

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COECI - COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

THIAGO ALEX HEMKEMEIER

URBANISMO: TORNANDO UM BAIRRO SUSTENTÁVEL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TOLEDO

2016

THIAGO ALEX HEMKEMEIER

URBANISMO: TORNANDO UM BAIRRO SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel, do curso de Engenharia Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silmara Dias Feiber

TOLEDO

2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Toledo
Coordenação do Curso de Engenharia Civil



TERMO DE APROVAÇÃO

Título do Trabalho de Conclusão de Curso de Nº 033

URBANISMO: TORNANDO UM BAIRRO SUSTENTÁVEL

por

Thiago Alex Hemkemeier

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 10:20 h do dia **06 de Junho de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título **Bacharel em Engenharia Civil**. Após deliberação da Banca Examinadora, composta pelos professores abaixo assinados, o trabalho foi considerado **APROVADO**.

Prof. Dr. Fulvio Natercio Feiber
(UTFPR – TD)

Prof. Christian V. Kniphoff De Oliveira
(UTFPR – TD)

Profª Dr. Silmara Dias Feiber
(UTFPR – TD)
Orientadora

Visto da Coordenação
Prof. Dr. Lucas Boabaid Ibrahim
Coordenador da COECI

A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.

RESUMO

HEMKEMEIER, Thiago Alex. Urbanismo: Tornando um bairro sustentável. 2016. 109 f. Monografia, Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Toledo, 2016.

A evolução dos centros urbanos pós-guerras, em especial no continente europeu, foi marcada pelo Urbanismo Moderno e pelo Novo Urbanismo. Estes conceitos trazem ideias diferentes em suas raízes, destacadamente em relação a organização das cidades. Enquanto o Urbanismo Moderno caracterizou-se pela dispersão urbana, decorrente da setorização das cidades, o Novo Urbanismo, focado na sustentabilidade, surgiu para aprimorar os centros urbanos, que antes dependiam da utilização extrema do automóvel, prejudicando o meio ambiente. Com esta postura surgiram as comunidades sustentáveis. Para auxiliar as ações práticas do Novo Urbanismo foram criados Selos de certificação que estabelecem normas para as construções sustentáveis e premiam as obras que estão de acordo com os critérios impostos. Neste contexto são apresentados diversos princípios de crescimento urbano inteligente, segundo o Novo Urbanismo, e para seguir esses princípios muitas cidades, ou comunidades utilizam diferentes técnicas, metodologias e estratégias. Portanto, para a realização deste trabalho, adotou-se a metodologia de pesquisa bibliográfica seguida de estudos de casos reais de quatro bairros, dois Nacionais e dois Internacionais, que tem como diferencial a preocupação com o viés sustentável. Estes estudos visaram pontuar as principais estratégias a serem seguidas na possibilidade de um bairro da cidade de Toledo atingir a mesma meta dos que foram estudados. Para facilitar a coleta e comparação das estratégias utilizadas para tornar cada bairro sustentável, foram criadas planilhas, para que em seguida fossem listadas as diretrizes que podem ser aplicadas a cidade de Toledo. A partir desta lista foi possível indicar um bairro já existente da cidade de Toledo que teria maior possibilidade de adaptação em atendimento às diretrizes e se tornar um bairro, dentro de seus limites potenciais, de caráter sustentável.

Palavras-chave: Centros Urbanos; Urbanismo; Sustentabilidade; Bairro sustentável.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AQUA - Alta Qualidade Ambiental
BEDZED - Beddington Zero Fossil Energy Development
CIAM - Congresso Internacional de Arquitetura Moderna
COPEL - Companhia Paranaense de Energia
HQE - Haute Qualité Environnementale
IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design
NBR - Norma Brasileira Regulamentadora
QAE - Qualidade Ambiental do Edifício
SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná
SENAC - Serviço Nacional de Aprendizado Comercial
SGE - Sistema de Gestão do Empreendimento
SIMEPAR - Sistema Meteorológico do Paraná
ULI - Urban Land Institute
USGBC - U.S. Green Building Council
WRI - World Resources Institute

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PRIMEIRA REUNIÃO DOS CIAM EM 1928	17
FIGURA 2 - HIGH LINE EM MANHATTAN	23
FIGURA 3 - ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE	24
FIGURA 4 - SELO CASA AZUL DA CAIXA.....	27
FIGURA 5 - PROCESSO AQUA	29
FIGURA 6 - PONTUAÇÃO NECESSÁRIA PARA RECEBER PREMIAÇÃO ...	35
FIGURA 7 - ÁREA OCUPADA PELO BAIRRO QUARTIER.....	36
FIGURA 8 - WALKABILITY	37
FIGURA 9 - USO MISTO DAS EDIFICAÇÕES	38
FIGURA 10 - ÁREAS INTERNAS AOS BLOCOS	39
FIGURA 11 - TRAM (METRÔ DE SUPERFÍCIE).....	40
FIGURA 12 - CAMINHOS AGRADÁVEIS DA CIDADE PEDRA BRANCA	41
FIGURA 13 - REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA.....	42
FIGURA 14 - COLETA SELETIVA PEDRA BRANCA	44
FIGURA 15 - PAINÉIS FOTOVOLTAICOS	45
FIGURA 16 - PROJETO DO BAIRRO QUARTIER	49
FIGURA 17 - PROJETO DA CIDADE CRIATIVA PEDRA BRANCA.....	50
FIGURA 18 - BAIRRO VAUBAN	52
FIGURA 19 - EDIFICAÇÕES NO BAIRRO VAUBAN.....	53
FIGURA 20 - ECO BAIRRO BEDZED.....	54
FIGURA 21 - COLÉGIO, PANIFICADORA, SANEPAR E ACADEMIA	66
FIGURA 22 - SALÃO DE BELEZA, CICLOVIA, SENAC E SEMINÁRIO	67
FIGURA 23 - BAIRRO JARDIM LA SALLE NA CIDADE DE TOLEDO – PR ...	67
FIGURA 24 - BAIRRO JARDIM LA SALLE EM RELAÇÃO A TOLEDO.....	68
FIGURA 25 - AVENIDAS QUE PROMOVEM CONECTIVIDADE.....	69
FIGURA 26 - INSTITUIÇÕES DE ENSINO PRÓXIMAS AO BAIRRO	70
FIGURA 27 - MAPA DE BAIROS DE TOLEDO	71
FIGURA 28 - CALÇADAS SEGURAS.....	72
FIGURA 29 - RUA CRISSIUMAL	72
FIGURA 30 - FOTO DA RUA CRISSIUMAL	73
FIGURA 31 - CALÇADAS LARGAS E RUAS ESTREITAS.....	73

FIGURA 32 - LAGO MUNICIPAL DE TOLEDO/PR.....	74
FIGURA 33 - ESTÁDIO MUNICIPAL 14 DE DEZEMBRO	75
FIGURA 34 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO, ESTÁDIO E LAGO	75
FIGURA 35 - EDIFICAÇÕES COLETIVAS DO BAIRRO VAUBAN.....	76
FIGURA 36 - ÁREAS DESOCUPADAS	77
FIGURA 37 - CICLOVIA.....	78
FIGURA 38 - CALÇADAS LARGAS E VIAS ESTREITAS	78
FIGURA 39 - BLOCOS DE ESTACIONAMENTO DO VAUBAN	79
FIGURA 40 - ZONEAMENTO DO BAIRRO	80
FIGURA 41 - TELHADO VERDE	82
FIGURA 42 - EDIFÍCIOS NOS ALINHAMENTOS DAS QUADRAS.....	83
FIGURA 43 - DIREÇÃO DOS VENTOS DE CASCAVEL/PR.....	84
FIGURA 44 - DIREÇÃO DOS VENTOS DE TOLEDO/PR	84
FIGURA 45 - DIREÇÃO PREDOMINANTE DO VENTO NO PARANÁ.....	85
FIGURA 46 - REGIME DE VENTOS DO PARANÁ.....	85
FIGURA 47 - ORIENTAÇÃO DOS BLOCOS	87
FIGURA 48 - MIRANTE DO BAIRRO QUARTIER	87
FIGURA 49 - CONCREGRAMA	88
FIGURA 50 - RESERVATÓRIOS DE ÁGUA DA CHUVA	89
FIGURA 51 - VÁLVULA DE DESCARGA COM DUAS OPÇÕES	90
FIGURA 52 - CAMPANHA PARA SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS	90
FIGURA 53 - EXPLORAÇÃO DA LUZ SOLAR	91
FIGURA 54 - PAINÉIS FOTOVOLTAICOS DO VAUBAN	92
FIGURA 55 - POTENCIAL EÓLICO DO ESTADO DO PARANÁ (50M)	93
FIGURA 56 - ÁREAS EXTENSAS PARA POMARES E HORTAS.....	94
FIGURA 57 - HORTA.....	94
FIGURA 58 - ESPAÇOS VERDES ENTRE AS EDIFICAÇÕES.....	95
FIGURA 59 - BICICLETÁRIOS COM COBERTURA AJARDINADA.....	96
FIGURA 60 - RUA MARINGÁ	96
FIGURA 61 - CANTEIROS CENTRAIS ARBORIZADOS.....	97

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ENCONTROS DOS CIAM E TEMAS PRINCIPAIS	16
QUADRO 2 - CATEGORIAS DO SELO CASA AZUL	27
QUADRO 3 - LIMITES DE AVALIAÇÃO E PARA O SELO NÍVEL BRONZE... ..	28
QUADRO 4 - CATEGORIAS DO PROCESSO AQUA	30
QUADRO 5 - TIPOS DE CERTIFICAÇÃO LEED	32
QUADRO 6 - CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO LEED	34
QUADRO 7 - PLANILHA DE ESTRATÉGIAS DO BAIRRO QUARTIER.....	57
QUADRO 8 - PLANILHA DE ESTRATÉGIAS DO PEDRA BRANCA.....	59
QUADRO 9 - PLANILHA DE ESTRATÉGIAS DO BAIRRO VAUBAN	60
QUADRO 10 - PLANINHA DE ESTRATÉGIAS DO BAIRRO BEDZED	61
QUADRO 11 - PLANILHA SÍNTESE DA PROPOSTA PARA O BAIRRO	98

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	14
1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 URBANISMO MODERNO	16
2.2 NOVO URBANISMO	21
2.3 SELOS DE CERTIFICAÇÃO	25
2.3.1 Selo Casa Azul da Caixa	26
2.3.2 Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental).....	29
2.3.3 Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	31
2.4 ESTRATÉGIAS DE AÇÃO PARA TORNAR UM BAIRRO SUSTENTÁVEL	35
2.4.1 Gerenciamento da área a ser construída	36
2.4.2 Walkability	37
2.4.3 Desenho Urbano e Design Inteligente.....	38
2.4.4 Mobilidade Urbana	39
2.4.5 Tipologias Arquitetônicas	41
2.4.6 Gestão de Água	42
2.4.7 Gerenciamento de Resíduos.....	43
2.4.8 Gestão de Energia	44
2.4.9 Preservação Ambiental	45
2.4.10 Projetos Sociais.....	46
3 ANÁLISE DE REFERÊNCIA	47
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO	47
3.1.1 Bairro Quartier	47
3.1.2 Cidade Pedra Branca	49
3.1.3 Vauban	51
3.1.4 BedZED.....	53
3.2 COLETA DE DADOS	54
3.3 VERIFICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO NOVO URBANISMO	55
3.4 ELABORAÇÃO DA PLANILHA DE ESTRATÉGIAS UTILIZADAS	55
3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E PROPOSTA PARA TOLEDO/PR.....	56
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1 PLANILHAS DE ESTRATÉGIAS DE CADA BAIRRO EM ESTUDO	57
4.2 DIRETRIZES QUE PODEM SER APLICADAS A TOLEDO/PR.....	62
4.3 TRANSFORMAÇÃO DO BAIRRO EXISTENTE EM TOLEDO/PR.....	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS	104

1. INTRODUÇÃO

O grande aumento populacional que ocorreu na segunda metade do século XX, fez com que as cidades crescessem desordenadamente, acarretando o inchaço das regiões periféricas pelo adensamento de habitações necessárias para comportar o grande número de indivíduos que passaram a viver no meio urbano. Este fato potencializou a setorização dos centros urbanos, ação presente nas posturas de desenvolvimento advindo do período moderno.

Essa forma de organização urbana que fragmenta o espaço em setores específicos ficou conhecida como urbanismo moderno. Este movimento foi marcado pela realização dos Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna – CIAM os quais tinham como objetivo unificar padrões do desenho moderno em arquitetura e urbanismo concretizando um movimento de vanguarda. A ideologia surgida neste momento teve como protagonistas e principais integrantes deste movimento o arquiteto franco-suíço Le Corbusier, a artista Hélène de Mandrot e o historiador Sigfried Giedion, entretanto seus resultados ao longo do tempo mostraram-se ineficazes.

Uma das consequências do desenho urbano moderno, a dispersão urbana, traz diversas consequências ao ambiente das cidades, destacadamente pela grande necessidade do uso do automóvel. A mobilidade urbana em espaços planejados e setorizados passa a ser deficiente, pois a setorização das cidades fragmenta-as em setor de trabalho, habitação e lazer potencializando a problemática do transporte, seja ele de forma individual ou coletiva. Nestes casos a falta de opções de locomoção somada às amplas distâncias de deslocamentos agravam ainda mais os problemas urbanos e, portanto, meios de locomoção que favorecem o meio ambiente por não propagarem poluição como a bicicleta ou a simples caminhada se tornam inviáveis para o transporte.

Como solução para esse problema surgiu nas últimas décadas o interesse em projetar comunidades sustentáveis com base nos princípios do Novo Urbanismo. Este movimento, criado por um grupo de urbanistas, surgiu no final do século XX nos Estados Unidos e buscava como prioridade a união entre o morador e o centro urbano sem que houvesse a necessidade de percorrer grandes extensões e com a

postura de sempre preservar os ambientes de vivência tanto naturais quanto urbanos.

Para que o Novo Urbanismo seja aplicado com maior praticidade, novos bairros ou cidades/bairros podem ser criados seguindo alguns princípios, dentre eles o gerenciamento e planejamento das áreas utilizadas, o walkability, que é a priorização dos pedestres, o desenho urbano inteligente, a mobilidade urbana, as tipologias arquitetônicas, os meios que buscam sustentabilidade, como a gestão de água, gerenciamento de resíduos e gestão de energia, a preservação ambiental, os projetos sociais, entre outros.

Para auxiliar este processo de urbanismo inteligente e sustentável existem os selos de certificação como o Selo Casa Azul da Caixa Econômica Federal, Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), sendo estes os mais utilizados no Brasil. Estas certificações fornecem diretrizes de ação e projeto visando orientar e chancelar propostas que atendam ao viés da sustentabilidade e que promovam, por consequência, o bem-estar das cidades e de seus cidadãos. Os selos objetivam ainda criar soluções para minimizar os problemas ecológicos através da utilização da tecnologia para desenvolver materiais e ambientes menos poluentes e que ao mesmo tempo proporcionem um conforto maior ao usuário.

Atualmente existem diversos bairros sendo projetados com o intuito de serem sustentáveis, aplicando, portanto, os princípios do novo urbanismo. Com isso a metodologia desta pesquisa se fundamentou em estudos de caso onde o conceito do Novo Urbanismo foi a base do planejamento. O primeiro caso investigado foi o Bairro Quartier, localizado na cidade de Pelotas no Estado do Rio Grande do Sul, o segundo o Cidade Pedra Branca situado em Palhoça, Santa Catarina e por último, dois casos internacionais, o bairro Vauban de Freiburg na Alemanha e o BedZED situado no Sul de Londres na Inglaterra. Após esta investigação realizou-se uma lista de diretrizes de ação visando a possibilidade de aplicação na cidade de Toledo, localizada no Oeste do Paraná. Estas diretrizes foram elencadas e sugeridas a um bairro já existente da cidade de Toledo, o qual teria a possibilidade de se tornar um bairro sustentável devido às suas características pré-existentes.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa estão classificados em geral e específicos e visam contemplar os caminhos e ações que serão desenvolvidas pela pesquisa que resultará na proposta de transformação de um bairro da cidade de Toledo/PR, dentro de seus limites potenciais, em um bairro de características sustentáveis.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é realizar o estudo de quatro casos de bairros sustentáveis onde o Novo Urbanismo é utilizado como base para o projeto dos mesmos e, ancorado nestas experiências, desenvolver planilhas com estratégias que cada bairro utilizam para seguir os Princípios do Novo Urbanismo. E, a partir desta ação indicar um bairro existente da cidade de Toledo/PR que possa ser adaptado e transformado com base nestes princípios.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) Investigar temas como a Evolução Urbana, o Urbanismo Moderno, Selos de Certificação de Construções Verdes e o Novo Urbanismo, visando embasar a proposta do trabalho.
- b) Estabelecer bairros existentes e/ou projetados, para atuarem na pesquisa como referências para o estudo;
- c) Fazer uma análise das estratégias utilizadas pelos bairros em estudo, com base nos preceitos do Novo Urbanismo;
- d) Apresentar as informações em forma de planilhas síntese;
- e) Relacionar as iniciativas de cada estudo de caso e pontuar as possíveis falhas ou ausências de posturas, sistemas, desenho e outros;

- f) Com base nas planilhas, organizar uma lista de diretrizes que possam ser aplicadas em Toledo/PR;
- g) Indicar um bairro já existente da cidade de Toledo que teria a possibilidade de se tornar um bairro sustentável devido às suas características pré-existentes.

1.2 JUSTIFICATIVA

O crescimento desordenado de diversas cidades fez com que as mesmas se expandissem para locais com pouca infraestrutura, dificuldade de alcance das tubulações de água e esgoto e falta de energia elétrica. Este fato fez com que as pessoas recorressem ao planejamento urbano, visando minimizar os problemas existentes. Ação de ordenamento territorial que prevê estratégias de ação e de implantação de posturas, sistemas e demais elementos que conformam o espaço urbano de acordo com a evolução da sociedade.

Como solução para os problemas atuais de segregação espacial surgiu, no séc. XXI, o conceito do Novo Urbanismo que preza pela união entre os moradores e a cidade e graças ao tema “sustentabilidade” essa relação pode acontecer, pois tornando os bairros sustentáveis, faz com que os habitantes do mesmo não necessitem deixá-lo para obtenção de emprego ou mesmo áreas de recreação (SARMENTO, 2003).

Atualmente o assunto está sendo tratado com maior ênfase, fato comprovado pela criação de selos de certificação que visam premiar edificações e outras obras de caráter urbano que presam pela sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Existem diversos bairros e construções que já foram premiadas com esse tipo de título, voltado à preservação do meio ambiente, dentre eles o Vauban na Alemanha, BedZED no Reino Unido, Hammarby Sjöstad na Suécia, Eco Viikki na Finlândia, entre outros (SILVA, 2013). Com o passar dos anos essas certificações irão cada vez mais valorizar os empreendimentos, ao passo que o planeta está necessitando da adoção dos critérios exigidos por estes selos visando alcançar maior qualidade urbana.

No entanto nem todos pensam nos bairros como a solução para os problemas apresentados, muitas vezes em decorrência da falta de informações, é

por isto que esse assunto deve ser explorado e passado a população, para que haja maior conscientização e que em decorrência potencialize a melhoria das cidades como um todo, acarretando em ambientes mais harmoniosos onde ganham todos, desde o meio ambiente até seus usuários.

Assim, este trabalho buscou identificar as estratégias utilizadas pelos bairros definidos como estudos de caso para que estes recebessem a chancela de bairros sustentáveis. Acredita-se que estas estratégias possam servir de base a uma configuração que solucione ou minimize o problema da setorização das cidades ocorrido durante o período do Urbanismo Moderno. Pontuando estas diretrizes tem-se a referência à indicação de um bairro já existente da cidade de Toledo/PR que possa se tornar sustentável, dentro dos limites físicos e espaciais possíveis.

