativa para o planejamento urbano da Cidade, onde Octacilio Mion tornou-se prefeito, e então convidou seu amigo pessoal, o Arquiteto Gustavo Gama Monteiro para dar início ao planejamento (DIAS *et al*, 2005). A partir disso, foi imposta a função ao arquiteto, de projetar um desvio da estrada que unia o litoral paranaense à Foz do Iguaçu, na época, esta estrada passava no centro da cidade. Hoje, esta estrada é a principal via de Cascavel.

Segundo Dias *et al* (2005), BR 277 é o nome dado a nova rodovia, e a antiga via, que passava no centro da cidade, chama-se Avenida Brasil. Por ter sido uma rodovia, a Avenida Brasil possui largura de 60 (sessenta) metros na área central e 70 (setenta) metros no extremo leste. A proposta do arquiteto, incluiu canteiros centrais para estacionamento de veículos.

Imagem 27 – Avenida Brasil, Foto de 06/11/1977.



Fonte: Dias *et al* (2005).

Dias *et al* (2005), conta que nos anos 60, Cascavel foi marcada pelo crescente aumento da população devido ao seu crescimento acelerado. A cidade estava se moldando através da Avenida Brasil, com isso, obras impactantes foram construídas na Avenida, como por exemplo a Catedral Nossa Senhora Aparecida, e também a Praça do Migrante, conforme imagem 28.

Imagem 28 - Praça do Migrante, Foto de 06/11/1977, durante sua construção.



Fonte: Dias *et al* (2005).

Solange Irene Smolarek, estudante de Arquitetura e Urbanismo pela UFPR, foi convidada para produzir um diagnóstico da situação de Cascavel, servindo como estágio. Por afinidade com a região, após sua graduação, a Arquiteta foi convidada a tornar-se funcionária do município, tendo como missão, elaborar as primeiras leis urbanísticas de Cascavel, em 1974 (DIAS *et al*, 2005).

3.5.2 Área de Estudo

A propriedade escolhida para a implantação do loteamento, está localizada na Zona Rural, na extremidade do perímetro urbano da cidade de Cascavel, no Loteamento FAG Loteamento, Bairro FAG, Logradouro Das Torres, município de Cascavel conforme mostra a imagem 29. A área de implantação, conforme mostra a imagem 30, possui uma extensão territorial de 794.897,79 m².

Imagem 29 - Mapa da Localização de Cascavel – PR.



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu (2006).

Imagem 30 – Localização da Área de Implantação do Loteamento.



Fonte: Geoportal Cascavel (2017). Edição da autora.

Segundo o mapa disponível em formato DWG pela prefeitura, as dimensões da área são:

- Testada principal: NOROESTE possui uma linha reta e seca medindo 1863,04m, confronta com uma estrada rural, que é continuação da Avenida Tito Muffato;
- Testada secundária: SUDOESTE possui uma linha reta e seca medindo 325,89m, confronta com uma área de preservação ambiental localizada na zona rural;
- Ao NORDESTE, possui uma linha reta e seca medindo 1047,44m, confronta com outra propriedade localizada na zona rural;
- Ao SUDESTE, possui uma linha reta e seca medindo 1343,03m, confronta com uma estrada que dá acesso a estrada rural São Martin.

3.5.3 Infraestrutura

Em relação a área de implantação da proposta para o Loteamento, a infraestrutura urbana presente no município, consta apenas no entorno imediato da área de implantação do loteamento. Tais como, rede de esgoto, rede de água, transporte coletivo e coleta de lixo.

A proposta, conta com uma área de 794.897,79 m², localizada na Zona Rural, na extremidade do perímetro urbano de Cascavel.

A imagem 31, mostra uma perspectiva da divisa entre a Avenida Tito Muffato e o início da Zona Rural, com vista para a Zona Rural.

Imagem 31 – Terreno de implantação da proposta projetual/ Perspectiva 1.



Fonte: Google Maps (2017). Edição da autora.

