

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
AMANDA YOKO M. TANITA

**FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS: READEQUAÇÃO DO ESPAÇO DA
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE CASCAVEL - PARANÁ**

Cascavel
2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
AMANDA YOKO M. TANITA

**FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS: READEQUAÇÃO DO ESPAÇO DA
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE CASCAVEL - PARANÁ**

Trabalho de conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo, da FAG, apresentado na modernidade projetual, como requisito parcial para a provação na disciplina: Trabalho de Curso: Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Profº Arqº Msc.: Cássia Rafaela Brum de Souza

Cascavel
2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
AMANDA YOKO MARCELINO TANITA

**FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS: READEQUAÇÃO DO ESPAÇO DA
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE CASCAVEL - PARANÁ**

Trabalho apresentado no Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação da Professora Mestre Cássia Rafaela Brum de Souza.

BANCA EXAMINADORA

Professora Orientadora: Cássia Rafaela Brum de Souza
Centro Universitário Assis Gurgacz
Arquiteto e Urbanista, Mestre

Professora Avaliadora: Sciliane Sauberlich Bavaresco
Centro Universitário Assis Gurgacz
Arquiteto e Urbanista, Eps.

Cascavel/PR, 23, Maio de 2017.

EPÍGRAFE

O tempo linear é uma invenção do ocidente, o tempo não é linear, é um maravilhoso emaranhado onde, qualquer instante, podem ser escolhidos pontos e inventadas soluções, sem começo e nem fim.
Lina Bo Bardi.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um embasamento teórico do surgimento da arquitetura sustentável, na qual a preocupação do meio ambiente tornou-se importante para o desenvolvimento do planeta, relatando aspectos que solucionassem por meios arquitetônicos o conforto dos usuários, por causa dos problemas que vem crescendo com o aumento da poluição. O processo da pesquisa proporcionou um embasamento mais profundo das premissas arquitetônicas, que são soluções por meios arquitetônicos para desenvolver um projeto mais sustentável, além disso, compreender a arquitetura bioclimática, que envolve um estudo do conforto da sociedade no espaço. As premissas arquitetônicas apresentam vários aspectos que possam melhorar a vida dos usuários, assim reduzindo os consumos artificiais, o que prejudica o meio ambiente e aumentam o custo. Os correlatos apresentados proporcionam uma compreensão melhor das construções sustentáveis, onde resultam no planejamento do projeto da readequação do espaço da secretaria do meio ambiente em Cascavel-Pr, de forma mais adequada. A proposta da readequação será de forma sustentável, visto que o local inserido está situado em uma área de preservação ambiental. Será necessário compreender o programa de necessidade da gestão ambiental, pois a construção foi projetada para atender as necessidades de uma lanchonete, um estabelecimento completamente diferente, além disso, aplicar aspectos sustentáveis, na qual reduz o consumo de luz, ventilação artificial e água potável sendo desnecessário em utilização de sanitários e limpezas domésticas, desta forma, a aplicação de ventilação natural, janelas em fitas, telhado jardim, parede jardim e captação da água beneficiará no conforto dos trabalhadores e principalmente para o meio ambiente.

Palavras chave: Ecologia, meio ambiente, preservação, reciclar, conforto.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 01: Fachada principal.....	36
Imagem 02: Área de reuniões e sala de multiuso.....	36
Imagem 03: Pátio interno.....	37
Imagem 04: Planta baixa do térreo.....	38
Imagem 05: Planta baixa do primeiro pavimento.....	38
Imagem 06: Planta baixa do subsolo.....	38
Imagem 07: Imagem interna do primeiro pavimento ao lado do estacionamento.....	39
Imagem 08: Edifício residencial.....	40
Imagem 09: Planta baixa pavimento tipo dos apartamentos com uma sala de reunião...41	
Imagem 10: Planta baixa do pavimento tipo diferente.....	42
Imagem 11: Plantas com tonalidades diferenciados em cada fachada.....	43
Imagem 12: Vista de cima da academia de ciência.....	44
Imagem 13: Fachada principal.....	45
Imagem 14: Planta baixa do térreo.....	46
Imagem 15: Bolha do habitat das plantas.....	46
Imagem 16: Praça central, com telhados de vidro.....	47
Imagem 17: Claraboias e telhado verde.....	48
Imagem 18: Fachada principal.....	49
Imagem 19: Planta baixa do pavimento tipo dos apartamentos.....	50
Imagem 20: Heliostato.....	50
Imagem 21: Mapa do Paraná, destacando em vermelho a cidade de Cascavel.....	52
Imagem 22: Lago Municipal de Cascavel-PR.....	53
Imagem 23: Imagem da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR.....	54
Imagem 24: Imagem da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- **EPA** - Environmental Protection Agency
- **DOE** - Department of Energy
- **PND** - Plano Nacional de Desenvolvimento.
- **UM** - Conference on the human environment
- **IPCC** - Intergovernmental Panel on Climate Change
- **LEED** - Leadership in Energy and Environmental Design