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi concentrada no resgate de contextos e conceitos investigados por meio de estudo de quatro casos de bairros sustentáveis, dois Nacionais e dois Internacionais por meio de pesquisa bibliográfica. Um dos bairros Nacionais é o Quartier localizado em Pelotas no Estado do Rio Grande do Sul e o segundo é o Cidade Pedra Branca em Santa Catarina, na cidade de Palhoça, próxima de Florianópolis. Os bairros Internacionais estudados foram o bairro Vauban de Freiburg na Alemanha e o BedZED situado no Sul de Londres no Reino Unido. A escolha de dois casos Nacionais e dois Internacionais se deu pela diversidade de maneiras de se tratar o tema sustentabilidade, conforme a região, a disponibilidade de materiais e conhecimento local, ofertando assim maior credibilidade a pesquisa.

1.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Analisando a situação das cidades atualmente se pode perceber que a maioria necessita de ajustes em seu planejamento. Em especial um ajuste ou intervenção no próprio desenho urbano, primeiro passo para que se instale posturas

sustentáveis. Este redesenho por meio de uma nova postura, aliado a inovações que combinem uso residencial, comercial e de serviços, proporcionará a possibilidade de que a sociedade possa realizar suas ações cotidianas em um só local, sem percorrer grandes distâncias, ou seja, para que as pessoas possam morar, trabalhar e ainda desfrutarem de momentos de lazer em locais próximos uns dos outros.

Dessa forma, com o levantamento dos dados obtidos no estudo dos quatro casos, este trabalho busca saber: quais as estratégias necessárias para garantir que um bairro se torne sustentável? Com a resposta a este questionamento advindo da reflexão sobre cada caso serão levantadas as diretrizes pertinentes à região de Toledo/PR. A partir desta fundamentação parte-se a análise e indicação de um bairro da cidade que possa ser transformado em um bairro semelhante aos bairros em estudo, com base na lista de diretrizes que será criada a partir das estratégias de cada bairro estudado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será tratado o desenvolvimento do Urbanismo a partir do Urbanismo Moderno e o surgimento do conceito do Novo Urbanismo, também será tratado o tema dos selos de certificação que surgiram para auxiliar os princípios do Novo Urbanismo.

2.1 URBANISMO MODERNO

O marco inicial do período “acadêmico” do Movimento Moderno foi a criação dos CIAM, Congrès Internationaux du Architecture Moderne (Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna). Estes eventos foram uma organização de debates sobre o início da ideologia da arquitetura moderna e tinham como objetivo unificar padrões do desenho moderno em arquitetura e urbanismo, concretizando assim um movimento de vanguarda. Os principais integrantes desses congressos foi o arquiteto franco-suíço Le Corbusier, a artista Hélène de Mandrot e o historiador de arte Sigfried Giedion. Entre o período de 1928 até 1956 ocorreram dez congressos internacionais que tiveram diferentes temas (MUMFORD, 2000). No quadro 1 são apresentados os encontros e seus respectivos temas:

Encontros	Anos	Locais	Temas
CIAM I	1928	La Sarraz, Suíça	Fundação dos CIAM
CIAM II	1929	Frankfurt, Alemanha	Unidade mínima de habitação
CIAM III	1930	Bruxelas, Bélgica	Desenvolvimento racional do lote
CIAM IV	1933	Atenas, Grécia	A cidade funcional
CIAM V	1937	Paris, França	Moradia e recreação
CIAM VI	1947	Bridgewater, Inglaterra	Podem nossas cidades sobreviver?
CIAM VII	1949	Bérgamo, Itália	Sobre a cultura arquitetônica
CIAM VIII	1951	Hoddesdon, Inglaterra	O coração da cidade
CIAM IX	1953	Aix-em-Provence, França	A carta da habitação
CIAM X	1956	Dubrovnik, Iugoslávia	Team X

Quadro 1 – Encontros dos CIAM e temas principais
Fonte: MUMFORD, 2000.

Quem teve maior influência na criação dos CIAM foi Hélène de Mandrot que se reuniu com nomes de importância na arquitetura e propôs o projeto que foi materializado após uma consulta com Giedion e Le Corbusier (MUMFORD, 2000).

O CIAM I teve como presidente Karl Moser e neste congresso foi proposto o estudo dos temas do urbanismo desde o zoneamento da área urbana às inovações da produção industrial (Figura 1). Tinha como política o uso coletivo do solo, definindo como principais práticas urbanas, a habitação, o trabalho e o lazer (MUMFORD, 2000).



Figura 1 - Primeira Reunião dos CIAM em 1928
Fonte: ROSA, 2011.

No CIAM II, dirigido por Ernst May, chefe do departamento de habitação, planejamento e construção, foi feita a proposta da habitação mínima, que era voltada para moradores de pouco poder aquisitivo, e uma solução econômica e eficiente foi a criação de habitações utilizando lajes pré-fabricadas (MUMFORD, 2000).

Em 1930 em Bruxelas na Bélgica e liderado por Victor Bourgeois, acontecia o terceiro CIAM o qual abordou o problema com a aquisição de terras utilizadas para construção e já propunha, através da publicação de Walter Gropius, que edifícios baixos deveriam se situar nas zonas periféricas da cidade enquanto os de maior altura em zonas de alta densidade. Esta proposta marca o início das ações de dispersão urbana (MUMFORD, 2000).

Portanto, a primeira fase dos CIAM foi composta pelo primeiro, segundo e terceiro encontro, estes foram voltados para discussão da habitação mínima e pesquisa da racionalização da construção sendo os mais dogmáticos e voltados a busca pela otimização de disposições arquitetônicas e escolha de métodos construtivos e materiais mais eficientes (FRAMPTON, 1986, apud MAYUMI, 2005).

O quarto e mais importante Congresso Internacional de Arquitetura Moderna ocorreu a bordo do transatlântico *Patris*, que transitava pelo Mar Mediterrâneo entre Marselha e Atenas, e foi liderado por Le Corbusier juntamente com Josep Luis Sert e Sigfried Giedion. Com o decorrer da trajetória do navio, foi redigida a “Carta de Atenas” que apontou soluções para corrigir problemas urbanos, transformando cidades superlotadas em cidades modernas, ou seja cidades funcionais, tendo como principais preocupações a habitação, o trabalho, o lazer, a circulação e a preservação histórica (MUMFORD, 2000).

No CIAM V, além do líder, o tema também permaneceu o mesmo, porém este congresso teve enfoque na habitação e no lazer, onde Le Corbusier almejava que seu conceito de urbanismo para cada função específica fosse reconhecido (MUMFORD, 2000).

Com isso a segunda fase dos CIAM foi marcada pelos congressos IV e V, ambos concentrados na questão urbanística, diferentemente dos encontros anteriores que foram marcados pela análise da unidade habitacional, e seu momento mais importante foi a criação da Carta de Atenas (FRAMPTON, 1986, apud MAYUMI, 2005).

Chandigarh, capital dos Estados do Punjab e de Haryana, na Índia, por Le Corbusier e Brasília, capital federal do Brasil e a sede do governo do Distrito Federal, por Lúcio Costa são exemplos de cidades projetadas inteiramente utilizando os princípios da Carta de Atenas: a setorização urbana (ANDREOTTI, 2012).

A Carta de Atenas tratava da cidade como um conjunto social, econômico e político que constitui determinada região, acompanhado da preocupação individual e coletiva das pessoas, organizada por categorias funcionais: habitação, lazer, trabalho, circulação e patrimônio histórico. Esta propunha um modelo urbano composto por grandes blocos habitacionais distanciados uns dos outros e conectados pelas vias de circulação de veículos (FRAMPTON, 1986, apud MAYUMI, 2005).

Com isso a Carta tem como principais assuntos debatidos o planejamento regional e urbano, a implantação do zoneamento, através da divisão dos diferentes usos do solo, a subordinação da propriedade privada da área urbana para interesses coletivos, a industrialização dos componentes, a verticalização das edificações localizadas em áreas verdes e a padronização das construções (LE CORBUSIER, 1989).

Portanto, com base na Carta de Atenas os bairros e comunidades residenciais deviam se situar nas melhores localidades da cidade levando em conta o clima predominante, a insolação no local, as áreas destinadas a prática de esportes. Previa também o controle das densidades urbanas conforme as características das habitações do lugar. Sendo assim a Carta de Atenas traz uma ideia de edifícios isolados, com espaços entre eles, destinados ao lazer e outras atividades, como escolas, hospitais, entre outros, obrigando a cidade a possuir grandes malhas viárias para interligar esses locais (LE CORBUSIER, 1989).

Após a Segunda Guerra Mundial foi realizado o CIAM VI com apoio de um grupo de pesquisa arquitetônica moderna chamado MARS. Neste congresso a meta era reafirmar os objetivos dos CIAM, pois observou-se um declínio na sua execução.

O sétimo Congresso tratou de questões básicas como por exemplo a formação nas escolas de arquitetura, reformas da legislação construtiva e também a relação entre a arquitetura e as demais artes plásticas (MUMFORD, 2000).

Em 1951 o CIAM VIII foi realizado e com ele novas tendências surgiram, como a necessidade de um centro ou núcleo para cada área ou bairro da cidade, onde a comunidade urbana poderia estabelecer áreas de comércio, oficializando o fracasso da Carta de Atenas e sua proposta funcionalista (LE CORBUSIER, 1976).

Dois anos após o CIAM VIII acontecia o CIAM IX, com o tema habitat, este que foi marcado pelas primeiras críticas aos projetos realizados desde o início dos CIAM, feitas pelo então criado, Team 10, grupo de arquitetos jovens que faziam críticas à postura dos CIAM. Estes atores cobravam a criação e investigação do conceito de identidade urbana no sentido da inter-relação social no espaço das cidades (BARONE, 2002).

Já o CIAM X, que foi o último Congresso realizado, teve o mesmo tema do CIAM IX, foi organizado pelo Team 10 e tinha como finalidade criticar os princípios da Carta de Atenas, além da ruptura e dispersão final dos CIAM. Eles também propuseram ideias como modelo de associação e de vizinhança, para que fosse

reforçado o conceito de identidade, já cobrado anteriormente no CIAM IX (BARONE, 2002).

O fim dos CIAM aconteceu em Otterlo, Holanda, em 1959, no chamado Congresso da Dissolução, que alguns consideravam um CIAM e outros um congresso do Team 10. Essa reunião foi realizada no Museu Kroller-Muller e foi marcada por sérios confrontos entre arquitetos contemporâneos, demonstrando o desacordo sobre o significado de conceitos básicos (BARONE, 2002).

Sendo assim, a terceira fase dos CIAM abrangeu os cinco últimos encontros, sendo esta, caracterizada pela presença de arquitetos da nova geração em conjunto da insatisfação apresentada por eles em relação ao modelo urbanístico funcionalista, onde é questionada sua eficácia. Essa fase também é marcada pela proposta de novas ideias e projetos, feita pela nova geração de arquitetos objetivando o rompimento do modelo racionalista, resultando no fim dos CIAM (MAYUMI, 2005).

Os CIAM forneceram ao mundo ideias de arquitetura moderna e planejamento, porém os resultados de trinta anos de atividade internacional foram ineficazes. A segunda metade do século XX foi, então, marcada pela expansão convencional também denominada dispersão urbana, decorrente do aumento em grande escala da população mundial, causando a separação do uso do solo e gerando enorme dependência do uso dos automóveis como meio de transporte (ROMANINI, 2013).

Com o passar dos anos o automóvel foi se tornando cada vez mais acessível e com isso diminuiu a utilização do transporte público e também do uso da bicicleta e até mesmo o andar/caminhar, permitindo que as pessoas residissem mais distantes de seus empregos, resultando em cidades mais dispersas. Outro fator que influenciou na dispersão das cidades foi que com o aumento do número de indústrias, pessoas que anteriormente moravam nas redondezas, trabalhando com o meio rural, foram para cidade a procura de emprego e procuravam lugares mais tranquilos para morar, conseqüentemente se situavam nas regiões periféricas da cidade (KEELER, 2010).

A dispersão urbana traz diversas conseqüências ambientais, dentre elas a presença de substâncias químicas provenientes de indústrias, zonas rurais sendo ocupadas rapidamente, habitats de espécies selvagens sendo devastados para construção e novas moradias, liberação de CO₂ na atmosfera, pelo fato de que o

uso do automóvel se torna inevitável, ao passo que as habitações estão localizadas distantes dos locais de trabalho, entre outras (KEELER, 2010).

Em respostas ao aumento das preocupações com o meio ambiente e também ao crescimento inviável das cidades com comunidades sendo construídas unicamente com o objetivo de abrigar mais moradores, tornando-as cidades-dormitórios, surgiu nas últimas décadas o interesse em desenvolver comunidades sustentáveis estas projetadas com base nos princípios do Novo Urbanismo, que surgiu no final do século XX (KEELER, 2010).

2.2 NOVO URBANISMO

Após o período dominado pelos ideais modernistas a maioria das cidades, moldadas pelo ideal da setorização urbana, passou a sofrer as consequências destas proposições. A fragmentação do espaço urbano aliada ao aumento demográfico e, conseqüentemente o crescimento das cidades fez com que surgissem áreas afastadas dos grandes centros, as quais se denominam periferias. Este processo acarreta uma ampliação desordenada e sem planejamento das cidades, formando o que os pesquisadores chamam de urbanização dispersa. Nestes espaços, além da falta de infraestrutura como rede de água, esgoto e iluminação pública os moradores precisam percorrer grandes distâncias para trabalhar ou exercer qualquer outra atividade do dia a dia (ROMANINI, 2013).

O surgimento das periferias acarretou em diversas patologias urbanas, dentre elas a falta de transporte público a todos os moradores advindos de fora dos centros urbanos, áreas centrais de grande congestionamento principalmente nas horas de pico, devido ao grande fluxo de veículos, além da falta de espaços públicos, isto é, espaços onde a população possa conviver, como por exemplo, parques e outros tipos de áreas de lazer acessíveis a grande parte da população (ROMANINI, 2013).

Visando amenizar estes problemas surge em meados do século XX nos Estados Unidos o conceito do Novo Urbanismo, que pode ser entendido como medida da reestruturação de espaços, responsável pelo início de um novo regime urbano, que tem como características a reestruturação entre a produção econômica,

a reprodução social e a governação política (SARMENTO, 2003). Decorrente de um grupo americano de urbanistas que tinham diversas estratégias em mente sendo a principal delas a busca pela união do morador com o centro urbano sem que este necessite percorrer distâncias consideráveis. Os principais fundadores dessa escola são o Arquiteto Andres Duany e a Arquiteta Elizabeth Plater-Zyberk. Além de reduzir as distâncias a serem percorridas outro propósito era a preservação dos ambientes de vivência, tanto natural como urbano (ROMANINI, 2013).

Assim, tendo como foco principal a eficiência da mobilidade urbana, objetivava-se proporcionar a conexão entre os núcleos adensados em rede. Com esta ação se promoveria a maior eficiência nos meios de transporte públicos e também uma nova proposta de desenho urbano que fomentasse novas formas de mobilidade como a caminhada e o ciclismo. Agregada a estas propostas o carro deveria sofrer adaptações visando um design compacto, uso compartilhado e novas tecnologias em relação aos combustíveis (LEITE, 2012). Outra preocupação decorrente do Novo Urbanismo é com relação ao espaço urbanizável, onde quanto mais denso o mesmo for, menores as distâncias a serem percorridas pelos moradores, ou seja, uma das soluções para o uso do transporte individual é diminuir a área urbanizada (FERNANDES, 2007). Além de contribuir com o meio ambiente, reduzindo a emissão de gases provenientes do uso do automóvel, a compactação das cidades contribui também com a redução dos consumos de energia e também de gastos com infraestrutura em regiões que ainda não a possuíam e ainda protege áreas de preservação e ambientes naturais que seriam ocupadas. Em casos onde é inevitável a expansão das áreas urbanas, o correto é fazer uma previsão, para dez anos, da área a ser urbanizada para que esta seja estudada e devidamente utilizada (FERNANDES, 2007).

Além da redução do espaço urbano a reciclagem e a reutilização de locais desativados e inutilizados também é uma ação que visa tornar as cidades sustentáveis, pois existem muitos lugares com edificações comprometidas e abandonadas que podem ser utilizadas para algum fim, como por exemplo a construção da High Line em Manhattan, Nova York, um parque suspenso destinado ao lazer para moradores e turistas da cidade, construído na antiga linha de trem que por ali passava e que não era mais utilizada, conforme a Figura 2 (MAQUIAVELI, 2012).



Figura 2 - High Line em Manhattan
Fonte: CONEXÃO MUNDO, 2015.

Com a união dessas propostas, o novo urbanismo tem como objetivo principal reorganizar as cidades ou ainda criar novas cidades ou bairros de modo que atenda todas as necessidades humanas sem que prejudique o ambiente natural, transformando as grandes periferias em bairros sustentáveis, ou seja, locais que detenham uma mescla de atividades em um mesmo espaço, onde residir, trabalhar e recrear possam ser ações contíguas (ROMANINI, 2013).

Sendo assim, segundo Douglas Farr (2013), A carta do Novo Urbanismo traz os seguintes argumentos:

“O Congresso para o Novo Urbanismo considera a falta de investimento em cidades centrais, a difusão da urbanização dispersa e sem caráter, o aumento da segregação de raças e classes sociais, a deterioração do meio ambiente, a perda de terras agrícolas e de áreas silvestres e a erosão da herança construída da sociedade como um só desafio de comunidade e construção relacionadas entre si” (FARR, 2013, pág 18).

Para que o novo urbanismo seja aplicado com maior praticidade, podem ser projetados novos bairros, também denominados bairro/cidades (ROMANINI, 2013). Assim, ao passo que o novo urbanismo foi criado para melhorar a qualidade de vida das pessoas existem diversos princípios que são seguidos pelo mesmo, os quais estão apresentados abaixo, conforme a Figura 3:

- Gerenciamento e planejamento da área a ser construída.
- Walkability;
- Desenho urbano com design inteligente;
- Mobilidade urbana;
- Tipologias arquitetônicas;
- Gestão de água;
- Gerenciamento de resíduos;
- Gestão de energia;
- Preservação ambiental;
- Projetos sociais (ROMANINI, 2013).



Figura 3 - Estratégias de sustentabilidade
Fonte: NEW URBANISM, 2015.

Estes princípios serão abordados com mais detalhes no item 2.3 deste trabalho. Porém, destaca-se a importância de se atender a estas premissas visando a materialização de um espaço urbano equilibrado ambiental, social e economicamente.

Destaca-se que a sustentabilidade não se detém somente à temas voltados ao transporte, eficiência energética e preservação ambiental, mas também do viés financeiro, pois a necessidade de encurtar as distâncias, ou criar um meio mais eficiente com relação a energia, não quer dizer que poderá ser gasto qualquer valor, e sim, deve-se também levar em conta a sustentabilidade financeira. Porém, neste trabalho o foco não será a questão econômica, ou o porte do investimento necessário para que um bairro se torne sustentável. O objetivo é elencar as estratégias e diretrizes de ação que moldem um bairro sustentável. A questão específica sobre o investimento necessário poderá ser uma nova pesquisa a partir dos apontamentos que iremos gerar.

2.3 SELOS DE CERTIFICAÇÃO

Diante da atual crise ambiental e urbana, um dos temas mais discutidos no âmbito da construção civil são as construções sustentáveis. Esta temática visa criar soluções para minimizar os problemas ecológicos através da utilização da tecnologia para desenvolver materiais menos poluentes e que ao mesmo tempo proporcionem um conforto maior ao usuário (VALENTE, 2013).