A imagem 32, mostra o a divisa entre a Avenida Tito Muffato e a Zona Rural, com vista para o perímetro urbano.

Imagem 32 – Terreno de implantação da proposta projetual/ Perspectiva 2.



Fonte: Google Maps (2017). Edição da autora.

Para ser considerado um loteamento sustentável, a proposta deve contar com ações que minimizem os impactos ambientais causados por diversos fatores que geralmente não são incluídos no planejamento urbano, por serem tecnologias de elevado custo e necessitam de um estudo mais aprofundado para a implementação. Porém, estas tecnologias, são a garantia para as futuras gerações continuarem vivendo no planeta. Para isso, as cidades inteligentes foram criadas pensando nestas gerações futuras.

A presente proposta, trata-se de um loteamento inteligente, considerado sustentável, onde será projetado como Zona Mista, podendo ter área comercial, residencial e industrial. A proposta contará com módulos. Na Avenida Tito Muffato, que será continuação da Avenida Brasil, estará o Módulo 01, que é o Módulo comercial. A Avenida terá passeios largos, jardins, recuos largos, pista de caminhada, pista para ciclismo.

No Módulo 02, estará a área residencial 01, com lotes de 360m² contendo apenas 01 edificação.

No Módulo 03, estará a área residencial 02, com lotes de 360m² contendo residências geminadas, subdividindo o lote para duas residências.

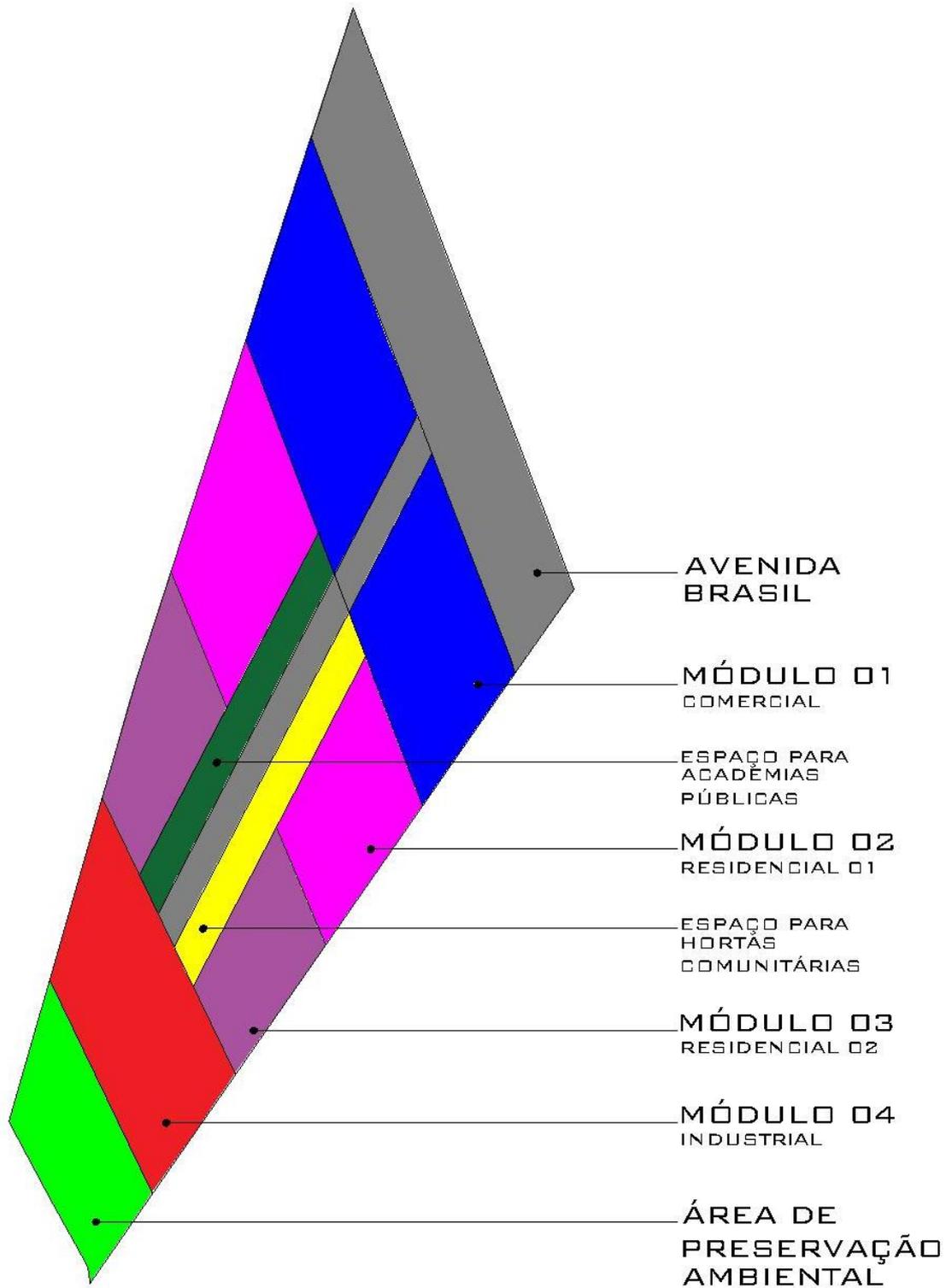
No Módulo 04, estará a área Industrial. Esta, contará com indústrias de pequeno e médio porte, que não prejudicarão a vida dos moradores.