A construção civil é responsável por gerar muitos resíduos advindos de demolição, como também por emitir grande quantidade de gases que majoram o efeito estufa através de maquinários pesados. Em contraposição, a função da construção sustentável é mudar esse histórico por meio do emprego de materiais recicláveis, tecnologias que economizem água e que reduzam os gastos com energia. Sendo assim, surge uma nova postura perante o ambiente construído (VALENTE, 2013).

Com o aparecimento do termo construção sustentável e a adoção de uma nova postura ética foi criado o U.S. Green Building Council (USGBC), em Washington D.C. em 1993, por David Gottfried, Richard Fedrizzi, Michael Italiano,

três profissionais do setor imobiliário. Juntamente com o USGBC foram estabelecidas normas para edificações sustentáveis, e com isso surgiu o LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) responsável por certificar as obras que possuem os requisitos necessários para serem sustentáveis (FARR, 2013).

Além da certificação LEED surgiram também outros mecanismos de certificação de obras de caráter sustentável. Existem aproximadamente 340 selos segundo dados do WRI (World Resources Institute), dentre eles os mais encontrados no Brasil são o Selo Casa Azul da Caixa, o Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Cada certificação possui suas especificações e o método de como obtê-las, porém, todas elas partem de uma análise minuciosa do processo da obra, do projeto à execução e posterior uso cotidiano (VALENTE, 2013).

O objetivo das certificações é conscientizar todas as pessoas que participam do processo de construção desde o projeto até o acabamento da obra, utilizando métodos que façam com que ocorra a redução da exploração de recursos naturais, garantindo o conforto de quem irá utilizá-la, sendo os principais aqueles que conservam água e energia, e que reduzem a emissão de gases poluentes (VALENTE, 2013).

Para a empresa que recebe algum tipo de certificação existem diversas vantagens, dentre elas a abertura de novos mercados, aumento da credibilidade, a redução de acidentes ambientais e a conseqüente diminuição com os custos decorrentes da mesma, redução na utilização de recursos naturais e também nos custos com mão de obra qualificada. Em vista disso o meio ambiente se beneficiará com a conservação de recursos naturais e redução da poluição (VALENTE, 2013).

2.3.1 Selo Casa Azul da Caixa

O Brasil possui um alto déficit habitacional e com isso o governo adota como solução, a construção de conjuntos habitacionais, tanto edifícios quanto residências unifamiliares voltadas para pessoas com pequeno poder aquisitivo (SILVA e CARVALHO, 2012).

A Caixa Econômica Federal possui o seu selo de sustentabilidade, denominado Selo Casa Azul da Caixa (Figura 4), este é destinado para empreendimentos residenciais financiados pela própria empresa. A finalidade é estimular o uso racional de recursos naturais, amortizar o custo de manutenção das edificações e as despesas mensais dos usuários, além da conscientização dos benefícios das construções sustentáveis. O selo exige que a construção seja aprovada a partir da análise de 53 critérios, dentre estes critérios existem itens obrigatórios e de livre escolha, nas seis categorias designadas apresentadas no quadro 2 (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010):

Categorias:
Qualidade Urbana
Projeto e Conforto
Eficiência Energética
Conservação de Recursos Minerais
Gestão de Água
Práticas Sociais

Quadro 2 – Categorias do Selo Casa Azul
Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010.



Figura 4 - Selo Casa Azul da Caixa
Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010.

Os níveis de gradação que podem ser alcançados são: Bronze, que exige todos os critérios obrigatórios, Prata exigindo todos os 19 critérios obrigatórios e mais seis critérios de livre escolha e o mais almejado é a gradação Ouro que exige todos os critérios obrigatórios e mais dose critérios de livre escolha para ser alcançada (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010).

Além da exigência das gradações com relação aos critérios, a gradação “bronze” do selo apenas será concedida para os empreendimentos cujo valor da habitação não extrapolar os extremos apresentados pelo Quadro 3.

Localidades	Valor de Avaliação da unidade habitacional
Distrito Federal - Cidades de São Paulo e Rio de Janeiro - Municípios com população igual ou superior a 1 milhão de habitantes integrantes das regiões metropolitanas dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro	Até R\$ 130.000,00
Municípios com população igual ou superior a 250 mil habitantes - Região Integrada do Distrito Federal e Entorno – RIDE/DF nas demais regiões - Metropolitanas e nos municípios em situação de conurbação com as capitais estaduais (exceto Rio de Janeiro e São Paulo)	Até R\$ 100.000,00
Demais Municípios	Até R\$ 80.000,00

Quadro 3 - Limites de Avaliação para o Selo nível bronze
Fonte: CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010.

São exemplos de obras já certificadas pelo selo Casa Azul da Caixa: Condomínios Guaratinguetá, em Santo André, São Paulo, Complexo Paraisópolis localizado na capital de São Paulo, o Residencial Bonelli em Joinville, em Santa Catarina, dentre outros (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2010).

2.3.2 Processo AQUA (Alta Qualidade Ambiental)

O Processo AQUA (Figura 5) foi publicado em 2007 no Brasil e é um Processo de Gestão Total do Projeto para obter a comprovação da Alta Qualidade Ambiental do Empreendimento de Construção avaliado, e é baseado no sistema francês HQE (Haute Qualité Environnementale). Esta certificação é concedida pela Fundação Vanzolini, com base em auditorias presenciais independentes. Desta maneira, ser certificado pelo Processo AQUA comprova, de forma evidente, a Alta Qualidade Ambiental do Empreendimento, provada por meio de auditorias independentes (GRÜNBERG, 2014).



Figura 5 - Processo AQUA
Fonte: HILGENBERG, 2010.

O Processo AQUA é composto por 14 categorias ou conjunto de preocupações, agrupadas em quatro famílias (Quadro 4). Para garantir a certificação, o desempenho de cada categoria é estudado obtendo um dos níveis de conceituação: Bom, Superior ou Excelente (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2010).

Famílias	Categorias
Eco-Construção	Relação do edifício com o entorno
	Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos
	Canteiro de obras com baixo impacto ambiental
Eco-Gestão	Gestão de energia
	Gestão de água
	Gestão dos resíduos de uso e ocupação do edifício
	Manutenção - permanência do desempenho ambiental
Conforto	Conforto Higrotérmico
	Conforto acústico
	Conforto visual
	Conforto olfativo
Saúde	Qualidade sanitária dos ambientes
	Qualidade sanitária do ar
	Qualidade sanitária da água

Quadro 4 – Categorias do Processo AQUA
Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2010.

Para que o empreendedor tenha sucesso na obtenção do selo a construção deve estabelecer o controle do projeto do início ao fim, ou seja, em todas as fases, usualmente dividida entre a programação, a concepção do projeto, a realização da obra e a operação depois de concluída (GRÜNBERG, 2014).

A certificação é concedida ao final de cada etapa, mediante verificação de atendimento ao Referencial Técnico (GRÜNBERG, 2014).

O Referencial Técnico do Processo AQUA contém os requisitos para o Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), estes que exigem o comprometimento com o perfil de Qualidade Ambiental do Edifício ao longo do empreendimento. Portanto, como são exigidos pelo SGE o selo possui também os critérios de desempenho nas categorias da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), tais quais abordam a eco construção, a eco gestão e o conforto para o usuário (GRÜNBERG, 2014).

A primeira obra certificada com o selo AQUA foi um edifício de comércio varejista chamado Leroy Merlin em Niterói, no Rio de Janeiro. Além deste a Escola Superior de Sustentabilidade – ESCAS Campus Natura, da Fundação IPÊ também já foi premiada, entre outros edifícios (HILGENBERG, 2010).

2.3.3 Certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

A certificação LEED (Figura 5) é uma certificação Internacional, criada em 1993 pelo United States Green Building Council (USGBC), mas que no Brasil foi designada pelo Green Building Council Brasil, criado em 2007, e que é uma organização não governamental e um dos membros do World Green Building Council, entidade reguladora e incentivadora da criação de Conselhos Nacionais. O GBC Brasil surgiu para auxiliar no desenvolvimento da construção sustentável no País, utilizando métodos construtivos inovadores, presando o incentivo ao uso de práticas de Green Building (LEITE, 2011).

Com os diversos problemas que o planeta enfrenta como a escassez de recursos e as mudanças climáticas, as edificações com certificações estão sendo cada vez mais procuradas e, portanto, quem possui a tal certificação, tem possibilidade de fazer um grande negócio, já que o GBC divulga o que é necessário para obtenção do selo e ao final do processo de construção o resultado é qualidade de vida sem afetar o meio ambiente e sem acarretar maiores problemas ao planeta (LEITE, 2011).

O LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é o selo mais reconhecido internacionalmente e também o mais utilizado no Brasil e no mundo. Essa certificação tem diversos níveis de acordo com o desempenho e consequentemente em virtude da pontuação obtida pela edificação, conforme os itens obrigatórios e classificatórios analisados, podendo ser classificada em Certified(Certificado), Silver(Prata), Gold(Ouro) ou Platinum(Platina) (LEITE, 2011).

Além da classificação já mencionada, o GBC Brasil disponibiliza uma gama de tipos de certificação LEED, estes apresentados no quadro abaixo:

Tipos
LEED NC - New Construction & Major Renovation (LEED para Novas construções e Grandes Reformas)
LEED EB OM - Existing Buildings - Operation and Maintenance (LEED para Edifícios Existentes - Operação e Manutenção)
LEED CI - for Commercial Interiors (LEED para Interiores Comerciais)
LEED CS - Core & Shell (LEED para Envoltória e Estrutura Principal)
LEED Retail (LEED para Lojas de Varejo)
LEED for schools (LEED para Escolas)
LEED ND - for Neighborhood Development (LEED para Desenvolvimento de Bairros)
LEED HC - for Healthcare (LEED para Hospitais)

Quadro 5 - Tipos de certificação LEED
Fonte: GBC BRASIL, 2015.

O LEED New Construction & Major Renovation (LEED para Novas construções e Grandes Reformas) é destinado a edifícios que serão executados, ou que irão passar por reformas que passem a incluir o sistema de ar condicionado, envoltória e realocação (GBC BRASIL).

O LEED Existing Buildings - Operation and Maintenance (LEED para Edifícios Existentes - Operação e Manutenção) foca na eficiência das operações e manutenções de edificações existentes, ajudando a aumentar a eficiência da operação e minimizando custos e reduzindo os impactos ambientais (GBC BRASIL).

O LEED for Commercial Interiors (LEED para Interiores Comerciais) reconhece escritórios de alta performance, com espaços internos mais benéficos a saúde, portanto, ajudam no desempenho dos usuários, e ainda, possuem pouco índice de operações de manutenção e geram poucos impactos ao meio ambiente (GBC BRASIL).

O LEED Core & Shell (LEED para Envoltória e Estrutura Principal) certifica edifícios que irão comercializar os ambientes internos. A certificação leva em conta toda estrutura de elevadores, caixa de escada, sistemas de ar condicionado e toda área comum (GBC BRASIL).

O LEED Retail (LEED para Lojas de Varejo) é destinado às lojas de varejo, auxiliando na diminuição da pegada ecológica da edificação, e possui duas opções de certificação: LEED for Retail NC - LEED para Novas Construções ou Grandes Reformas em Lojas de Varejo e LEED for CI - LEED para Interiores Comerciais, quando a loja está localizada dentro de um edifício (GBC BRASIL).








O LEED for Schools (LEED para Escolas) gera ambientes com mais conforto e saúde para seus usuários, favorecendo o desempenho dos alunos e docentes que utilizam o local. Além disso, esse tipo de certificação diminui as operações e manutenções da edificação e permite que atividades escolares sejam realizadas dentro da sala de aula (GBC BRASIL).

LEED for Neighborhood Development (LEED para Desenvolvimento de Bairros) associa princípios de planejamento urbano do crescimento das cidades, urbanismo sustentável, design inteligente, green buildings (edificações verdes), utilizando diversos tipos de edifícios e integração entre os usos do solo. Esta certificação também incentiva o transporte público, utilização da bicicleta e andar a pé, e criação de áreas de recreação e integração entre a população, e, portanto, engloba vias de tráfego, residências, escritórios, galerias, lojas e shoppings, mercados e áreas públicas de interação (GBC BRASIL).

O LEED for Healthcare (LEED para Hospitais) trata de tudo o que é necessário em um hospital, diferentemente das edificações comerciais. Com a melhora dos ambientes dos hospitais os pacientes e funcionários do mesmo tendem a se sentir mais confortáveis auxiliando na recuperação dos pacientes e no desempenho dos funcionários (GBC BRASIL).

Para se enquadrar de acordo com o desempenho é feita uma comparação da performance ambiental entre um edifício e também pela soma da pontuação em função do impacto ambiental e da saúde humana, sendo a eficiência energética e diminuição de emissão de CO₂ são quesitos considerados de maior importância neste sistema de avaliação, que tem variação entre 1 e 110, segundo o novo standard LEEDv3 em vigor desde 2009 (LEITE, 2011).

No quadro 6 estão apresentados os critérios de avaliações do LEED e as estratégias de ação pertinentes.

Critérios de avaliação do LEED		
Critério		Como
	Sustainable sites - SS (Espaço Sustentável)	Encoraja estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor;
	Water efficiency - WE (Eficiência do uso da água)	Promove inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso dos recursos;
	Energy & atmosphere – EA (Energia e Atmosfera)	Promove eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes;
	Materials & resources - MR (Materiais e Recursos)	Encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente, desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários;
	Indoor environmental quality – IEQ (Qualidade ambiental interna)	Promove a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural;
	Innovation in design or innovation in operations - ID (Inovação e Processos)	Incentiva a busca de conhecimento sobre Green Buildings, assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED. Pontos de desempenho exemplar estão habilitados para esta categoria;
	Regional priority credits - RPC (Créditos de Prioridade Regional)	Incentiva os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local. Quatro pontos estão disponíveis para esta categoria

Quadro 6 – Critérios de avaliação do LEED

Fonte: GBC BRASIL, 2015.

Na Figura 6 abaixo são mostrados os quatro níveis e a pontuação necessária para se enquadrar em cada um:



Figura 6 - Pontuação necessária para receber premiação
Fonte: PVT LAND COMPANY, 2015.

Portanto, para obter a certificação no nível máximo é necessária a obtenção de mais de 80 pontos, sendo a pontuação máxima 110 pontos.

Para obter certificações as obras precisam estar de acordo com os critérios estabelecidos por cada selo, estes que normalmente seguem os princípios do novo urbanismo. Com isso no próximo item esses princípios serão tratados de forma particular.

2.4 ESTRATÉGIAS DE AÇÃO PARA TORNAR UM BAIRRO SUSTENTÁVEL

Segundo Douglas Farr (2013), em 1996 foi colocado em pauta por Harriet Tregoning, Diretora de Empreendimento Urbano, Comunidade e Meio Ambiente na Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, a criação de dez princípios do crescimento urbano inteligente, que são (FARR, 2013):

- Criar oportunidades e escolhas de habitação;
- Criar bairros estimulando a caminhada;
- Estimular a colaboração da comunidade;
- Promover lugares diferentes e interessantes com um forte senso de lugar;
- Fazer decisões de urbanização previsíveis, justas e econômicas;
- Misturar os usos do solo;

- Preservar espaços abertos, áreas rurais e ambientes em situação crítica;
- Proporcionar uma variedade de escolhas de transporte;
- Reforçar e direcionar a urbanização para as comunidades existentes;
- Tirar proveito do projeto de construções compactas.

Com o passar dos anos a tecnologia avançou, novas técnicas foram criadas e as que existiam foram aprimoradas para atingir o principal objetivo que é alcançar o ideal de sustentabilidade. Portanto, para um bairro ser sustentável é necessário que ele disponha dos itens a seguir:

2.4.1 Gerenciamento da área a ser construída

Se a criação do bairro/cidade for iniciada da estaca zero, sem que seja feita a reforma de certa área de uma cidade já existente, deve-se tomar cuidado com a área a ser construída, como o estudo feito para encontrar uma área adequada para a implantação do Bairro Quartier em Pelotas/RS (Figura 7).



Figura 7 - Área ocupada pelo Bairro Quartier
Fonte: Quartier, 2013.

As principais considerações a serem levadas em conta no momento em que está se pensando na área ocupada pelo novo bairro é se os moradores terão fácil acesso às outras regiões da cidade e procurar áreas que não necessitem de desmatamento para sua construção, pois isso faz com que haja a interferência no habitat natural de diversas espécies. Portanto, é necessário buscar um local que irá trazer benefícios para as pessoas sem prejudicar espécies que já habitam o local (ROMANINI, 2013).

Antes que o empreendimento seja realizado é pertinente que se faça uma pesquisa junto aos moradores do entorno, para conhecer as possíveis críticas ao novo bairro. Soma-se a esta preocupação com a comunidade local outros fatores que influenciam na escolha da posição das edificações, como por exemplo: os ventos predominantes da região, a radiação solar, chuvas, temperatura e a umidade do ar, afetando diretamente o conforto térmico das pessoas que as habitam (MORAES, 2013).

2.4.2 Walkability

Esse termo consiste na priorização dos pedestres, ou seja, desenvolver alternativas para que as pessoas possam se locomover a pé, sem que necessitem de meios de transporte que, em sua grande maioria, poluem a atmosfera. Um exemplo desta situação é ilustrado pela Figura 8 que destaca além do exercício de caminhada a pé o uso da bicicleta como meio de locomoção.



Figura 8 - Walkability
Fonte: HOUSELOGIC, 2015.

Para que isso ocorra é necessário aprimorar os passeios, dando condições de tráfego com segurança e sem que condições climáticas adversas interfiram nesse meio (ROMANINI, 2013). Destaca-se na imagem a ausência de conflitos entre pedestres e automóveis, fato tão corriqueiro nas cidades atuais e que inibem a prática do Walkability.

2.4.3 Desenho Urbano e Design Inteligente

É um dos principais princípios a serem seguidos pelo novo urbanismo, pois consiste no projeto de diversidade urbana contando ao mesmo tempo com ambientes de trabalho, de lazer e de moradia, todos próximos um do outro, como ilustrado na maquete eletrônica do Bairro Quartier (Figuras 9 e 10). Esta configuração evita grandes deslocamentos e, portanto, contribuindo com o princípio do Walkability. Além de mesclar os ambientes este princípio visa também projetar moradias diversificadas em um mesmo local, fazendo com que haja a interação entre diferentes classes sociais, criando laços entre a vizinhança, mesmo que cada morador não possua o mesmo poder aquisitivo (ROMANINI, 2013).



Figura 9 - Uso misto das edificações
Fonte: ARKIZ, 2014.



Figura 10 - Áreas internas aos blocos
Fonte: ARKIZ, 2014.

2.4.4 Mobilidade Urbana

A mobilidade urbana é uma das principais características que são levadas em conta na escolha do local para residir. Portanto, é necessário que o bairro projetado não tenha dependência por locais que estejam muito distantes do mesmo. (MORAES, 2013).

Consiste na conectividade entre as regiões da cidade, através de transporte público, que além do ônibus pode ser usado o tram (metrô de superfície), um dos meios utilizados no Bairro Vauban, conforme ilustra a figura 11, e outros tipos de meios de locomoção, priorizando a diversificação das vias, isto é, projetando com largura adequada para que veículos pesados possam ter sua própria via, não interferindo no fluxo e conseqüentemente não gerando congestionamentos, acarretando em conforto e praticidade para quem necessita percorrer distâncias maiores (ROMANINI, 2013).



Figura 11 - Tram (metrô de superfície)
Fonte: As boas novas, 2014.

Além do incentivo ao uso do transporte público, é primordial que existam ciclovias para que as pessoas se sintam seguras de estarem utilizando esse meio de locomoção, que além de gerar benefícios para saúde, reduz a emissão de gases poluentes. Além das ciclovias, a implantação de bicicletários com mais segurança deixam as pessoas mais confiantes e dispostas a usarem esse meio de transporte (MORAES, 2013).