A presente proposta, contará com ações como:

- Coleta de lixo à vácuo, que transporta o lixo diretamente a uma estação de tratamento do lixo. O loteamento contará com pontos de lixo de fácil acesso para o usuário. Será um ponto de lixo a cada quadra, permitindo que os moradores possam andar menos para depositarem os sacos de lixo.
- Reciclagem do lixo e geração de energia através de biodigestor, que estará em uma estação de tratamento de resíduos sólidos. Esta estação estará localizada no Módulo 04. Ela será capaz de abastecer as residências com o Gás para cozinha, e também será responsável por gerar a energia elétrica para o funcionamento da iluminação pública, e para as edificações presentes no loteamento;
- Os módulos serão divididos por Hortas Comunitárias e Academias Públicas. As Academias Públicas serão capazes de gerar energia através do uso dos equipamentos. Ou seja, praticar exercícios físicos, além de trazer benefícios a saúde, também produzirá energia para o Loteamento.
- Iluminação pública inteligente, disposta nas vias de tráfego. Esta, possuirá sensores que ao ter-se o movimento aproximado, iluminará o caminho adiante, para que o indivíduo possa prosseguir com segurança;
- Vias para pedestres, estimulando a corrida e o passeio. Estas vias serão pintadas na cor verde, e não será permitido o acesso de veículos;
- Reaproveitamento de águas pluviais;
- Rede elétrica subterrânea;
- Corredores verdes dispostos nas vias de tráfego;
- Ciclovias de ponta a ponta do loteamento.

Diante disso, segue abaixo um estudo para a Implantação do Loteamento, onde mostra-se a disposição dos Módulos, conforme imagem 33.

Imagem 33 – Disposição dos Módulos.



Fonte: KRÜGER (2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de arquitetura e urbanismo oferecido pela Faculdade Assis Gurgacz, conta com a metodologia de ensino subdividida em quatro fundamentos arquitetônicos: Núcleo de Histórias e Teorias; Núcleo de Projetos; Núcleo de Tecnologias; Núcleo de Urbanismo e Planejamento Urbano Regional. Cada disciplina ensinada no curso, está inserida dentro de um destes quatro núcleos.

O trabalho proposto, definiu-se como linha de pesquisa PUR - Planejamento Urbano e Regional, através do grupo de pesquisa MTPUR – Métodos e Técnicas do Planejamento Urbano e Regional. Para o início do Trabalho de conclusão de curso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica aprofundada sobre cada núcleo, contando com a leitura e interpretação de biografias disponíveis na biblioteca do centro universitário FAG ou, online.

A partir deste estudo tornou-se possível uma melhor compreensão sobre o tema abordado no trabalho, definindo com melhor destreza, os aspectos metodológicos e a fundamentação teórica. Como o tema sustentabilidade evolui com o passar dos anos, estudiosos realizaram pesquisas e mostraram como é possível projetar as cidades visando a menor taxa de poluição e contribuindo para melhorar a qualidade de vida. Com isso, o trabalho tem como objetivo geral, aplicar novas tecnologias, em um loteamento urbano, conforme dispostas no capítulo 2, no subtítulo Sustentabilidade.

A partir disso, deu-se início ao embasamento teórico, para compreender através de um contexto histórico, porque a Sustentabilidade é necessária. A sustentabilidade pode ser prevista desde o Planejamento Urbano das cidades, como forma de prevenir a boa qualidade de vida dos indivíduos no meio em que vivem. No Capítulo 2, mostrou-se este contexto histórico, como iniciou-se o Planejamento Urbano e a preocupação dos planejadores em buscarem uma melhor qualidade de vida. Percebeu-se que quanto mais se pensava no Planejamento, mais se pensava em melhorar as cidades de forma sustentável, até que, surgiu o termo ‘Desenvolvimento Sustentável’. Este, busca a qualidade de vida das pessoas pensando-se na qualidade de vida das futuras gerações, pois, a poluição e a degradação ambiental, são fatores que diminuem a qualidade de vida. Para que estes fatores não sejam mais um problema, é necessário pensar em ações que sejam reversas, que não causem degradação ambiental e causem o menor número de poluição possível.

Pensando-se em ações que sejam úteis para diminuir os problemas ambientais, foram criadas as cidades inteligentes, conforme mostra-se no Capítulo 3. Estas cidades buscaram

ações que diminuíram os problemas ambientais de forma inteligente, utilizando-se de recursos renováveis que poderiam ser considerados inúteis por alguns, mas, utilizados de forma positiva, trouxeram benefícios para melhorar a qualidade de vida. Através destas cidades e do embasamento teórico realizado no Capítulo 2, foram definidas as Diretrizes Projetuais da presente proposta.

Após a realização do embasamento teórico, se dará início à parte projetual do trabalho, aplicando os conhecimentos obtidos, em um loteamento urbano, tornando-o possível de ser chamado Loteamento Urbano Sustentável, na cidade de Cascavel-PR.

5. REFERÊNCIAS

_____. **Biogás projetos e pesquisas no Brasil**. 2006b. Disponível em: < www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em: 23.mar.2017.

ABBUD, B. **Criando Paisagens**. 3. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2006.

AKIRA, C. **Fujisawa: A Incrível Cidade Sustentável que esta sendo construída no Japão**. Coletivo Verde, 2011. Disponível em < <http://www.coletivoverde.com.br/cidade-sustentavel/>> Acesso em: 17.mai.2017

ARAÚJO, I. **Estocolmo é modelo de cidade sustentável na Europa**. Pensamento Verde, 2013. Disponível em <<http://www.pensamentoverde.com.br/cidades-sustentaveis/estocolmo-modelo-cidade-sustentavel-europa/>> Acesso em: 09.mai.2017

BACELLAR, C. **Resíduos de esgoto em Manaus têm potencial para gerar energia**, diz pesquisa. Amazonas: Portal Amazônia, 2015. Disponível em < <http://portalamazonia.com/noticias/residuos-de-esgoto-em-manaus-tem-potencial-para-gerar-energia-diz-pesquisa-3>> Acesso em: 17.mai.2017

BARATTO, R. **Ceará terá a primeira "cidade inteligente"** para populações de baixa renda no Brasil. Arch Daily: 2016. Disponível em <<http://www.archdaily.com.br/br/785219/ceara-tera-a-primeira-cidade-inteligente-para-populacoes-de-baixa-renda-no-brasil>> Acesso em: 10.mai.2017

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. Rio de Janeiro: Vozes Ltda, 2005.