Enfim, podem ser adotadas diversas medidas para melhorar a mobilidade nos centros urbanos, porém também é necessária a sinalização adequada das vias e colocação de itinerários de ônibus nos pontos de embarque e desembarque, afim de aumentar o conforto de que utiliza o transporte público, para que a população passe a prioriza-lo em relação ao automóvel (MORAES, 2013).

2.4.5 Tipologias Arquitetônicas

Esse princípio preza pela qualidade dos projetos arquitetônicos e urbanísticos, fazendo com que os mesmos sejam compatíveis com a região e também com as novas tecnologias que surgirão nos anos seguintes. Incentiva a utilização de tipologias que definam uma característica própria para cada bairro da cidade, diferenciando-os entre si e entre todo restante da cidade (ROMANINI, 2013). Esta ação define a identidade local e traz consigo o sentimento de pertencimento para isso podem ser aproveitadas desde as espécies vegetais na arborização urbana como características tipológicas e de materiais nas obras arquitetônicas (MORAES, 2013).

O paisagismo e o design arquitetônico das edificações e caminhos a serem percorridos podem ser trabalhados, afim de que as pessoas sejam estimuladas a percorrerem esses trajetos a pé ou utilizando a bicicleta, diminuindo, então, a emissão de gases provenientes do automóvel, e que são prejudiciais a atmosfera, conforme a figura 12 (MORAES, 2013).



Figura 12 - Caminhos agradáveis da Cidade Pedra Branca
Fonte: Revista Pedra Branca, 2014.

Para criar espaços harmônicos e agradáveis ao público, podem ser feitas interações entre os elementos paisagísticos, como ambientações, mobiliário urbano, tipos de pavimentos, iluminação entre outros (MORAES, 2013).

Além disso a tipologia arquitetônica do bairro deve ser adequada a todas as pessoas, inclusive para pessoas que com necessidades especiais, como deficientes físicos, pessoas obesas, idosos, etc., sempre optando por circulações sem obstáculos e com cores que diferem a via das calçadas, além das sinalizações e pisos táteis (MORAES, 2013).

2.4.6 Gestão de Água

Uma das principais medidas tomadas em relação à água é implantar métodos de reutilização de água pluvial, para que não haja desperdício de água potável, através de calhas que fazem a coleta da mesma e cisternas que fazem o armazenamento deste recurso que pode ser utilizado para rega de plantas e para lavar calçadas e ruas, conforme a figura 13 (ROMANINI, 2013).



Figura 13 - Reutilização da água
Fonte: Poços hoje, 2015.

Outra medida importante para que haja preservação desse recurso é utilizar técnicas de irrigação por gotejamento, diminuindo o desperdício (MORAES, 2013).

Além disso, o sistema de distribuição deve ser feito com atenção nas perdas, que agravam o problema do desperdício de água, podendo ser solucionados por meio de sensores de vazamentos nas tubulações (MORAES, 2013).

O problema na gestão da água não está somente relacionado ao desperdício, mas também ao alagamento de áreas, esses que podem ser corrigidos com a preservação de áreas de infiltração, que também podem ser exploradas pelo lazer, ou também com o uso de pavimentos porosos, ou seja, que permitam a infiltração da água (MORAES, 2013).

2.4.7 Gerenciamento de Resíduos

A principal ação a ser considerada no gerenciamento de resíduos é tentar reduzi-los, por meio da reciclagem e reutilização, e projetar áreas para a destinação correta do que foi destinado para descarte (ROMANINI, 2013; MORAES, 2013).

Porém, em grandes cidades já estão sendo implantados sistemas de coleta em larga escala, como por exemplo, o transporte pneumático, este que é feito por tubulações, utilizando o ar para fazer pressão e levar os resíduos para o local onde são armazenados, geralmente em contêineres herméticos, ou seja, locais completamente tapados (MORAES, 2013).

Por fim tem-se o sistema de coleta seletiva (Figura 14) com grande importância no gerenciamento dos resíduos, facilitando a separação, reciclagem e reutilização do que não será descartado, concretizado por meio de campanhas de conscientização promovidas para a população (MORAES, 2013).



Figura 14 - Coleta Seletiva Pedra Branca
Fonte: AMO Pedra Branca, 2016.

2.4.8 Gestão de Energia

Com relação a eficiência energética podem ser adotadas luzes de LED (light emitting diode), pois além de apresentarem baixo consumo de energia, promovem excelente luminosidade, sua vida útil é maior do que de lâmpadas convencionais, e seu custo vem caindo com o passar dos anos, tornando viável a sua utilização, independente da classe social, ou poder aquisitivo da população (MORAES, 2013).

O posicionamento do empreendimento também é importante no quesito gestão de energia, pois conforme a posição da edificação, melhor pode ser o aproveitamento da luz solar, diminuindo o consumo de energia elétrica, e consequentemente gerando menos custos. E ainda, dependendo da disposição do edifício, os ventos predominantes podem ser explorados, melhorando o conforto do usuário, com relação a ventilação, dispensando, em alguns casos, o uso de ar condicionado (MORAES, 2013).

Como solução para a exploração da energia elétrica, pode ser mencionada a utilização de energias renováveis, como por exemplo a luz do sol para geração de energia, através de placas fotovoltaicas, conforme a figura 15 (ROMANINI, 2013).



Figura 15 - Painéis fotovoltaicos
Fonte: Painterest, 2015.

2.4.9 Preservação Ambiental

Projetar áreas que possam ser utilizadas para lazer onde os moradores possam usufruir da natureza, ao mesmo tempo mantendo uma área verde, contribuindo com o meio ambiente é uma das soluções para preservação ambiental. Além disso, utilizar tecnologias que atendam às necessidades dos usuários e que ao mesmo tempo não agridam o meio ambiente, também trazem benefícios ao meio ambiente, contribuindo com a sua preservação (ROMANINI, 2013).

Um dos problemas enfrentados na construção civil é com relação ao uso de maquinários pesados e que geram grande quantidade de gases poluentes. Portanto para auxiliar na preservação ao meio ambiente nas redondezas os processos de transporte de materiais para obras, e outros tipos de equipamentos de grandes volumes que necessitam de máquinas de grande porte, podem ser reduzidos, se optar por matéria prima da região. Além do mais, deve ser feito um planejamento da obra para que não necessite de grandes movimentações de terra, pois essas também demandam de maquinários pesados para a execução dos serviços (MORAES, 2013).

2.4.10 Projetos Sociais

Além de medidas tecnológicas utilizadas para a obtenção de um bairro sustentável, podem também ser realizados projetos sociais, como por exemplo, programas de capacitação profissional, com isso o diminui a necessidade de transportar mão de obra de outras localidades, diminuindo a emissão de gases poluentes ao meio ambiente (MORAES, 2013).

Deve-se também investir na educação e conscientização das pessoas que residem no bairro ou que residirão, para que haja uma redução na geração de resíduos, diminuição no desperdício de água e amenização no consumo de energia, através da criação e disponibilização a população, de indicadores que aferem a qualidade do meio ambiente local, incentivando a adoção de técnicas, materiais e métodos sustentáveis (MORAES, 2013).

Após o esclarecimento dos preceitos do novo urbanismo a seguir serão apresentados os estudos de caso que servirão de base às reflexões e proposições do futuro bairro sustentável para Toledo/PR.

3 ANÁLISE DE REFERÊNCIA

Neste capítulo pretende-se apresentar quais serão os bairros que servirão como referência, caracterizando-os. Será também apresentada a forma de coleta dos dados de cada bairro em estudo e como será feita a análise dos dados obtidos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO

Foi realizado o estudo de quatro casos de bairros sustentáveis, através de pesquisa bibliográfica. Estes bairros foram escolhidos pela preocupação de cada um em atender os princípios do Novo Urbanismo nas mais variadas formas. Dentre as características, as mais destacadas são as que envolvem questões físicas de organização espacial, de implantação e caráter das obras residenciais bem como de infraestrutura urbana.

3.1.1 Bairro Quartier

O Bairro Quartier ainda é um projeto que não foi executado, porém, por ter grande expectativa em se tornar sustentável, será um dos bairros utilizados como referência.

A localização do bairro fica em um ponto estratégico da cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul, na continuação da Avenida Dom Joaquim, região onde a maioria das edificações já construídas são de cunho residencial. Mesmo sendo uma região residencial o bairro fica próximo ao centro da cidade e possui fáceis acessos as universidades que se situam nas proximidades, além de apresentar ligações com outros pontos de importância para a cidade. Com isso pode-se perceber que além do interesse em tornar o bairro sustentável internamente, existem também

preocupações com relação a outras áreas da cidade, otimizando as distâncias a serem percorridas ao longo de todo cetro urbano (QUARTIER).

Ao todo o terreno destinado ao bairro possui 30 hectares, equivalente a 300.000 m² de área, e tem o potencial construtivo de 550.000 m² (QUARTIER).

O Quartier irá contar com um grande hotel, um prédio destinado a escritórios e um hipermercado localizados na Rua João Jacob Bainy para que os visitantes tenham fácil acesso a hotelaria, e para promover o conforto dos moradores ao habitarem locais próximos de mercados e escritórios que poderão fornecer suprimentos e empregá-los respectivamente (QUARTIER).

O bairro também contará com uma praça central para convivência dos moradores, um local amplo e arborizado, também destinado ao lazer e convívio, além de uma via extensa que abrigará diversas lojas e escritórios, estes que poderão ser acessados a pé, estimulando o desuso do automóvel (QUARTIER).

Para estimular o contato direto com a natureza está previsto um parque que abrange 10 hectares de área, com área verde, estruturas de decks, ciclovias para passeios ciclísticos, academia ao ar livre, quadras para prática esportiva, trilhas e parquinhos para as crianças, o qual será o maior parque da cidade (QUARTIER).

Outros dois locais projetados para o bairro são um shopping center, em forma de lojas de rua estimulando a caminhada pela vizinhança e um mirante para observar toda paisagem que o bairro compreende (QUARTIER).

Os acessos ao bairro podem ser feitos através do carro, da bicicleta, a pé, ou ainda de transporte coletivo, sendo o mesmo todo projetado para que exista um trânsito com um bom fluxo e confortável, respeitando os pedestres, ciclistas e contando com uma linha exclusiva para os ônibus, garantindo mobilidade aos usuários (QUARTIER). A Figura 16 apresenta a maquete eletrônica do projeto do Bairro Quartier que será estudado.



Figura 16 - Projeto do Bairro Quartier
Fonte: Jaime Lerner, 2012.

A responsável pelo planejamento e pela urbanização do bairro é a empresa Joal Teitelbaum Escritório de Engenharia, fundado em 1961, e atua com o gerenciando e administrando residências e comércios, sempre buscando sustentabilidade para suas obras. O mesmo conquistou em 2003 o Prêmio Nacional da Qualidade, conferido pela Fundação Nacional da Qualidade, caracterizando-a como empresa de Classe Mundial (JOAL TEITELBAUM).

3.1.2 Cidade Pedra Branca

A cidade Pedra Branca se trata de uma Cidade Universitária (Figura 17), localizada na cidade de Palhoça, nos arredores de Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina, que abrange uma área de aproximadamente 1.500.000 m², onde são encontrados diversos locais de lazer, áreas residenciais, comerciais e também industriais e tem como principal objetivo a autossuficiência da região em que se situa (RIBEIRO, 2011).



Figura 17 - Projeto da Cidade Criativa Pedra Branca
Fonte: Pedra Branca, 2015.

Já existem algumas indústrias tecnológicas, assim como centros educacionais e comerciais, localizados no empreendimento, por exemplo a UNISUL que é a Universidade do Sul de Santa Catarina (RIBEIRO, 2011).

Esse projeto já foi premiado na XI Bienal de Arquitetura Moderna de Buenos Aires, e também foi um dos finalistas da premiação de sustentabilidade urbana da ULI (Urban Land Institute) de Londres, Inglaterra (RIBEIRO, 2011).

O empresário Valério Gomes Neto, fundador e Presidente da Cidade Pedra Branca foi eleito, em 2015, Personalidade de Vendas (ADVB/SC), em função da eficiência do marketing e vendas na projeção dos negócios para além do próprio Estado, para o país e até mesmo internacionalmente. Além de empresário, Valério também é membro de várias instituições, entre elas do United States Green Building Council e do Green Building Council Brasil, justificando seu trabalho no ramo das construções sustentáveis (ADVB/SC).

Antes do surgimento da Cidade Universitária, a área era ocupada por fazendas de agropecuária e lazer, local adquirido por investidores do Grupo Porto Bello, estes que tinham como objetivo formar um novo centro na região metropolitana de Palhoça. O local possui fácil acesso para os municípios de São José e Biguaçu, através da Avenida das Torres e da Avenida das Universidades (RIBEIRO, 2009).

O início do empreendimento foi em meados de 1999 com a instalação da UNISUL em uma área de 15 hectares, equivalente a 150.000 m² de área, acontecimento que aumentou o fluxo de alunos, professores e outros funcionários na região (RIBEIRO, 2009).

As áreas residenciais ali encontradas possuem lotes que variam de 360 m² a 1000 m², sendo unifamiliares contendo até dois pavimentos, multifamiliares, com edificações maiores, com até 8 pavimentos, ou ainda, combinadas, ou seja, com residências e comércios, com até 4 pavimentos, e sendo o térreo destinado à área comercial do prédio. Na parte comercial, o empreendimento possui empresas de pequeno e médio porte de áreas diversificadas, porém sempre buscando maior proximidade com as áreas residenciais para incentivar o andar/caminhar e a utilização da bicicleta como meios de transporte. A Cidade Pedra Branca também possui indústrias de pequeno e médio porte, na sua zona industrial denominada Techno Park, esta que abriga setores de produção em vários ramos, como por exemplo, no ramo alimentício, imobiliário, metalúrgico, tecnológico, entre outros (RIBEIRO, 2009).

Ao todo a Cidade Universitária possui 3330 lotes disponibilizados para comercialização, onde mais da metade já foram vendidos. Até o momento o empreendimento possui aproximadamente 4 mil moradores, 10 mil estudantes e 4 mil funcionários diretos, vislumbrando em 15 anos abrigar 30 mil habitantes, 15 mil alunos e disponibilizar 15 mil empregos, pois o centro de Pedra Branca possui terreno de 400.000 m² e conta com o potencial construtivo de quase 1.800.000 m² (RIBEIRO, 2009).

3.1.3 Vauban

O bairro Vauban (Figura 19) é um bairro que está localizado na zona Sul de Freiburg, no sudoeste da Alemanha que foi projetado para aproximadamente 5.000 habitantes, com cerca de 600 locais de trabalho e possui área de 38 hectares, equivalente à 380.000 m² (SILVA, 2013). O projeto do Bairro se iniciou em 1992 e foi

concretizado em 2010, aproximadamente 18 anos depois (SILVA, 2013). A figura 18 apresenta o mapa do Bairro Vauban.

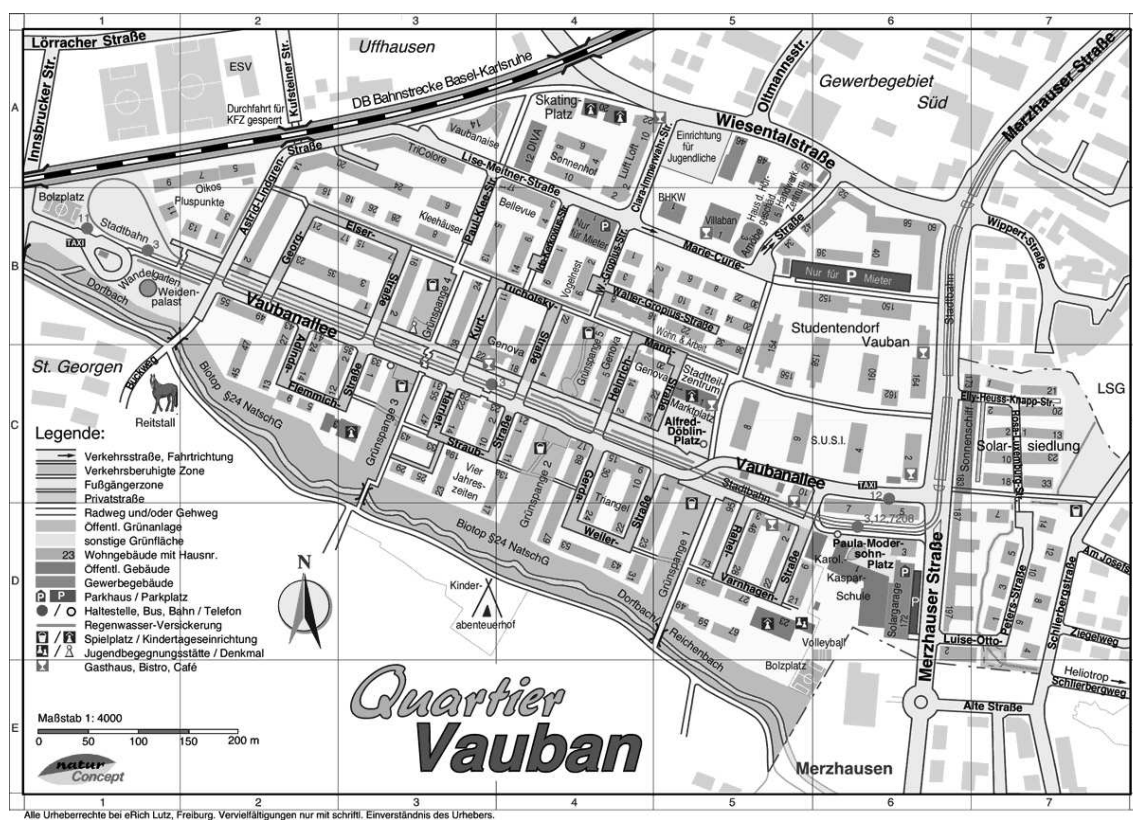


Figura 18 - Bairro Vauban
Fonte: VAUBAN DEUTSCHLAND, 2015.

Este bairro ficou conhecido como eco bairro pelo fato de que o mesmo utiliza vários princípios do Novo Urbanismo, como a mobilidade urbana, o aproveitamento da energia, a política de diferentes usos do solo, e compacidade das edificações e a participação pública no local (SILVA, 2013).

Além disso, o bairro possui programas habitacionais, de comércio e locais de trabalho, onde edifícios antigos foram revitalizados e destinados à habitação multi e unifamiliar, escritórios privados e novos comércios (MOURA, 2010).

O Bairro recebe cerca de 50.000 visitantes por ano, tendo como público mais predominante, estudantes e pesquisadores e pelo sucesso que este apresenta, a procura por ele é grande também para moradia (MOURA, 2010).



Figura 19 - Edificações no Bairro Vauban
Fonte: VAUBAN DEUTSCHLAND, 2015.

3.1.4 BedZED

O BedZED (Beddington Zero Fossil Energy Development) (Figura 20) é o primeiro bairro construído no Reino Unido com o intuito de amenizar as emissões de gases nocivos ao meio ambiente, sendo um empreendimento de uso misto, localizado em Surrey, no Sul de Londres (CADERNO DE BOAS PRÁTICAS EM ARQUITETURA).

Foi construído no ano de 2002, com a iniciativa da maior associação habitacional de Londres, Peabody Trust, com o apoio da organização ambiental independente BioRegional Development Group. E com os projetos arquitetônicos feitos pelo escritório Bill Dunster Architects (CADERNO DE BOAS PRÁTICAS EM ARQUITETURA).

Os cuidados com os princípios de sustentabilidade foram levados em conta desde a construção e escolha de materiais até a sua utilização após a sua habitação.

As principais preocupações do BedZED foram os materiais utilizados na sua execução, aquecimento e ventilação das edificações, gerenciamento de água e de energia, transporte e localização em relação ao restante da cidade (CADERNO DE BOAS PRÁTICAS EM ARQUITETURA).

Além disso, o eco bairro foi projetado para ter 82 residências, e uma área destinada ao trabalho de aproximadamente 1.700 m², apresentando diversas características, como a compacidade do bairro, a mobilidade decorrente da sua localização em Londres, preservação de áreas verdes e implantação de espaços públicos, eficiência na utilização de recursos advindos da natureza, diversidade urbana e expressão arquitetônica (MIANA, 2010).



Figura 20 - Eco Bairro BedZED
Fonte: Earthborn Paints, 2015.

3.2 COLETA DE DADOS

A coleta foi realizada por meio do levantamento de dados através de pesquisas em diversas bibliografias que contemplam as obras mencionadas no item 3.1. O objetivo foi verificar os princípios do Novo Urbanismo utilizados no projeto de cada caso em estudo. Além disso, identificar o que um pode complementar no outro,

criando uma lista de diretrizes que atenda todos os critérios para se tornar o mais sustentável possível.

Visando comparar os dados de cada empreendimento, foram desenvolvidas planilhas com os princípios do Novo Urbanismo, para cada bairro em estudo. E dentro de cada princípio existem estratégias representadas por metodologias, procedimentos e sistemas utilizados, materiais e tecnologias, dentre outros elementos empregados como solução. Esse instrumento de síntese foi produzido para facilitar a comparação entre os dados levantados e a criação de uma listagem com as principais diretrizes que podem ser aplicadas a cidade de Toledo/PR.

3.3 VERIFICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DO NOVO URBANISMO

Foi realizada a verificação dos princípios seguidos por cada bairro em estudo elencando o que foi desenvolvido, de que forma e qual o resultado.

A realização desta etapa foi feita com base em estudos de referências bibliográficas que tratam do Novo Urbanismo e de técnicas e materiais utilizados para a confecção de um bairro autossuficiente, para posteriormente ser feita a análise dos resultados.

3.4 ELABORAÇÃO DA PLANILHA DE ESTRATÉGIAS UTILIZADAS

As planilhas com as estratégias utilizadas por cada bairro, foram elaboradas de forma a fazer um levantamento de quais princípios do Novo Urbanismo são abordados em cada caso e contemplar as estratégias utilizadas para que esses princípios fossem seguidos, desde materiais utilizados até técnicas de execução, ou até mesmo mudanças no comportamento das pessoas que habitam os bairros.

3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E PROPOSTA PARA TOLEDO/PR

Esta etapa teve como principal objetivo a comparação entre os bairros em estudo. Foi realizada através dos resultados gerados a partir da planilha com as estratégias utilizadas com base no Novo Urbanismo, de cada caso em particular.

Esta ação facilitou a observação de técnicas empregadas por um determinado empreendimento e que não foram utilizadas por outro, sendo possível então uni-las e formar uma lista de diretrizes para a cidade de Toledo. A partir disso foi possível aplicar as diretrizes pertinentes para transformação de um bairro da cidade de Toledo/PR, a fim de torna-lo mais sustentável possível.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho auxiliou na identificação dos princípios do Novo Urbanismo utilizados no projeto e execução dos empreendimentos estudados. Tal identificação foi feita através da pesquisa em diferentes referências e a partir desta fundamentação foram organizados os itens e lançados em planilhas síntese. As planilhas foram compostas de requisitos básicos para execução de um bairro sustentável dentro dos padrões do Novo Urbanismo.

4.1 PLANILHAS DE ESTRATÉGIAS DE CADA BAIRRO EM ESTUDO

Visando atender aos objetivos deste trabalho se organizou a Planilha de estratégias do Bairro Quartier, que foi elaborada com base nas referências bibliográficas da página eletrônica do Bairro, do arquiteto Jaime Lerner, do escritório responsável pelo empreendimento, e ainda por meio de contato via e-mail.

Bairro Quartier		
Princípios		Estratégias Utilizadas
1	Gerenciamento e Planejamento da área a ser construída	Próxima ao centro, saídas da cidade e Universidades.
2	Walkability	Projetado em escala humana; Proximidade de áreas; Sinalização para pedestres e ciclistas.
3	Desenho urbano com design Inteligente	União entre o habitar, trabalhar e lazer; Diferentes classes juntas; Instalações elétricas subterrâneas.
4	Mobilidade Urbana	Acessos de carro, bicicleta ou transporte coletivo; Trânsito fluído; Vias de concreto para permeabilidade, durabilidade e reflexão do calor.

Princípios		Estratégias Utilizadas
5	Tipologias arquitetônicas	Orientação das edificações; Edificações com telhado verde, para bom aspecto e controle da temperatura ambiente; Edificações no alinhamento externo das quadras, forma áreas internas de convívio; Mirante, para oferecer vista do bairro; Fachada ventilada.
6	Gestão de água	Alta permeabilidade; Cada prédio com um reservatório para água da chuva; Consumo reduzido em torneiras; Mictórios e sanitários com duas opções de descarga.
7	Gerenciamento de resíduos	Lixo separado em orgânico, metal, papel, plástico e eletrônico; Central de reciclagem própria; Estação de tratamento de esgoto própria para fornecer água de reuso ao bairro – da chuva; Tubulações de coleta de águas cloacais feitas de material sustentável.
8	Gestão de energia	Preocupação com insolação, ventilação e circulação (Posição). Placas solares no sobre os prédios; Usina eólica. Lâmpadas LED; Malha de garrafa pet entre a parede interna e a fachada do prédio para isolamento; Telhados e paredes verdes, diminui uso do ar condicionado; Cor do chão todo claro para não absorver calor; Iluminação das ruas dependente dos painéis fotovoltaicos.
9	Preservação ambiental	Madeira certificada e com garantia de reflorestamento; Parque Quartier com 10 hectares de preservação; Redução de emissão de CO ₂ ; Materiais regionais; Área preservada; Sensores de irrigação distribuindo somente o necessário por espécie de planta.
10	Projetos Sociais	Ênfase na redução do uso do automóvel; Associação de moradores com campanhas de conscientização.

Quadro 7 – Planilha de estratégias do bairro Quartier

A seguir a Planilha de estratégias do Bairro Pedra Branca, que assim como a anterior foi elaborada com base nas referências bibliográficas elaboradas pelo autor: Ribeiro, 2009; Ribeiro, 2011, e com base em informações da Revista Pedra Branca e da Associação dos Moradores da Pedra Branca - AMO.

Bairro Pedra Branca		
Princípios		Estratégias Utilizadas
1	Gerenciamento e Planejamento da área a ser construída	Conectividade e integração regional; Proximidade com áreas de preservação.
2	Walkability	Prioridade aos pedestres; Espaços públicos atraentes e seguros (balizas); Calçadas largas e ruas estreitas; Quadras curtas; Segurança coletiva; Avenidas curtas.
3	Desenho urbano com design Inteligente	Zoneamento misto; Tipologias residenciais diversificadas; Duas avenidas em X (identidade do bairro). Pontos estratégicos destinados a gastronomia.
4	Mobilidade Urbana	Faixa exclusiva para o transporte público (velocidade média 30 km/h); Basalto para a pavimentação, pela durabilidade e regularidade; Mobilidade compartilhada.
5	Tipologias arquitetônicas	Edificações de até 12 pavimentos (Limite de 12 pavimentos); Técnicas arquitetônicas de orientação; Uso da ventilação; Iluminação Natural; Propriedades térmicas das janelas portas e paredes; Garagens no subsolo; Telhados verdes.
6	Gestão de água	Drenagem pluvial (jardinagem e limpeza); Faz tratamento de água e esgoto no próprio empreendimento; Reutilização da água da chuva (cisternas). Cuidado com águas superficiais e subterrâneas.
7	Gerenciamento de resíduos	Pontos de entrega voluntária de recicláveis; Coleta seletiva (plástico, papel, vidro, metais, óleos)
8	Gestão de energia	Placas fotovoltaicas; Densidade e concentração da cidade reduz consumo de energia. Uso intenso de iluminação natural, explorando a orientação das edificações; Aquecimento solar; Árvores solares produzem energia limpa por meio de painéis de alto desempenho; Edifícios verdes (redução no uso do ar condicionado); Claraboias; Tetos e paredes internas de cor clara para auxiliar na iluminação; Utilização de lâmpadas fluorescentes; Produto transforma luz solar em iluminação externa (Starpath, tinta antiderrapante); Iluminação das calçadas de LED.
9	Preservação ambiental	Preservação da mata atlântica local. Centro de recreação e lazer. Árvores nativas distribuídas nas avenidas.
10	Projetos Sociais	Possui uma Associação de Moradores, busca o bem do coletivo (Responsável pela limpeza, organização e segurança do bairro); Evitar embalagens descartáveis, para reduzir volume de lixo; Economizar energia; Coleta seletiva de Lixo (pontos de entrega); Baterias e pilhas recarregáveis; Desuso do automóvel; Campanhas: Ofereça carona, use transporte público ou bicicleta. Oferta de veículos por hora.

Quadro 8 – Planilha de estratégias do Pedra Branca

A Planilha de estratégias do Bairro Vauban, assim como as demais, foi elaborada com base nas referências bibliográficas elaboradas pelo autor: Da Silva,

2013; Moura, 2010. E apresenta como ações que atendem os princípios as seguintes:

Bairro Vauban		
Princípios		Estratégias Utilizadas
1	Gerenciamento e Planejamento da área a ser construída	Ocupou área que era utilizada pelos quartéis na época da queda do muro de Berlim; Acesso ao metrô de superfície (tram) liga o bairro ao restante da cidade.
2	Walkability	Design seguro das ruas (estimula o andar a pé e de bicicleta).
3	Desenho urbano com design Inteligente	Interação entre diversas classes sociais (Comunidade heterogênea); Somente moradias coletivas; Hortas e pomares comunitários; Morar, trabalhar e áreas de recreação em um só local.
4	Mobilidade Urbana	Metropolitano ligando o Bairro a Cidade (tram – metrô de superfície); Tipologia de estacionamento que reduz o uso do automóvel; Transporte público acessível e de qualidade; Dois estacionamentos distantes das áreas residenciais; Bairro de proximidade (denso); Garantia de serviços do cotidiano para não deslocar para outros bairros; Sinalização para ciclistas; Car-Sharing pela internet; Parquímetros.
5	Tipologias arquitetônicas	Edificações de três andares com Telhados de painéis solares; Projeto arquitetônico urbano que incentiva uso de bicicletas. Telheiros para guardar bicicletas com telhados ajardinados
6	Gestão de água	Tram sobre superfícies não pavimentadas (reduz ruído e aumenta escoamento das águas pluviais); Sistemas de valas de drenagem em todo bairro (facilita a absorção da água restando para a rede pública somente o excesso - quase não acontece). Cisterna para aproveitamento da água da chuva; Sistemas sanitários ecológicos.
7	Gerenciamento de resíduos	Telheiro em cada edificação para recolha e separação de resíduos.
8	Gestão de energia	Sistema de produção combinada de energia e calor utilizando resíduos florestais (diminui emissão de CO2); Placas fotovoltaicas e dispositivos de ventilação inteligente; Vidros triplos (reter o calor dentro das unidades); Orientação para o Sul em jardins e locais mais frequentados; Cidade que recebe mais insolação da Alemanha; Coletores solares para aquecimento da água e dos ambientes; Isolamento eficiente das paredes externas.
9	Preservação ambiental	Espaços verdes intercalando edificações (árvores de até 60 anos); Vegetação local preservada; Telheiros para guardar as bicicletas são ajardinados.
10	Projetos Sociais	Associação de Moradores; RegiomobilCard promove benefícios para quem utiliza o transporte público (aluguel das bicicletas); Forum Vauban promoveu workshops sobre espaços públicos, energia, mobilidade etc. Carsharing (aluguel de carro).

Quadro 9 – Planilha de estratégias do bairro Vauban

Por fim, apresenta-se a Planilha de estratégias do Bairro BedZED. Esta foi elaborada com base nas referências bibliográficas elaboradas pelo autor: Eletrobrás, 2009; Miana, 2010.

Bairro BedZED		
Princípios		Estratégias Utilizadas
1	Gerenciamento e Planejamento da área a ser construída	Local escolhido pelo fácil acesso ao transporte público; Ônibus e trem (7 minutos de uma estação a outra a pé).
2	Walkability	Blocos compactos.
3	Desenho urbano com design Inteligente	Inclusão de espaços de trabalho em meio as habitações; Espaços de trabalho em locais com sombra.
4	Mobilidade Urbana	Localização próxima de linhas de ônibus e trens urbanos, e facilidade de uso das bicicletas; Sistema de carros comunitários (Clube de carros a eletricidade – abastecimento grátis).
5	Tipologias arquitetônicas	Edificações de até três pavimentos; Posicionamento das edificações; Estética tradicional Inglesa; Alto aproveitamento da radiação solar.
6	Gestão de água	Cobertura verde (Armazenamento no reservatório no subsolo); Reserva da água sanitária após passar por tanque séptico; Máquinas de lavar com eficiência hidro energética; Torneiras tipo Spray; Chuveiro que reduz o consumo. Descargas que consomem menos.
7	Gerenciamento de resíduos	Resíduos da construção quando possível, era reaproveitado.
8	Gestão de energia	Sistema passivo de captação de calor; Sistema passivo de ventilação (ventilação cruzada). Cowl capuz funciona como leme (dois tubos, o maior traz o ar fresco e o menor libera o ar quente); Toda energia gerada no local; Queima de biomassa (madeira) gera gás que alimenta gerador, energia vai para sistema de aquecimento; 800m ² de células fotovoltaicas.
9	Preservação ambiental	Materiais de baixo impacto ambiental. (Pouca emissão de CO ₂).
10	Projetos Sociais	Projeto de diminuição de vagas de estacionamento padrão; Programa de aluguel de carro.

Quadro 10 – Planilha de estratégias do bairro BedZED

Com base nas informações descritas nas planilhas, foi possível relacionar os empreendimentos investigados e perceber que todos os bairros tiveram preocupações com relação a todos os Princípios do Novo Urbanismo, porém as

aplicações encontradas por cada bairro nem sempre foram as mesmas. Estas particularidades enriqueceram a pesquisa e fornecem um panorama de maior abrangência no âmbito da organização e adaptação de bairros de caráter sustentável.

Através das soluções apresentadas pelas planilhas foi possível elaborar uma lista de diretrizes que podem ser viabilizadas e aplicadas à cidade de Toledo/PR. O compilado de ações planejadas e executadas nos bairros estudados fornecem uma gama de situações que sugerem de forma profícua aspectos muitas vezes simplificados e de fácil adaptação e implantação em bairros já configurados. Intervenções urbanas de baixa complexidade já colaboram para a melhoria do ambiente urbano. Sendo assim, a proposta de se adaptar um bairro existente possui o intuito de demonstrar que por meio de ações simples se alcançam bons resultados dentro do tripé da sustentabilidade: econômico, social e ambiental. Neste contexto a pesquisa segue com as diretrizes específicas para a cidade de Toledo no âmbito do Jardim La Salle.

4.2 DIRETRIZES QUE PODEM SER APLICADAS A TOLEDO/PR

A partir das planilhas desenvolvidas para cada bairro estudado, foram selecionadas e listadas as diretrizes que possuem potencial de serem aplicadas para a cidade de Toledo – PR. Esta adoção de posturas e projetos podem ser aplicadas na transformação e adaptação de algum bairro existente conforme os itens organizados por seção advinda dos princípios do Novo Urbanismo.

1 - Gerenciamento e Planejamento da área a ser construída:

- Proximidade das saídas da cidade;
- Proximidade de Universidades;
- Proximidade de Avenidas com tráfego fluído;
- Fácil acesso ao transporte público.

2 - Walkability:

- Projetado em escala humana;
- Proximidade de áreas (moradia, lazer e serviço);
- Sinalização para pedestres;
- Prioridade aos pedestres;
- Espaços públicos atraentes e seguros;
- Calçadas largas e ruas estreitas;
- Quadras compactas.

3 - Desenho Urbano com Design Inteligente:

- União entre habitar, trabalhar e lazer;
- Diferentes classes sociais justapostas;
- Instalações elétricas subterrâneas;
- Duas avenidas em X para criar um marco referencial visando a identidade local;
- Somente moradias coletivas;
- Hortas e pomares comunitários.

4 – Mobilidade Urbana:

- Acessos de carro, bicicleta ou transporte coletivo;
- Trânsito fluído;
- Vias de concreto para garantir permeabilidade, durabilidade e reflexão;
- Faixa exclusiva para transporte público;
- Estacionamento que reduz uso do automóvel;
- Estacionamentos distantes das áreas residenciais;
- Bairro de proximidade, ou seja, que não exija grandes deslocamentos;
- Garantir serviços locais para evitar deslocamento;
- Sinalização para ciclistas;
- Sistema de carros comunitários pela internet;
- Parquímetros.

5 – Tipologias Arquitetônicas:

- Telhado verde para promover bom aspecto e controle da temperatura;
- Edificações no alinhamento externo das quadras para criar áreas de convívio;
- Mirante para oferecer a vista do bairro;
- Fachadas ventiladas;
- Orientação das edificações.

6 – Gestão de Água:

- Promover áreas de permeabilidade;
- Reservatório de água da chuva para cada prédio;
- Consumo reduzido em torneiras;
- Mictórios e sanitários com duas opções de descarga (3 e 6 litros);
- Sistemas de valas de drenagem;
- Prioridade para cobertura verde para absorção da água da chuva;
- Reserva da água sanitária após passagem por tanque séptico;
- Máquinas de lavar com melhor eficiência;
- Torneiras tipo spray;
- Chuveiro com menor consumo.

7 – Gerenciamento de resíduos:

- Lixo separado em orgânico, metal, papel, plástico e eletrônico;
- Central de Reciclagem própria;
- Estação de tratamento de esgoto própria para fornecer água de reuso;
- Resíduos da construção reaproveitados;
- Pontos de entrega de recicláveis.

8 – Gestão de Energia

- Posicionamento das edificações;
- Placas solares;

- Usina eólica;
- Lâmpadas de LED;
- Malha de garrafa entre a parede interna e a fachada dos prédios para isolar;
- Telhados e paredes verdes;
- Coloração das superfícies expostas a luz solar;
- Toda energia gerada no local.

9 - Preservação ambiental:

- Parques com áreas preservadas;
- Redução na emissão de CO₂;
- Materiais regionais;
- Sensores de irrigação;
- Árvores nativas nas avenidas;
- Espaços verdes intercalando as edificações;
- Preservação da vegetação local;
- Telheiros para bicicletas ajardinados.

10 – Projetos sociais:

- Redução do uso do automóvel;
- Promover benefícios para quem utiliza o transporte público;
- Workshops sobre espaços públicos, energia, mobilidade, entre outros;
- Carros compartilhados;
- Projetos de diminuição de vagas de estacionamento padrão;
- Criação de associação de moradores;
- Conscientização sobre economia de energia;
- Conscientização sobre utilização de embalagens não descartáveis;
- Conscientização sobre coleta seletiva;
- Conscientização sobre utilização de pilhas e baterias recarregáveis.

Após esta seleção de parâmetros e de um estudo da cidade de Toledo foi selecionada uma região específica onde poderia ser implantado um bairro de caráter sustentável baseando-se nas diretrizes listadas anteriormente, a partir da transformação e adaptação de um bairro pré-existente. Esta região já possui sua conformação urbana e edificações consolidadas, portanto seria a base para propostas alteração do local. Estas ações contribuiriam para o desenvolvimento urbano ordenado e para o aumento da qualidade de vida da população.

4.3 TRANSFORMAÇÃO DO BAIRRO EXISTENTE EM TOLEDO/PR

Uma das melhores regiões para a transformação de um bairro existente em um bairro de caráter sustentável seria no Jardim La Salle (Figuras 21 e 22), por diversos motivos que serão elencados a seguir. Este bairro está entre os menores bairros da cidade, possuindo aproximadamente 2.311 habitantes o que possibilita a diversidade de usos bem como sua proximidade favorecendo os aspectos relacionados a mobilidade urbana. (População/Censo 2010).