BARBOSA, V. **Conheça Fujisawa**, a cidade verde e inteligente do Japão. Revista Exame.com, 2016. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/conheca-fujisawa-a-cidade-verde-e-inteligente-do-japao/>> Acesso em: 01.mai.2017

BARRERA, Paulo. **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural**. São Paulo: Ícone, 1993. 106 p. ISBN 85-274-0235-1.

BENEVOLO, L. **História da Cidade**. 4ª Edição – 2ª reimpressão. São Paulo: Perspectiva S.A., 2009.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Publicada no Diário Oficial da União em 02 de Agosto de 2010.

BRASIL. **LEI 12.305/2010**. INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS; ALTERA A LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Brasília/DF. Presidência da República/ Casa Civil/ Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BUFFON, F. T. **Aproveitamento de águas pluviais: efeito sobre o sistema de drenagem urbana**. Rio Grande do Sul: 2010.

CARVALHO, B. A. **A história da arquitetura**. Curitiba: Ediouro, 1964.

CASCAVEL. **LEI Nº 6696 DE 23 DE FEVEREIRO DE 2017**. Cascavel: Leis Municipais, 2017.

CASCAVEL. **LEI Nº 6697 DE 23 DE FEVEREIRO DE 2017**. Cascavel: Leis Municipais, 2017.

CASCAVEL. **LEI Nº 6178 DE 10 DE JANEIRO DE 2013**. (Revogada pela Lei nº 6700/2017). Cascavel: Leis Municipais, 2017.

CASSILHA, G. A.; CASSILHA, S. A. **Planejamento Urbano e Meio Ambiente**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

CBL, Desenvolvimento Urbano. **Gerenciamento de resíduos sólidos e um meio ambiente mais seguro**. Espírito Santo: 2015. Disponível em <<http://www.cbll.com.br/materia/gerenciamento-de-residuos-solidos-e-um-meio-ambiente-mais-seguro/>> Acesso em: 17.mai.2017

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 4ª ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

Cidades Sustentáveis. S/A. Sua pesquisa.com Portal de pesquisas temáticas e educacionais. Disponível em: http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/cidades_sustentaveis.htm Acesso em: 25.mar.2017

COPEL, Companhia Paranaense de Energia. **Utilização e aplicação de Redes de Distribuição Subterrâneas**. Copel: 2010.

CORBELLA, O. Em busca de uma **arquitetura sustentável** para os trópicos – conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CORBUSIER, Le. **Planejamento Urbano**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. b

CORSINI, R. **Energia – soluções técnicas: linhas elétricas subterrâneas**. Infraestrutura urbana: 2014. Disponível em <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/45/solucoes-tecnicas-linhas-eletricas-subterraneas-332722-1.aspx>> Acesso em: 12.mai.2017

DE QUADROS, Rodrigo Precht. **Estudo de caso para determinação de viabilidade teórica para implementação de sistema de digestão anaeróbia em um restaurante universitário**. Monografia para o curso de Engenharia Mecânica – UNISC. 2016

DEL RIO, V. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento**. São Paulo: Pini, 1990.

DEMANTOVA, G. **Sustentabilidade e o futuro das cidades** a arquitetura como indutora de transformações sociais e ambientais. Vitruvius, 2012. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/13.150/4574>>. Acesso em: 05.mar.2017

DIAS, C. S. FEIBER, F. N. MUKAI, H. DIAS, S. I. S. **Cascavel: um espaço no tempo**. A História do planejamento urbano. Cascavel: Sintagma Editores, 2005.

DUOCASA. **Hammarby Sjöstad**: o bairro verde de Estocolmo. DUOblog, 2012. Disponível em <<http://www.duocasa.com/blog/2012/11/hammarby-sjostad-o-bairro-verde-de-estocolmo/>> Acesso em: 09.mai.2017

EDWARDS, B. O guia básico para a sustentabilidade. 2ª edição. Londres, 2005.

EQUIPE BC. **A primeira cidade inteligente, sustentável e social, será construída no Ceará.** Be Conscious, 2017. Disponível em < <https://www.beconscious.com.br/single-post/2017/01/23/A-primeira-cidade-inteligente-sustent%C3%A1vel-e-social-sera-construida-no-Cear%C3%A1>> Acesso em: 17.mai.2017

FARIAS, J. A. **Pelo Mundo.** Pu-4, 2017. Disponível em <<http://pu-4.blogspot.com.br/p/exemplos.html>> Acesso em: 17.mai.2017

FARRET RL, KOHLSDORF ME, GONZALES S, HOLANDA F. **O espaço da cidade – contribuição à análise urbana.** São Paulo: Editora Projeto, 1985.

FERRAZ E TORRES, Antônio Clóvis “Coca” Pinto e Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte Público Urbano.** São Carlos: RiMa, 2004.

FERREIRA, O. A.; PITOMBO, T. D. T.; ZACCARIA, R. B.; PIZZINATTO, A. K. **Ações Sustentáveis para Concepção de Loteamentos Ecológicos:** um estudo de cada empresa ellenco. Piracicaba, 2015

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico.** São Paulo: Studio Nobel, 2003.

GABRIEL, J. **O Japão entre os séculos X e XV.** 2014. Disponível em < <http://cap-historia-21c.blogspot.com.br/2014/06/aula-o-japao-entre-os-seculos-x-e-xv.html>> Acesso em: 17.mai.2017

GERHARDT, E. T.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa.** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.

GIANSANTI, R. **O desafio do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Atual, 1998.

GONÇALVES, W.; PAIVA de, H. N. **Implantação da arborização urbana:** especificações técnicas. Minas Gerais: Ed. UFV, 2013.

HAROUEL, J. L. **História do Urbanismo.** Campinas: Papirus, 1990.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** 2a ed., São Paulo: Publicação, 370p., 2000.

IPHAN. **Carta de Atenas.** Atenas: Assembleia do CIAM, 1933.

JÚNIOR, C. B. et al. **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais.** 2 ed. rev. - Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, TechnoPolitik Editora, 2009.

JÚNIOR, O. P. M. **Uma cidade ecologicamente correta.** Goiânia: AB, 1996.

KARLSSON, T. et al. **Manual básico de biogás.** Lajeado: Ed. UNIVATES, 2014. 63 p. ISBN 978-85-8167-073-7.

KAWANAMI, S. **Uma Cidade Inteligente e Sustentável no Japão.** Japão em Foco: 2014. Disponível em < <http://www.japaoemfoco.com/uma-cidade-inteligente-e-sustentavel-no-japao/>> Acesso em: 01.mai.2017