Figura 21 – Colégio, panificadora, SANEPAR e academia no bairro
Fonte: Do Autor, 2016.



Figura 24 - Bairro Jardim La Salle em relação a Toledo
Fonte: Google Maps, 2016.

- **Gerenciamento e planejamento da área a ser construída:**

Quanto ao gerenciamento e planejamento da área escolhida para o bairro, é uma região circundada por avenidas que ligam extremos da cidade (Figura 25). A Avenida Parigot de Souza (em alaranjado) e a Avenida Maripá (em roxo) ligam a região Oeste a região Leste da cidade, enquanto a Avenida Ministro Cirne Lima (em verde) liga a região Norte a região Sul, com isso moradores do bairro tem fácil e rápido acesso a outras regiões da cidade, e conseqüentemente as suas saídas, facilitando a conectividade com outras cidades.



Figura 25 - Avenidas que promovem conectividade
Fonte: Google Maps, 2016.

Outro fator positivo com relação ao posicionamento do bairro é com relação a presença de instituições de ensino conforme a figura 26. Dentre elas as universidades (em vermelho), Unioeste, Unipar e Fasul, e os colégios (em verde) Premen, Escola Ecológica e João Cândido, públicos e La Salle, Funet e Intentus/Alfa/Anhanguera, privados. Além de universidades e escolas o bairro é munido do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) que é um agente da educação profissional voltado para o Setor do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (em roxo).

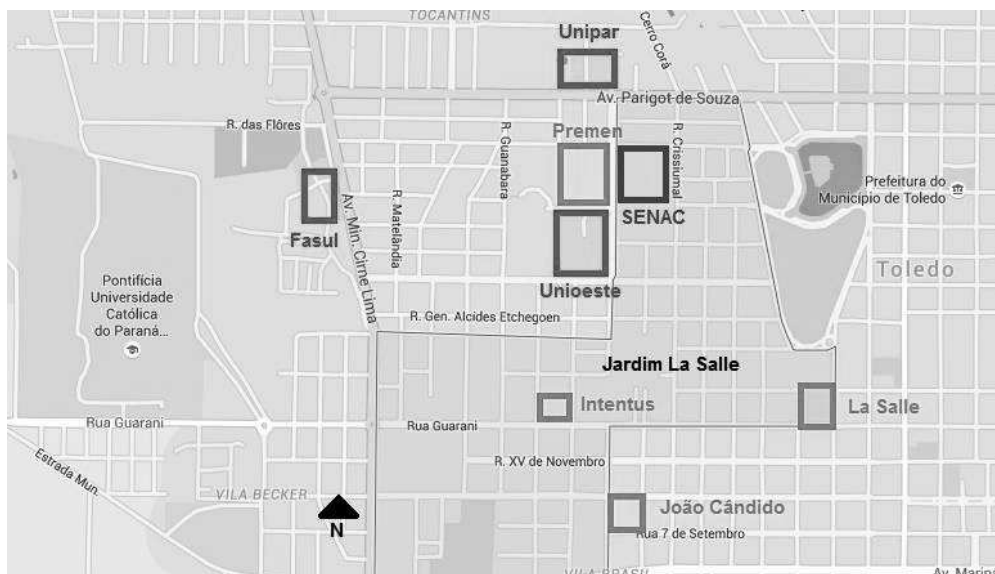


Figura 26 - Instituições de Ensino próximas ao Bairro
Fonte: Google Maps, 2016.

Como o Jardim La Salle é um bairro que faz divisa com o centro da cidade ele possui fácil acesso ao transporte público. E além de fazer divisa com o centro, pelo seu formato, também faz divisa com outros quatro bairros (Figura 27), que são Tocantins ao Norte, Jardim Santa Maria ao Noroeste, Vila Becker ao Oeste e Jardim Pancera ao Norte, portanto existe grande possibilidade dos conceitos do Novo Urbanismo serem utilizados no bairro e se expandirem pelos bairros que fazem divisa até alcançarem outras regiões da cidade.



Figura 27 - Mapa de bairros de Toledo
Fonte: Plano Municipal de Educação de Toledo, 2009.

- **Walkability:**

Fazendo referência ao Walkability, que consiste basicamente na priorização do pedestre, ainda existem áreas que podem ser ocupadas por edificações comerciais, fazendo com que os habitantes do bairro não necessitem sair do mesmo para buscar itens de comércio. Podem ser feitas adaptações na iluminação, inclusão de balizas de proteção e objetos em escala humana, para que os habitantes se sintam seguros a deixar de usar o automóvel e passar a utilizar mais as calçadas do bairro, conforme a figura 28.



Figura 28 - Calçadas seguras
Fonte: Cidade Universitária Pedra branca, 2015.

Como o Jardim La Salle é um bairro já existente fica dificultada a intervenção das ruas e calçadas, porém em ruas como a Crissiumal e a Rua Maringá haveria a possibilidade de aumentar a largura das calçadas e estreitar a rua, para incentivar o desuso dos automóveis (Figura 29 e Figura 30), semelhante às ruas da Cidade Universitária Pedra Branca (Figura 31).



Figura 29 - Rua Crissiumal
Fonte: Google Earth, 2016.



Figura 30 - Foto da Rua Crissiumal
Fonte: Do Autor, 2016.



Figura 31 - Calçadas largas e ruas estreitas
Fonte: Cidade Universitária Pedra Branca, 2016.

- **Desenho urbano com design inteligente:**

Com relação ao desenho urbano com design inteligente, a união entre o habitar, trabalhar e o lazer é o fator principal, e a escolha do Jardim La Salle foi também em função da sua proximidade do Lago Municipal (Figura 32), que é um local de lazer, que recebe muitas pessoas no dia a dia, pois possui ciclovia e uma extensa área para caminhada, ou seja, já possui um local de lazer a aproximadamente 15 minutos de caminhada do ponto mais distante do Bairro (Google Maps). O bairro também possui duas áreas de preservação que podem ser aproveitadas como áreas de lazer e momentos de reflexão, e outras áreas ainda não ocupadas que podem ser utilizadas como futuros pomares e hortas, tornando-as arborizadas, melhorando o ar no interior do bairro, conforme a figura 34.



Figura 32 - Lago Municipal de Toledo/PR
Fonte: Turismo na Web, 2008.

Próximo ao bairro também se encontra o Estádio Municipal 14 de Dezembro (Figura 33), onde acontecem jogos de futebol, atletismo, e possui uma área aos fundos destinada a outras modalidades, como por exemplo, lutas, ginástica e natação. Portanto o Bairro é bem servido com a prática esportiva já instalada

próxima ao local, que além do lazer, promove saúde e bem-estar para as pessoas que utilizam desse local.



Figura 33 - Estádio Municipal 14 de Dezembro
Fonte: Gazeta do Povo, 2009.

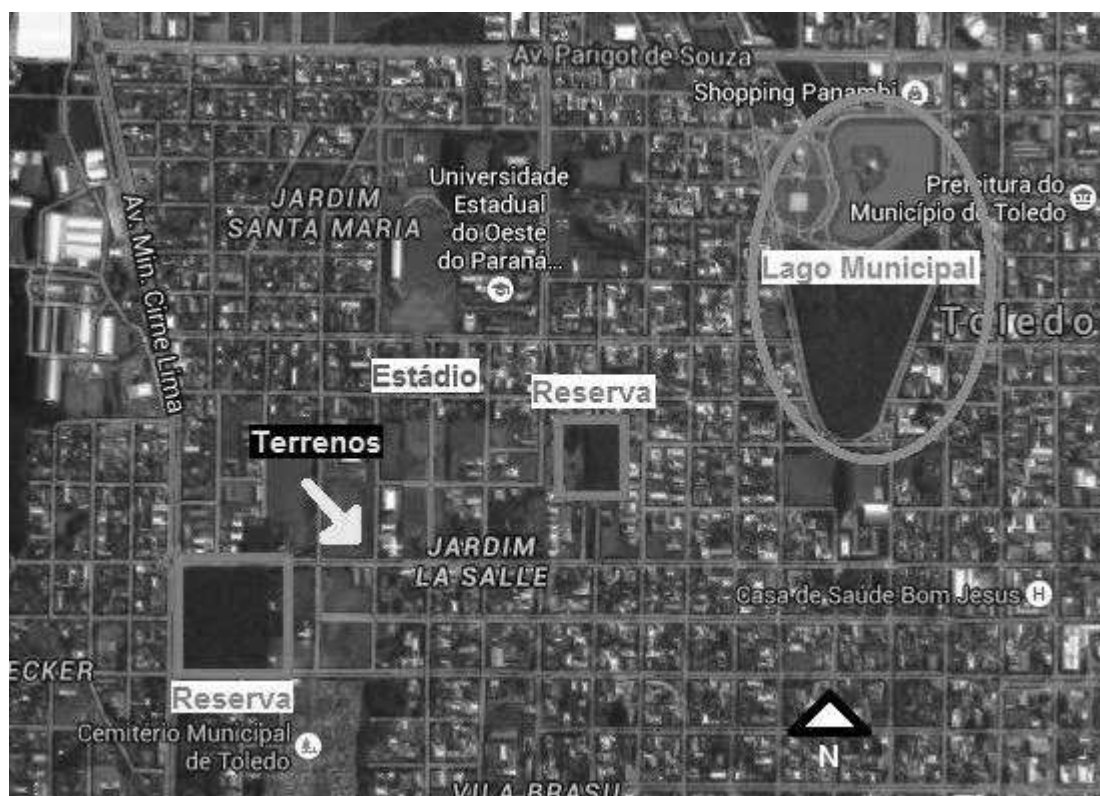


Figura 34 - Áreas de preservação, estádio Municipal e Lago
Fonte: Google Earth, 2016.

O Jardim La Salle é um bairro de classe média/alta, porém possui áreas disponíveis para implantar edificações coletivas destinadas a diferentes classes sociais, para que essa diversidade exista e haja convívio entre as diversificadas classes que ali habitam, como por exemplo o Bairro Vauban que possui um modelo de edificações coletivas (Figura 35). Além disso, os blocos coletivos e comunitários a serem implantados podem possuir locais de trabalho e prestação de serviços, como por exemplo escritórios em seu andar térreo, para que existam áreas de serviços próximas das residências, incentivando o desuso do automóvel para trabalhar. E a figura 36 ilustra um esboço de algumas das áreas desocupadas do bairro onde poderiam ser implantados esses blocos coletivos com residências e comércios.



Figura 35 - Edificações coletivas do Bairro Vauban.
Fonte: MOURA, 2010.



Figura 36 - Áreas desocupadas
Fonte: Google Earth, 2016.

Uma excelente solução para a estética do bairro seria fazer as instalações elétricas subterrâneas, contudo a área escolhida para o bairro já está edificada e, portanto, dificultaria esta ação devido ao alto grau de intervenção e as obras advindas, porém caso houvesse a possibilidade de recursos esta intervenção justificaria o tempo transcorrido pela obra e o benefício trazido pela intervenção. A criação de uma identidade ao bairro através de duas avenidas cruzadas em forma de X não seria conveniente pelo fato do bairro estar consolidado podendo ser exigida até a demolição de algumas edificações já concluídas, portanto exclui-se essa possibilidade. Porém, a identidade pode ser construída pela adoção de materiais, desenhos de mobiliários e com o uso da própria vegetação conforme descrito anteriormente.

- **Mobilidade urbana:**

Com base no princípio de mobilidade urbana a alteração das ruas fica dificultada em função de ser um bairro já edificado, porém em ruas mais largas podem ser implantadas ciclovias, como ilustra a figura 37 calçadas alargadas e estreitamento das vias de automóvel, conforme a figura 38.



Figura 37 - Ciclovia
Fonte: MORAES, 2013.



Figura 38 - Calçadas largas e vias estreitas
Fonte: Revista Pedra Branca Cidade Criativa, 2014.

Outra solução para estreitamento das ruas e alargamento das calçadas seria remover o espaço de estacionamento e criar blocos para estacionar distantes das residências, isso incentivaria as pessoas do bairro a não utilizarem o automóvel pela falta de estacionamento (Figura 39). E ainda para as vagas que sobrariam implantar os parquímetros, para manter certa rotatividade nas mesmas.



Figura 39 - Blocos de estacionamentos do Vauban
Fonte: MOURA, 2010.

Fica inviável a implantação de uma via exclusiva para transporte público, mas podem ser adicionados pontos de ônibus em diversos pontos do bairro, para que as pessoas optem por transporte coletivo para que reduza o tráfego de veículos individuais e em consequência disso uma redução na emissão de gases nocivos a atmosfera, em especial o gás carbônico, CO₂. Como a cidade de Toledo ainda se inclui na categoria de cidades de pequeno porte, ainda não existem grandes congestionamentos e com isso estratégias para tornar o trânsito fluído não são necessárias. Porém, cabe a preocupação e antecipação da política relacionada ao incentivo do trânsito a pé ou por meio de bicicletas favorecendo minimizar possíveis problemas futuros.

Ainda com relação a mobilidade, proporcionar locais de serviços no bairro faria com que as pessoas não necessitem buscar em outros bairros, e com isso diminuiria a necessidade do uso do automóvel.

O bairro é dividido em três partes conforme o zoneamento da cidade de Toledo (Figura 40), a zona 3 e a zona do lago e a zona especial que abrange a Rua Guarani. Segundo o Documento que dispõe sobre o zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano de Toledo, na zona 3 é permitida a execução de

edificações destinadas ao comércio, e construções de no máximo 4 pavimentos, ideal para desenvolver edificações que comportem tanto áreas de serviço quanto residências. Na zona do lago também são permitidas edificações residenciais e comerciais, porém o gabarito é limitado a 2 pavimentos. Já nas zonas especiais é permitida a construção de até 14 pavimentos, por ser considerada uma zona de alta densidade, enquanto as outras duas são de baixa e média densidade.

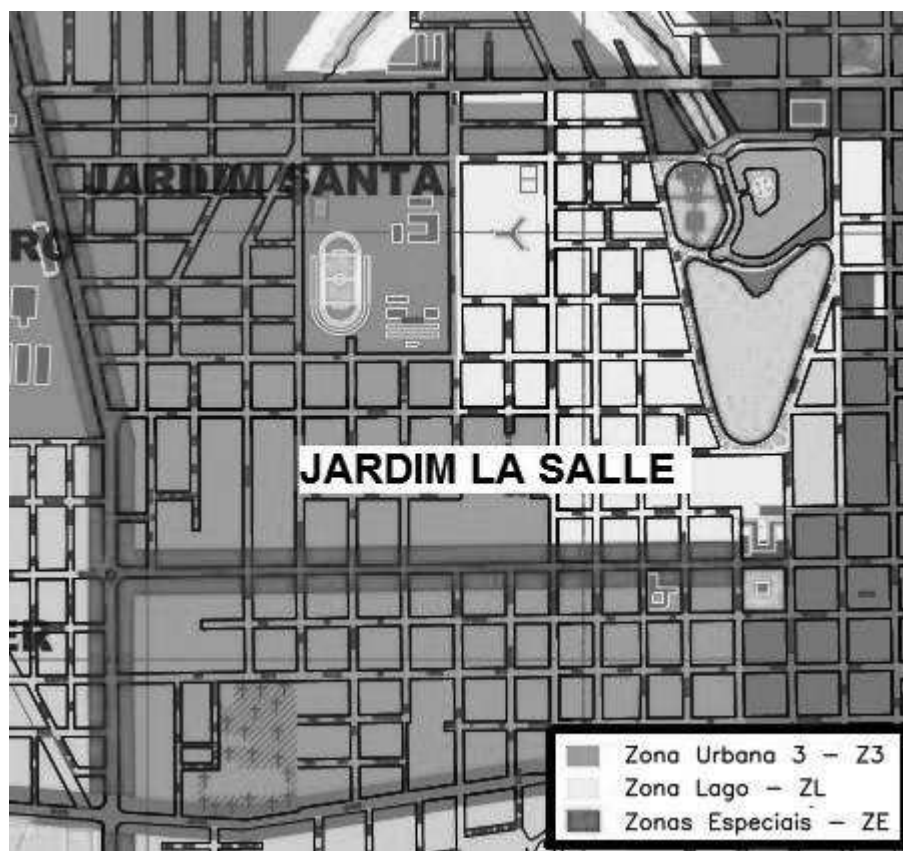


Figura 40 - Zoneamento do Bairro
Fonte: LEI Nº 1.944, 2006.

Por fim um sistema de aluguel de carros pela internet poderia ser implantado, para que as pessoas não necessitem de um automóvel na garagem, com isso o automóvel só seria utilizado se necessário, isto é, para distâncias consideráveis.

- **Tipologia arquitetônica:**

Outro princípio em discussão é o que se refere às tipologias arquitetônicas, onde diversas estratégias podem ser implantadas para melhorar o bem-estar das pessoas que habitam os bairros, iniciando pela sua própria moradia.

Uma das estratégias utilizadas por bairros sustentáveis e passíveis de serem aplicadas ao Jardim La Salle é a utilização de telhados verdes, conforme a Figura 41. O telhado verde, chamado também de Jardim Suspenso ou cobertura verde, é um sistema construtivo que pode ser instalado sobre lajes ou telhados convencionais e proporcionam diversos benefícios. São benefícios da utilização do telhado verde: Estéticos, onde o telhado verde altera a configuração urbana com materiais cimentícios e cerâmicos utilizados nas coberturas, alcançando um aspecto mais agradável. Produção de alimentos, pois podem ser utilizados como áreas de cultivo. Econômico, em função da diminuição do uso de ar condicionado, decorrente do melhor conforto térmico gerado no interior das edificações. Vida útil da cobertura, sendo 2 a 3 vezes mais longa do que telhados convencionais, que se desgastam com os raios ultravioletas recebidos pelo Sol. Energético, reduzindo a temperatura das coberturas, melhoram a qualidade do ar, controlam o efeito estufa, favorecendo o clima nas redondezas. Ambientais, reduzindo tanto a poluição atmosférica, por melhorar a qualidade do ar, quanto a poluição sonora, por ser isolante acústico. Biodiversidade, onde a vegetação existente auxilia no estabelecimento de microclimas, atraindo pássaros e insetos para as proximidades. Outro benefício que o telhado verde promove é a retenção de água, diminuindo a ocorrência de enchentes nas redondezas, e a partir da água coletada possibilita a sua canalização para reservatórios para reutilização futura (SILVA).



Figura 41 - Telhado Verde
Fonte: Mundo das Tribos, 2016.

O Jardim La Salle por ser uma região com uma classe social predominante média/alta poderia fazer, mediante incentivos fiscais, a alteração dos telhados padrões das edificações para telhados verdes e os blocos coletivos com diferentes classes sociais a serem criados já poderiam ser executados com esse tipo de telhado.

Os novos blocos de edificação podem ser executados no alinhamento das quadras, para criar áreas de convívio interno (Figura 42). Esta estratégia será mais facilmente atendida pelo bairro planejado desde o início, pois em bairros com edificações já existentes dificulta a formação desses nichos internos devido à área já consolidada.



Figura 42 - Edifícios nos alinhamentos das quadras
Fonte: Bairro Quartier, 2013.

Além do cuidado com o alinhamento das quadras deve ser levado em conta a orientação das edificações e o sentido dos ventos dominantes objetivando proporcionar fachadas ventiladas e a exploração, em especial, da ventilação cruzada para diminuir a utilização do sistema de condicionamento de ar interno.

Segundo uma reportagem do Jornal do Oeste, que se tratava da implantação de um aeroporto regional na região Oeste do Paraná, e discutia sobre a possibilidade de sua instalação na cidade de Toledo, os ventos predominantes da região atingem o aeroporto já existente e de maior porte do que o de Toledo transversalmente, conforme a figura 43, enquanto a pista do aeroporto de Toledo está próxima do alinhamento dos ventos predominantes, como apresentado na figura 44, logo a predominância dos ventos da região é Nordeste (NE) (Jornal do Oeste). Outro documento que comprova a direção predominante dos ventos é uma pesquisa realizada pelo INMET, Instituto Nacional de Meteorologia, indicando NE como predominância de ventos da cidade de Cascavel (INMET).



Figura 43 - Direção dos ventos de Cascavel/PR
Fonte: Google Earth, Jornal do Oeste, 2016.



Figura 44 - Direção dos ventos de Toledo/PR
Fonte: Google Earth, Jornal do Oeste, 2016.

Além da reportagem do Jornal do Oeste o IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) fornece o mapa, conforme a figura 45, com a direção dos ventos predominantes do Estado do Paraná, que são influenciados por um centro de alta pressão no oceano (Figura 46).



Figura 45 - Direção Predominante do Vento no Paraná
 Fonte: IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), 2016.

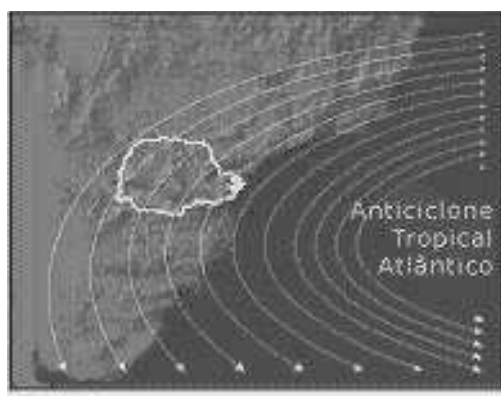


Figura 46 - Regime de Ventos do Paraná
 Fonte: COPEL, 2016.

Sabendo a direção predominante de ventos da cidade é possível prever um possível posicionamento adequado das edificações afim de explorar ao máximo a ventilação cruzada, onde suas aberturas são situadas em fachadas opostas e pelo menos uma delas fica voltada aos ventos dominantes do local, no caso, para direção Nordeste (FERREIRA, 2004). Além disso outra variável climática também pode ser explorada através da posição dos edifícios, a radiação solar, que fornece conforto térmico ao interior das edificações. Edificações mais baixas garantem o contínuo fluxo de vento, visto que reduz a possibilidade de existir anteparos que quebram a

ventilação, ou pode ser feito um escalonamento de altura, ou seja, posicionar as edificações da menor para a maior, e com um certo espaçamento entre elas, a fim de permitir a incidência da radiação solar e a passagem de ventilação para todas (MORAES, 2013).

Quanto ao posicionamento em relação a radiação solar, como Toledo está localizado no hemisfério Sul a face Norte é a que recebe a radiação solar em maior parte do dia, a face leste recebe a incidência da manhã do Sol, enquanto a face Oeste recebe a incidência da tarde do Sol e a face Sul é a que recebe menor radiação solar. Como a temperatura na região Sul é menor do que em outras regiões do país, é importante deixar os quartos localizados na face oeste, para que receba a insolação da tarde e aqueça o ambiente para o período noturno. Em contrapartida, a fachada Sul que recebe pouca ou nenhuma incidência da radiação solar é destinada a áreas de menor permanência, como por exemplo, escadas, garagens, entre outros cômodos menos frequentados. Para explorar a iluminação natural advinda do Sol o ideal é posicionar locais que necessitam de luz o dia todo ao norte, pois recebe Sol o dia todo, como por exemplo escritórios (FERNANDES, 2007).

Através dessas informações pode-se concluir que a melhor posição dos blocos no Bairro está ilustrada na figura 47, com o maior comprimento voltado para a fachada Norte, com isso maior parte da edificação irá receber Sol o dia todo. E para a fachada Sul são recomendados ambientes pouco ocupados durante o dia, pois o local recebe pouca luz solar.



Figura 47 - Orientação dos Blocos
Fonte: Google Earth.

Para oferecer uma vista panorâmica do bairro e do restante da cidade o Jardim La Salle, um dos mais altos bairros da cidade, possui áreas passíveis de implantação de mirantes de observação ação contida dentro dos princípios e que reforçam a identidade dos indivíduos em relação ao seu lugar de vivência, como o mirante do projeto do Bairro Quartier (Figura 48).



Figura 48 - Mirante do Bairro Quartier
Fonte: Joal Teitelbaum, 2013.

- **Gestão de Água:**

O princípio que preza pela correta gestão de água traz estratégias em relação ao aumento da permeabilidade, diminuição do consumo e reutilização da água. O Jardim La Salle possui diversas áreas ainda não ocupadas que contribuem com a permeabilidade do bairro, com isso a absorção da água da chuva acontece sem que ocorram alagamentos. Outra maneira de aumentar a permeabilidade é optar por cobertura verde ao invés de calçadas e áreas concretadas, ou até mesmo a utilização do concregrama, técnica de pavimentação simples, mas que propicia um efeito paisagístico, e que favorece a absorção da água pelo solo, por serem peças vazadas, conforme a figura 49 (Tecpavi).



Figura 49 - Concregrama
Fonte: Tecpavi, 2016.

Outra alternativa seria a execução de sistemas de valas de drenagem para não haver o acúmulo de água da chuva nas vias. Além disso, reservatórios podem ser implantados nos novos blocos coletivos e também nas edificações já existentes para que a água proveniente da chuva possa ser armazenada e utilizada em outras atividades, como por exemplo, na rega de jardins, acarretando na diminuição do consumo de água (Figura 50).



Figura 50 - Reservatórios de água da chuva
Fonte: Meu Mundo Sustentável, 2016.

Para o tratamento da água podem ser implantados tanques sépticos que tratam da água sanitária para depois ser reutilizada em serviços, como rega de jardim e limpeza de calçadas. O que viabiliza esse processo é a presença da própria Sanepar dentro dos limites do bairro, empresa responsável pelo tratamento e fornecimento de água para população do Estado do Paraná.

O consumo de água pode ser reduzido no bairro se implantadas nas edificações torneiras de baixo consumo, sanitários e mictórios com duas opções de descarga (Figura 51), máquinas de lavar com melhor eficiência, torneiras do tipo spray e também chuveiros com baixo teor de consumo energético. Um bom exemplo a ser seguido nesse contexto é o BedZED, que utiliza máquinas de lavar que utilizam 39 litros em cada ciclo enquanto máquinas convencionais utilizam aproximadamente 100L, suas torneiras tipo spray (com arejador) consomem 7L/min enquanto as convencionais 20L/min, os chuveiros do bairro reduziram o consumo em 6 L/min por pessoa e as descargas do bairro gastam 4 L de água por fluxo diferentemente de descargas mais antigas que gastam até 16 L por fluxo (CADERNO DE BOAS PRÁTICAS EM ARQUITETURA).



Figura 51 - Válvula de descarga com duas opções
Fonte: Deca, 2016.

- **Gerenciamento de resíduos:**

O bairro permite também sua transformação com relação ao gerenciamento de resíduos, podendo ser implantados pontos de coleta onde os diversos tipos de lixos estão separados em compartimentos específicos para lixo orgânico, metal, papel, plástico e eletrônico (Figura 52). E, em conjunto com a Sanepar pode ser executada uma estação de tratamento de esgoto própria para o bairro, fornecendo água de reuso para o mesmo e conseqüentemente reduzindo os seus gastos.



Figura 52 - Campanha para separação dos resíduos
Fonte: Cidade Pedra Branca, 2016.

A maioria das estratégias de gerenciamento de resíduos, gestão de água e energia se baseiam em mudanças de comportamento das pessoas, ou seja, o princípio referente aos projetos sociais realizados no bairro auxilia na consolidação dessas estratégias.

- **Gestão de Energia:**

A gestão de energia também se relaciona com outros princípios do Novo Urbanismo, como, por exemplo, o das tipologias arquitetônicas que tem como estratégia a preocupação com a posição das edificações em relação à sua implantação no terreno. Além de ser uma estratégia que influencia o desenho do volume arquitetônico da edificação, pode fornecer também um controle de temperatura que faz com que diminua o uso do sistema de condicionamento de ar. Como exemplo destas estratégias projetuais tem-se o uso de brises verticais e/ou horizontais, prateleiras de luz ou mesmo marquises que geram áreas de sombra e retêm os raios diretos do Sol no interior da edificação ampliando o conforto ambiental interno, como o exemplo da figura 53.



Figura 53 - Exploração da luz Solar
Fonte: Galeria da Arquitetura; FRERKING; 2016.

No Jardim La Salle podem ser instaladas painéis fotovoltaicos, estes que através de células solares convertem estaticamente a energia advinda do Sol em energia elétrica sem promover ruídos e sem poluir a atmosfera, sendo, portanto,

uma fonte de energia renovável utilizada para fornecer energia para as edificações já existentes e também para as que serão construídas, seguindo como exemplo o Bairro Vauban que utiliza essa estratégia na maioria de suas edificações, conforme a figura 54 (RÜTHER).



Figura 54 - Painéis Fotovoltaicos do Vauban
Fonte: Condomínios Verdes, 2015.

Também podem ser utilizadas as lâmpadas de LED, erradicando o uso de lâmpadas incandescentes, reduzindo o consumo de energia, pois onde se utilizava por exemplo uma lâmpada incandescente de 40 W pode-se utilizar uma lâmpada de LED de 1 W, ou seja, quarenta vezes menos potência consumida pela lâmpada, além de outros benefícios, como por exemplo, sua longa durabilidade, variedade de cores, pequenas dimensões, resistência a choques e vibrações, não emissão de radiação ultravioleta e infravermelha, entre outros (SILVA). Outras estratégias energéticas são para controlar a temperatura interna das edificações onde podem ser implantadas malhas de garrafa pet entre a parede interna e a fachada dos prédios para promover maior conforto térmico; a utilização de telhados verdes, que também proporciona maior apelo visual; a pintura com cor clara de superfícies expostas ao Sol, para aumentar a reflexão dos raios ultravioletas emitidos por ele, reduzindo então o aquecimento da atmosfera.

Um estudo realizado por um grupo de profissionais que visava a caracterização do regime de ventos do Estado do Paraná indicou Cascavel como local com possibilidade de exploração da energia eólica, pois pelo menos 50% da velocidade média diária dos ventos tinham valores mínimos entre $3,4$ a $4,5\text{ms}^{-1}$, consideradas médias mínimas para acionar os aerogeradores (PEREIRA; CARAMORI; RICCE; SILVA; ELY; GALDINO; COSTA). Outra pesquisa, realizada por membros do SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná) indicaram a média anual dos ventos máximos de Cascavel entre as maiores do Estado, sendo no inverno os picos de velocidade, e, portanto, a estação que mais necessita a geração de energia para auxiliar no conforto térmico das pessoas (KIM; GRODZKI; VISSOTO). Além dos estudos realizados a COPEL (Companhia Paranaense de Energia) com o intuito de avaliar o potencial eólico do Paraná, em 1994 criou o projeto Ventar, onde foram feitas medições através de estações anemográficas (medidores de velocidade e direção de vento) em 25 localidades do Estado, apontando a região de Cascavel como um lugar favorável para o desenvolvimento de parques eólicos, conforme a figura 55 (COPEL). E como Cascavel é cidade vizinha a Toledo, provavelmente poderia ser executada uma usina eólica em um dos pontos mais altos do bairro, para que parte da energia necessária no bairro fosse produzida em seu próprio limite espacial, porém mais estudos seriam necessários para sua implantação, visto que ainda são escassos os dados de ventos da cidade e sua execução é um processo complexo não podendo ter incertezas quanto ao seu funcionamento no local.



Figura 55 - Potencial Eólico do Estado do Paraná (50m)
Fonte: COPEL, 1999.

- **Preservação ambiental:**

Com relação a preservação de áreas verdes o bairro já possui espaços potenciais ao uso de lazer conforme ilustrado anteriormente na figura 34, porém outras áreas podem ser utilizadas como pomares e hortas, conforme a figura 57, pois existem terrenos extensos no bairro que viabilizam a ideia (Figura 56). Essas áreas também podem ser utilizadas como parques destinados ao lazer, para que além da melhoria do ar respirado no bairro, melhore também o bem-estar das pessoas que utilizam essas áreas para recreação.



Figura 56 - Áreas extensas para pomares e hortas
Fonte: Do Autor, 2016.



Figura 57 - Horta
Fonte: Cultura mix, 2014.

A região fornece imensa gama de materiais necessários para as construções, pois além de possuir diversas empresas que trabalham na área da construção civil, em suas proximidades está localizada a cidade de Cascavel, uma das maiores cidades do Oeste do Paraná, isso faz com que diminua o longo caminho a ser percorrido para o transporte desses materiais reduzindo a emissão de CO2 na atmosfera. Sendo assim, sugere-se a adoção de materiais locais.

Entre as edificações coletivas e as edificações já executadas podem ser implantados espaços verdes melhorando o aspecto do bairro e aumentando a sua vegetação ofertando melhoria no microclima por meio de maiores áreas de sombreamento e que mantenham a umidade do ar bem como no visual da paisagem urbana, semelhante ao Bairro Vauban (Figura 58).



Figura 58 - Espaços verdes entre as edificações
Fonte: MOURA, 2010.

E também podem ser executadas coberturas ajardinadas nos bicicletários deixando as bicicletas protegidas das intempéries e ao mesmo tempo aumentando a área verde do bairro, conforme a figura 59, técnica utilizada no projeto do Bairro Vauban. Nas hortas implantadas o bairro pode contar com irrigadores com temporizador, conforme a espécie de vegetal, para que não haja desperdício de água.



Figura 59 - Bicicletários com cobertura ajardinada
Fonte: Pinterest, 2016.

Outra estratégia que além de melhorar a estética do bairro auxilia no controle de temperatura e na melhoria do ar é a implantação de avenidas arborizadas, como algumas que já existem no bairro (Figura 61). O bairro já possui esta prática, mas ainda existe espaço para plantar árvores em outras ruas, porém algumas necessitariam da execução do canteiro central, como por exemplo a Rua Crissiumal (Figura 30) e a Rua Maringá (Figura 60), que são ruas largas, porém teria que ser feita a escolha entre o estreitamento das vias e alargamento das calçadas ou a implantação de um canteiro central arborizado.



Figura 60 - Rua Maringá
Fonte: Do Autor, 2016.



Figura 61 - Canteiros centrais arborizados
Fonte: Do Autor, 2016.

- **Projetos Sociais:**

Por fim o último dos princípios preza pela criação de projetos sociais que conscientizem e façam com que as pessoas mudem seu comportamento, sua postura perante o meio tornando o bairro melhor para viver. Para isso primeiramente é necessária a criação de uma Associação de Moradores, assim como a existente no Cidade Pedra Branca, pois esta é responsável por promover diversos cursos, divulgar pontos de coleta de lixo, terceirizar serviços de limpeza e gerir a questão de energia e de água. Após a criação desse órgão, seria possível conscientizar as pessoas do bairro e até as do restante da cidade sobre a importância e os benefícios da redução do uso do automóvel, coleta seletiva de lixo, utilização de embalagens não descartáveis reduzindo o volume de resíduos, economia de energia, utilização de pilhas e baterias recarregáveis para reduzir o descarte.

Além da iniciativa de conscientizar as pessoas também podem ser implantadas leis que dão benefícios para quem utiliza o transporte público, por

exemplo no Bairro Vauban são ofertados descontos no aluguel de bicicletas para quem utiliza o transporte público. Por fim seria possível através da associação realizar projetos de diminuição de vagas de estacionamento, juntamente com a prefeitura municipal. Buscando sintetizar estas informações acredita-se que não basta somente fazer todas as alterações na configuração do bairro e em sua infraestrutura, pois o que realmente faz a diferença e garante que as ações serão efetivas é a conscientização de seus moradores. Por isso, este último princípio, o de criação de projetos sociais passa a ser um dos mais valorizados mesmo não sendo, a princípio, o mais oneroso deles.

A partir de toda fundamentação teórica complementada pelos Estudos de Caso foi elaborada a Planilha Síntese da proposta de transformação do bairro Jardim La Salle de Toledo/PR, utilizada para sintetizar o que cada bairro em estudo forneceu de posturas ou critérios para a mudança, afim de alcançar o objetivo de adaptar um bairro pré-existente e fornecer-lhe características sustentáveis. Esta ação objetiva, além da ampliação de suas qualidades ambientais, de design e socioeconômicas, também a geração de um modelo que passe a influenciar o restante da cidade, motivando a mudança de comportamento e solucionando os problemas decorrentes do Urbanismo Moderno adotado pela grande maioria das cidades paranaenses.

Síntese da Proposta de Transformação		
Princípio	Bairro estudado	Bairro Jardim La Salle
Gerenciamento da Área	Quartier	Ligação com as saídas
	Pedra Branca	
	Quartier	Próximo a Universidades
	Quartier	Próximo ao Centro
	Pedra Branca	Próximo a áreas de preservação
	BedZED	Fácil acesso ao transporte público
Walkability	Quartier	Prioridade ao pedestre
	Pedra Branca	
	Quartier	Escala humana
	Quartier	Proximidade de áreas
	Pedra Branca	
	Quartier	Sinalização para pedestres
	Pedra Branca	Espaços Públicos seguros
	Vauban	
Pedra Branca	Calçadas largas e ruas estreitas	

Princípio	Bairro Estudado	Bairro Jardim La Salle
Desenho Urbano	Quartier	Habitar, trabalhar e lazer
	Pedra Branca	
	Vauban	
	BedZED	Diferentes Classes
	Quartier	
	Vauban	
	Vauban	
Vauban	Moradias Coletivas	
Vauban	Hortas e pomares comunitários	
Mobilidade Urbana	Quartier	Acessos de carro, bicicleta ou transporte coletivo
	Vauban	
	BedZED	
	Vauban	Remoção de estacionamentos
	Vauban	Blocos de estacionamento
	Vauban	Garantia de serviços no bairro
	Vauban	Aluguel de Carros
	BedZED	
	Vauban	Parquímetro
Tipologia Arquitetônica	Quartier	Telhado verde
	Pedra Branca	
	Vauban	
	Quartier	Edifícios no alinhamento das quadras
	Quartier	Mirante
	Quartier	Orientação dos edifícios
	Pedra Branca	
	BedZED	
Gestão de Água	Quartier	Alta permeabilidade
	Pedra Branca	
	Quartier	Cisternas
	Pedra Branca	
	Vauban	
	Quartier	Torneiras de baixo consumo
	BedZED	
	Quartier	Dupla descarga em sanitários
	BedZED	
	Pedra Branca	Tanque séptico
	BedZED	
	Vauban	Valas de drenagem
	BedZED	Cobertura verde em calçadas
	BedZED	Máquinas de lavar eficientes
BedZED	Chuveiro com menor consumo	
Gerenciamento de resíduos	Quartier	Pontos de entrega
	Pedra Branca	
	Quartier	Estação de tratamento de esgoto
	Pedra Branca	Coleta seletiva

Princípio	Bairro Estudado	Bairro Jardim La Salle
Gestão de Energia	Quartier	Orientação das edificações
	Pedra Branca	
	BedZED	
	Quartier	Painéis fotovoltaicos
	Pedra Branca	
	Vauban	
	BedZED	
	Quartier	Usina eólica
	Quartier	Lâmpadas LED
	Pedra Branca	
	Quartier	Malha de garrafa PET
	Quartier	Telhados verdes
	Pedra Branca	
	Quartier	Coloração da superfície
	Pedra Branca	
Pedra Branca	Meios de exploração da luz solar	
Preservação Ambiental	Quartier	Áreas preservadas
	Pedra Branca	
	Vauban	
	Quartier	Materiais regionais
	BedZED	
	Quartier	Sensores de irrigação
	Pedra Branca	Avenidas arborizadas
	Vauban	Espaços verdes entre as edificações
	Vauban	Telheiros para bicicletas ajardinados
Projetos Sociais	Quartier	Associação de moradores
	Pedra Branca	
	Vauban	
	Quartier	Campanhas (economia de energia, redução automóvel, etc)
	Pedra Branca	
	BedZED	
	Pedra Branca	Aluguel de veículos
	Vauban	
	BedZED	
	Vauban	
	Vauban	Benefícios para quem utiliza transporte público
Vauban	Cursos sobre espaços públicos, energia, mobilidade, etc	

Quadro 11 - Planilha Síntese da proposta para o bairro

Através da Planilha Síntese foi possível perceber que estratégias de habitar, trabalhar e possuir áreas de lazer em um só lugar, sistemas de vias compartilhadas, utilização de telhados verdes, preocupação com a orientação das edificações, utilização de painéis fotovoltaicos, manutenção de áreas preservadas, criação de

associação de moradores e aluguel de veículos foram as que a maioria dos bairros em estudo utilizaram, onde a utilização de painéis fotovoltaicos e a ideia de morar, trabalhar e ter seus momentos de recreação em um só lugar foram estratégias utilizadas por todos os bairros estudados.