- KRUGER, G. C.; GUANAES, L. A.; TOPAN, N. F.; MADUREIRA, E. M. P. **O CRESCIMENTO DESORDENADO DE CASCAVEL**. Cascavel, 2016.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 2.ed. São Paulo: ProLivros, 2004.
- LEFEBVRE, Henry. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.
- MACHADO, G. B. **Resíduos orgânicos – Biodigestor, compostagem ou incinerador**. Disponível em: <<http://www.portalesiduosolidos.com/residuos-organicos-biodigestor-compostagem-ou-incinerador/>> Acesso em: 23 mar. 2017.
- MAGALHÃES, A. P. T. **Biogás: um projeto de saneamento urbano**. São Paulo: Nobel, 1986. 120 p. ISBN 85-213-0421-8.
- MANCINI, P. J. P. **Uma avaliação do sistema de Coleta Informal de Resíduos Sólidos Recicláveis** no município de São Carlos - SP. p. 150. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1999.
- MARTINS, M. S.; ROMANINI, A.; FABIANI, D.; MASO, G. D. **Ações sustentáveis para loteamento de habitação de interesse social no norte do Estado do RS**. Seminário nacional de construções sustentáveis – buscando soluções em arquitetura de interesse social. Rio Grande do Sul: s/d.
- MASCARÓ, J. L. **Loteamentos Urbanos**. Porto Alegre: J. Mascaró, 2005a.
- MASCARÓ, J. L. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre. 2ªed. 2005b.
- Meio Ambiente_Santa Rosa. **Arborização Urbana**. São Paulo: S/D. Disponível em: <<http://meioambiente-santarosa.blogspot.com.br/p/arborizacao-urbana.html>> Acesso em: 10.mai.2017
- MELLO, R. **CROATÁ LAGUNA ECOPARK: a social smart city do ceará**. Desenho Universal: 2016. Disponível em><http://desenhouniversal.com/profiles/blogs/croata-laguna-ecopark-a-social-smart-city-do-ceara>> Acesso em: 10.mai.2017
- MELO, J. R. A. **Mapa da Suécia**. Mapa Mundi, 2013.
- MESQUITA, A. P. Parcelamento do Solo Urbano e suas Diversas Formas. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.
- MONTEIRO J. H. P. FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; BRITO, J. C. B.; ALMEIDA, T. P. F. A.; MANSUR, G. L. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- NAZAROFF, W.W.; ALVAREZ-COHEN, L. **Environmental engineering science**. New York, United States. John Wiley & Sons, Inc. 690p. 2001.
- OLIVEIRA, I. C. E. DE. **Estatuto da cidade; para compreender...**Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.
- OTTONI, D. A. B.; SZMRECSÁNYI M. I. **Cidades Jardins** a busca do equilíbrio social e ambiental 1898-1998. São Paulo: Fund. Bienal de São Paulo, 1997.
- PIAIA, V. **Terra, sangue e ambição – a gênese de Cascavel**. Cascavel, 2013.

- PIERI, Roger. **Avaliação do Potencial de Geração de Biogás com o uso de Biodigestor Anaeróbio**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) UNISINOS. São Leopoldo, 2016.
- REZENDE, D. A.; ULTRAMARI, C.; **Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual**. Rio de Janeiro; 2007.
- RIGHETTO, A. V. D. **Metodologias Projetuais em Arquitetura**. Curitiba: Graphica, 2007.
- ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona, 2001.
- ROMERO, M. A. B. **Arquitetura Bioclimática do Espaço Público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.
- ROMERO, M. A. B. **Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano**. 2. ed. São Paulo: ProEditores, 2000.
- RUAS, D. B. **Projeto Urbano e alternativas paisagísticas sustentáveis: formas de contribuição para o desenvolvimento sócio-espacial sustentável**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.
- SABOYA, R. Diagrama N3 - **Seção da Cidade-Jardim** - colorido. Urbanidades, 2008. Disponível em <<http://urbanidades.arq.br/bancodeimagens/displayimage.php?album=5&pos=3>> Acesso em: 17.mai.2017
- SEOANE, T. Saneamento – **coleta de lixo subterrânea e a vácuo**. Infraestrutura urbana: 2011. Disponível em <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/11/coleta-de-lixo-subterrenea-e-a-vacuo-conheca-modelo-245157-1.aspx>> Acesso em: 10.mai.2017
- SOUZA, M. L. de. **Abc do Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- SPITZCOVSKY, D. **Brasil constrói sua 1ª cidade 100% inteligente e sustentável** (idealizada para a população de baixa renda). 2017. Disponível em <<http://thegreenestpost.bol.uol.com.br/brasil-constroi-sua-1a-cidade-100-inteligente-e-sustentavel-idealizada-para-populacao-de-baixa-renda/>> Acesso em: 10.mai.2017
- WATERMAN, T. **Fundamentos de paisagismo**. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- ZEVI, B. **Saber ver a arquitetura**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.