Após ter-se verificado os dez princípios do Novo urbanismo e buscado apresentar suas implicações e forma de adoção no bairro La Salle percebeu-se que diversas estratégias foram inviáveis de serem implantadas devido ao bairro já estar consolidado no espaço urbano. No entanto, muitas mudanças podem ser feitas para que melhore o bem-estar de quem habita o bairro e transfira esse pensamento para as pessoas do restante da cidade propagando a ideia e tornando-a um lugar melhor para morar, trabalhar e ter seus momentos de lazer. É a ampliação da qualidade de vida da comunidade que ganhará atributos sustentáveis e fornecerá a disseminação de princípios relevantes para as cidades na contemporaneidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando as planilhas com as estratégias de cada bairro em estudo, foi possível verificar que todos se preocuparam com os princípios advindos do Novo Urbanismo. Através dessas planilhas foi possível listar as diretrizes necessárias para um bairro tornar-se sustentável na cidade de Toledo, sendo algumas vezes utilizadas soluções similares por diferentes bairros analisados. Este fato decorre de que os bairros visavam o mesmo objetivo: executar um bairro autossuficiente. Esta autossuficiência implica em que a comunidade não necessite deslocamento para outras regiões a fim de buscar serviços, áreas de lazer, ou até mesmo lugares para moradia. Além disso, surgiram soluções diversificadas entre cada bairro, pois dependendo da região, por exemplo, pode ser executada usina eólica, em função do potencial eólico da área em que será confeccionada. E essas diretrizes diversificadas puderam ser unificadas em uma só planilha buscando fomentar a sugestão de adaptações necessárias para tornar um bairro de Toledo um modelo a ser seguido. Neste contexto a escolha do bairro Jardim La Salle se deu em vista do seu posicionamento em relação ao restante da cidade facilitando sua conectividade com outras regiões e com isso viabilizando a expansão do conceito do Novo Urbanismo utilizado em sua transformação.

Neste sentido uma das dificuldades encontradas foi com relação à possibilidade de alteração das vias ou implantação dos fios de iluminação subterraneamente, pois essas medidas exigem uma situação específica diferente da existente. A configuração e organização pré-existente no bairro necessitaria de um alto investimento para ações de intervenção e adoção desta estratégia de cabos subterrâneos. Fato que não ocorre no item relacionado à adequação das habitações, pois se considera que a comunidade seja formada por classe média/alta e que, com o incentivo fiscal e a nova postura de seus habitantes, possibilitaria a adoção de telhados verdes para auxiliar no conforto térmico no interior das edificações.

Este trabalho também auxiliou na obtenção de conhecimento em relação aos princípios do Novo Urbanismo, onde o que se espera de um bairro que segue estes princípios é um local mais denso, que une o habitar, trabalhar e o lazer, diminuindo distâncias a serem deslocadas, reduzindo a necessidade pela utilização dos veículos, que preza pela gestão de água, energia e gerenciamento de resíduos,

preservação de vegetação e criação de projetos de conscientização para a população abraçar a ideia que os princípios trazem.

Por fim, espera-se incentivar adaptações nos bairros das cidades a fim de gerar benefícios para seus habitantes e para o planeta em decorrência da alteração de comportamento de cada indivíduo e também a criação de novos bairros que sigam os princípios do Novo Urbanismo. A pesquisa elaborada sugere encaminhamentos futuros como a investigação da alteração na configuração de bairros pré-existentes em relação ao custo destas alterações. Esta investigação futura complementar a atual a fim de levantar outro fator que precisa ser levado em consideração na execução de qualquer obra de intervenção, o fator custo.

REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, Maria B.. **Le Corbusier arquiteto, estrangeiro**. Anais do XXI Encontro Estadual de História – ANPUH. Campinas, São Paulo, 2012.

ARKIZ. **Bairro Quartier**. Disponível em <<http://www.arkiz.com.br/quartier-pt/>>. Acesso em: 13 mai. 2016.

AS BOAS NOVAS. **5 (eco)bairros ganham destaque pelo mundo**. <<http://www.asboasnovas.com/mundo/5-ecobairros-ganham-destaque-pelo-mundo/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

ASSOCIAÇÃO DOS DIRIGENTES DE VENDAS E MARKETING DO BRASIL. **Prêmio personalidade de vendas 2015**. Santa Catarina, 2015. Disponível em <<http://www.advbsc.com.br/noticias/valerio-gomes-e-eleito-personalidade-de-vendas-advbsc-em-2015.html>> Acesso em: 08 out. 2015.

ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DA PEDRA BRANCA. **Pontos de entrega voluntária de recicláveis**. Santa Catarina, 2016. Disponível em <<http://www.amopedrabranca.com.br/noticias?limitstart=0>> Acesso em: 25 abr. 2016.

BARONE, Ana C. C.. **Team 10 - Arquitetura como crítica**. 1 ed. São Paulo: Annablume, 2002. v. 01.

CADERNO DE BOAS PRÁTICAS EM ARQUITETURA. **Eficiência energética nas edificações**. Edificações Administrativas - Rio de Janeiro. ELETROBRÁS. IAB, Departamento do Rio de Janeiro, 2009.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo Casa Azul - Boas práticas para habitação mais sustentável**. São Paulo: Páginas & Letras, 2010.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Selo Casa Azul**. 2010. Disponível em <<http://www.caixa.gov.br/sustentabilidade/produtos-servicos/selo-casa-azul/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 14 out. 2015.

CIDADE UNIVERSITÁRIA PEDRA BRANCA. **Um pouco de história**. Disponível em: <www.cidadepedrabranca.com.br> Acesso em: 20 out. 2015.

CONDOMÍNIOS SUSTENTÁVEIS. **Bairro sustentável na Alemanha é exemplo de boas práticas**. 2014. Disponível em <<http://www.condominiosverdes.com.br/bairro-sustentavel-na-alemanha-e-exemplo-de-boas-praticas/>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

CONEXÃO MUNDO. **High Line**. Disponível em: <<http://conexaomundo.com.br/wp-content/uploads/2014/06/conexao-mundo-high-line-park-chelsea-meatpacking-district-ny-3.jpg>>. Acesso em: 10 out. 2015.

COPEL. **Projeto Ventar/Descobrimo o Potencial Eólico do Paraná**. Disponível em:

<<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2F0%2F301DC3A7702B129303257405005C2FDB>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

CULTURA MIX. **Cuidados Necessários Com as Hortas**. 2014. Disponível em <<http://flores.culturamix.com/dicas/cuidados-necessarios-com-as-hortas>>. Acesso em: 13 mai. 2016.

DECA. **Sistemas de descarga**. 2016. Disponível em: <<http://www.deca.com.br/produtos/valvula-de-descarga-hydra-duo-cromado-2545c112>>. Acesso em: 08 mai. 2016.

EARTHBORN PAINTS. **Case Studies**. 2015. Disponível em: <<http://earthbornpaints.co.uk/case-study/olivers-sustainable-spec-for-bedzed/>> Acesso em: 05 out. 2015.

FARR, Douglas. **Urbanismo sustentável: desenho urbano com a natureza**. Porto Alegre: Bookman, 2013. 348p.

FERNANDES, António M. C.. **Arquitetura e sombreamento: parâmetros para a região climática de Goiânia**. 2007. 121 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Heitor da Costa Silva.

FERNANDES, José A. Rio. **Urbanismo Sustentável: redução, reciclagem e reutilização da cidade**. Revista da Faculdade de Letras, Geografia, Universidade do Porto, II Série, Vol 1, Porto, p. 163 – 178, 2007.

FERREIRA, Miguel J. M.. **Caudais de Ventilação Recomendados para Edifícios Residenciais**. Dissertação de Mestrado (Mestre em Construção de Edifícios). Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 2004.

FRERKING, Michael. **Living Systems**. 2016. Disponível em: <http://www.michaelfrerking.com/gall_painting.html>. Acesso em: 10 mai. 2016.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Certificação AQUA chega aos edifícios e conjuntos habitacionais no Brasil**. São Paulo, 2010. Fundação Vazolini. Boletim 2010 – Ambiental Company (Gestão em Meio Ambiente).

GALERIA DA ARQUITETURA. **Casa Ocean Side**. 2016. Disponível em: <http://www.galeriadaarquitetura.com.br/projeto/vitorio-ecker-arquitetura_/casa-ocean-side/2353#>. Acesso em: 05 mai. 2016.

GAZETA DO POVO. **Municipal 14 de Dezembro**. 2009. Disponível em: <<http://guia.gazetadopovo.com.br/passeios/municipal-xiv-de-dezembro/604/>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

GOOGLE EARTH. **Toledo Paraná**. 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Toledo+-+PR/@-24.5790496,-54.1208008,185248m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94f3957fa2356a61:0x60a9fc61c3871b50!8m2!3d-24.7251855!4d-53.7418514>>. Acesso em: 11 mai. 2016.

GOOGLE MAPS. **Toledo Paraná.** 2016. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Toledo+-+PR/@-24.5790496,-54.1208008,9z/data=!4m5!3m4!1s0x94f3957fa2356a61:0x60a9fc61c3871b50!8m2!3d-24.7251855!4d-53.7418514>>. Acesso em: 11 mai. 2016.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Certificação LEED.** 2015. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/sobre-certificado.php>> Acesso em: 25 set. 2015.

GRÜNBERG, Paula R. M.; MEDEIROS, Marcelo H. F.; TAVARES, Sergio F.. **Certificação ambiental de habitações: comparação entre LEED for Homes, Processo Aqua e Selo Casa Azul.** Ambiente & Sociedade (Online), v. 17, p. 195-214, 2014.

HILGENBERG, Fabíola B.; TAVARES, Sergio F.. **Sistemas de Certificação Ambiental para Edifícios Estudo de Caso: AQUA.** Curitiba, 2010.

HOUSELOGIC. **Boost Your Neighborhood's Walkability.** 2015. Disponível em: <<http://www.houselogic.com/home-advice/green-living/make-my-neighborhood-more-walkable/>>. Acesso em: 15 out. 2015.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Mapa de Direção Predominante do Vento no Paraná.** Disponível em: <<http://www.iapar.br/>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Tabela de direção predominante de vento.** 1961 - 1990. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/webcdp/climatologia/normais/imagens/normais/planilhas/Vento-Direcao-Predominante_NCB_1961-1990.xls>. Acesso em: 25 abr. 2016.

JAIME LERNER. **Projetos.** 2012. Disponível em <<http://www.jaimelerner.com/pelotas.html>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

JOAL TEITELBAUM ESCRITÓRIO DE ENGENHARIA. **Linha do Tempo – História e Tradição.** 2015. Disponível em <<http://www.teitelbaum.com.br/institucional/trajetoria.php>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

JORNAL DO OESTE. **Aeroporto Regional do Oeste é assunto na Agenda 21 Paraná.** 2014. Disponível em: <<http://www.jornaldooeste.com.br/cidade/2014/10/aeroporto-regional-do-oeste-e-assunto-na-agenda-21-parana/1215166/>>. Acesso em: 28 abr. 2016.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

KIM, Ilya S.; GRODZKI, Leocadio; VISSOTO, Sandro. **Frequência e Intensidade dos Ventos no Estado do Paraná.** XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguaçu - PR, 2002.

LE CORBUSIER. **Carta de Atenas**. Tradução de Rebeca Scherer. São Paulo. HUCITEC/edusp, 1989.

LE CORBUSIER. **Os três estabelecimentos humanos**. São Paulo, Editora Perspectiva, 1976.

LEITE, Carlos; AWAD Juliana C. Marques. **Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2012, p136.

LEITE, Vinicius F. **Certificação Ambiental na Construção Civil – Sistemas LEED e AQUA**. Belo Horizonte, 2011. Trabalho Integralizador Multidisciplinar (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais.

MAQUIAVELI, J.; CARDOSO, Janaina M. **Passando a limpo: um passeio pelos processos e pelos projetos de revitalização urbana do Meatpacking District, em Nova York; e da Região da Luz, em São Paulo**. EURE (Santiago. En línea), v. 38, p. 137-158, 2012.

MAYUMI, Lia. **A Cidade Antiga nos CIAM - 1950-1959**. In: 6º. Seminário DOCOMOMO Brasil Moderno e Nacional Arquitetura e Urbanismo, 2005, Niterói, RJ. 6º. Seminário DOCOMOMO Brasil Moderno e Nacional Arquitetura e Urbanismo, 2005.

MEU MUNDO SUSTENTÁVEL. **Captação da Água da Chuva**. 2010. Disponível em: < <http://meumundosustentavel.com/noticias/captacao-da-agua-da-chuva-harvesting/>>. Acesso em : 06 mai. 2016.

MIANA, A. C. **Adensamento e Forma Urbana: Inserção de Parâmetros Ambientais no Processo de Projeto**. 394 p. Tese de Doutorado. (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de São Paulo, 2010.

MORAES, Thiago P. D.. **Desenvolvimento de Bairros Sustentáveis**; Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Engenharia Civil) - Escola Politécnica; Orientador: Elaine Garrido Vazquez; Rio de Janeiro, 2013.

MOURA, Ricardo L. S. D. M. E.. **Estudo do Eco-bairro de Vauban, em Freiburg, Alemanha Contributos para a definição de um modelo participativo com vista à disseminação de Eco-bairros em Portugal**. 311 p. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Arquitetura), Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

MUMFORD, Eric. **The CIAM Discourse on urbanismo, 1928 – 1960**. Cambridge, Massachusetts, 2000.

MUNDO DAS TRIBOS. **Telhados verdes para residenciais**. 2016. Disponível em: <<http://www.mundodastribos.com/telhados-verdes-para-residencias.html>>. Acesso em: 06 mai. 2016.

NEW URBANISM. **Creating Livable Sustainable Communities**. 2015. Disponível em: <<http://www.newurbanism.org/>>. Acesso em: 22 set. 2015.

PEDRA BRANCA CIDADE CRIATIVA. **Melhorar a cidade para as pessoas.** Disponível em <http://cidadepedrabranca.com.br/wp-content/uploads/2015/04/Cidade-Criativa-Pedra-Branca_view.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2016.

PEDRA BRANCA CIDADE CRIATIVA. **Passeio Pedra Branca. Sustentabilidade. Cidades Criativas.** Revista 1ª Edição. 2014.

PEREIRA, Lívia M. P.; CARAMORI, Paulo H.; RICCE, Wilian S.; SILVA, Danilo A. B.; ELY, Daise F.; GALDINO, Jonas; COSTA, Angela B.. **Caracterização do Regime de Ventos no Estado do Paraná.** XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

PINTEREST. **Explore essas ideias e muito mais.** Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/473440979547705340/>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

POÇOS HOJE. **Especialista debaterá reuso de água no Congresso de Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://pocoshoje.com.br/blog/sem-categoria/especialista-debater-reuso-de-agua-no-congresso-de-meio-ambiente/>>. Acesso em: 14 mai. 2016.

POPULAÇÃO. **Maiores bairros de Toledo.** 2010. Disponível em: <http://populacao.net.br/os-maiores-bairros-toledo_pr.html>. Acesso em: 03 mai. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO. **LEI Nº 1.944 - Zoneamento do uso e da ocupação do solo urbano no Município de Toledo.** 2006. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/16_texto_integral>. Acesso em: 10 mai. 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO. **Plano Municipal de Educação.** Toledo, fev, 2009. Disponível em: <<https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/MUNIC%C3%8DPIO%20DE%20TOLEDO%20-%20PME.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2016.

PVT LAND COMPANY LIMITED. **LEED Certification.** 2015. Disponível em: <<http://www.pvtland.com/leed-certification/>>. Acesso em: 30 set. 2015.

QUARTIER. **Planejamento e Urbanização Joal Teitelbaum Escritório de Engenharia.** 2013. Disponível em: <<http://www.bairroquartier.com.br/>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

RIBEIRO, Fernando P.. **Do Discurso da Diversidade Urbana à Cidade-Mercadoria: Um Estudo Sobre as Ideias do New Urbanism e sua Transferência para o Empreendimento Pedra Branca em Palhoça/SC.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis, 2009.

RIBEIRO, Fernando P.. **O New Urbanism e sua influência no Brasil: o caso da "Cidade Universitária Pedra Branca" em Palhoça, Santa Catarina**. Pós. Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP , v. 17, p. 36 - 54, 2011.

ROMANINI, Anicoli ; ANDRADE, G. M. ; DOMENEGHINI, J. ; MORANDO, J. P. S. K. . **Princípios do novo urbanismo no desenvolvimento de bairros sustentáveis brasileiros**. Revista de Arquitetura Imed, Passo Fundo - RS, p. 90 - 96, 01 jun. 2013.

ROSA, José T. A. L. **(Re) visão da casa contemporânea : do moderno ao digital**. 2011. 190 f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Coimbra, Portugal, 2011.

RÜTHER, Ricardo. **Edifícios Solares Fotovoltaicos**. 1. ed. Florianopolis - SC: Editora LABSOLAR/UFSC, 2004. v. 1. 114p.

SARMENTO, João. **Variações sobre o Urbanismo Pós-moderno**. Revista da Faculdade de Letras, vol XIX, Porto, p. 255 – 265, 2003.

SILVA, Elisangela F. ; CARVALHO, ALINE W. B. . **Selo Casa Azul: medidas de sustentabilidade na habitação de interesse social**. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2012, Juiz de Fora.

SILVA, Marco M. R. D.. **Eco-bairros: Análise de Casos Internacionais e Recomendações para o Contexto Nacional**. 142 f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Universidade Nova de Lisboa, 2013.

SILVA, Mauri L.. **Luz, lâmpadas, iluminação**. Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna Ltda. 2004.

SILVA, Neusiane C.. **Telhado verde: Sistema construtivo de maior eficiência e menor impacto ambiental**. 60f. Dissertação de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.

TURISMO NA WEB. **Aniversário de Toledo, Paraná**. 2008. Disponível em: <[http://www.turismonaweb.com.br/aniversario-do-dia/Toledo\(PR\).htm](http://www.turismonaweb.com.br/aniversario-do-dia/Toledo(PR).htm)>. Acesso em: 05 mai. 2016.

TECPAVI. **Pisograma/Concregrama**. 2016. Disponível em: <<http://tecpavi.com.br/dicaspisograma.htm>>. Acesso em: 08 mai. 2016.

VALENTE, Josie P.. **Certificações na Construção Civil: Comparativo entre LEED e HQE**. Rio de Janeiro, 2013.

VAUBAN DEUTSCHLAND. **Erich Lutz's map**. 2015. Disponível em: <<http://www.vauban.de/en/maps/map-erich>>. Acesso em: 14 out. 2015.