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 ASSUNTO /TEMA	10
1.2 JUSTIFICATIVA	10
1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	10
1.4 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	11
1.5 OBJETIVO DA PESQUISA	12
1.5.1 Objetivos específicos	12
1.6 FUNDAMENTA TEÓRICA	12
1.7 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO	13
1.7.1 Pesquisa Qualitativa	13
1.7.2 Pesquisa Bibliográfica	13
2. APROXIMAÇÕES TEÓRICAS NOS FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS	14
2.1 HISTÓRIA DA SUSTENTABILIDADE	14
2.2 URBANISMO SUSTENTÁVEL	16
2.3 CONCEITO ARQUITETÔNICO	19
2.4 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL	19
2.5 ELEMENTOS ARQUITETÔNICOS SUSTENTÁVEIS	21
2.5.1 Água	22
2.5.2 Vegetação	23
2.5.3 Ventilação	23
2.5.4 Placa fotovoltaica	24
2.5.5 Terraço jardim	24
2.5.6 Materiais com isolamento térmico	25
2.5.7 Quebra-sol	25
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E SUPORTE TEÓRICO.....	26
3.1 SURGIMENTO DA SUSTENTABILIDADE	26
3.2 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL	27
3.2.1 Arquitetura de bambu	28
3.2.2 Arquitetura Taipa de mão	28
3.2.3 Arquitetura de contêiner	29
3.3 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA	30
3.4 PREMISSAS DA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA	30
3.4.1 Conforto térmico	31

3.4.1.1 Laje Jardim	31
3.4.1.2 Parede Verde	32
3.4.1.3 Brises	33
3.4.2 Conforto acústico	33
4. CORRELATOS	35
4.1 ITALCEMENTI I.LAB - ITÁLIA	35
4.1.1 Aspecto formal	35
4.1.2 Aspecto funcional	37
4.1.3 Aspecto ambiental	39
4.2 VERTICAL FOREST - ITÁLIA	38
4.2.1 Aspecto formal	40
4.2.2 Aspecto funcional	41
4.2.3 Aspecto ambiental	42
4.3 ACADEMIA DE CIÊNCIA - ESTADOS UNIDOS	42
4.3.1 Aspecto formal	44
4.3.2 Aspecto funcional	45
4.3.3 Aspecto ambiental	47
4.4 ONE CENTRAL PARK - AUSTRÁLIA	48
4.4.1 Aspecto formal	48
4.4.2 Aspecto funcional	49
4.4.3 Aspecto ambiental	50
5. APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO	51
5.1 MUNICÍPIO DE CASCAVEL-PR	51
5.2 LAGO MUNICIPAL DE CASCAVEL-PR	25
5.3 TERRENO	53
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
7. REFERÊNCIAS	56

1. INTRODUÇÃO

O trabalho vincula-se na linha de pesquisa de arquitetura e urbanismo, resultando na readequação do espaço da secretaria do meio ambiente, que será aplicado no projeto da readequação da secretaria com aspectos sustentáveis relacionando a função da gestão ambiental com o edifício. Um local de grande movimento, para a realização da readequação da secretaria ambiental de forma sustentável, incentivará a população que projetos arquitetônicos sustentáveis proporcionam estéticas e economias.

Enfatizar meios sustentáveis tais como, telhado verde, parede verde, reuso de água, placas fotovoltaicas, brises, vegetação, ventilação, iluminação natural, onde proporcionará economia do edifício, além de melhorar a qualidade da vida urbana e das pessoas.

1.1 ASSUNTO/TEMA

Readequação de projetos com foco na sustentabilidade: Edifício público.

1.2 JUSTIFICATIVA

O intuito do projeto sustentável é beneficiar a qualidade ambiental e urbana. A secretaria do meio ambiente situada no lago municipal de Cascavel, um edifício que antes funcionava uma lanchonete, não atendendo o programa de necessidade da atual secretaria do meio ambiente. O projeto terá a função de melhorar a qualidade do local, modificando os espaços de maneira adequada.

No edifício será utilizado premissas arquitetônicas sustentáveis para amenizar o impacto ambiental e melhorar o conforto dos trabalhadores.

1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A secretaria do meio ambiente de Cascavel- Paraná situa se em um edifício em uma área de preservação, localizado no lago municipal de Cascavel, um espaço de lazer e prática de esporte. A edificação é antiga e era destinada a uma lanchonete. O problema é que uma arquitetura tem o intuito de abrigar e acomodar com coerência a função do empreendimento e neste caso, não está acomodando a atividade da secretaria do meio ambiente.

- A readequação de forma sustentável da secretaria do meio ambiente de Cascavel- Paraná, incentivará a sociedade a utilizar premissas arquitetônicas sustentáveis?

-A utilização de premissas arquitetônicas sustentáveis reduz custos no edifício?

1.4 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

Os edifícios sustentáveis podem reduzir os custos no cotidiano, caracterizados por exemplo como o telhado verde, beneficiando o conforto térmico, acústico e reuso da água, onde a água pluvial é armazenada e utilizada na limpeza de calçadas, irrigação da vegetação e utilização nos vasos sanitários. As soluções de uma arquitetura sustentável têm por objetivo na cidade, evitar poluição do ar, reduzir áreas impermeáveis, ajudando na qualidade do clima da região e do solo.

O edifício que se encontra a secretaria do meio ambiente no momento não é projetado para atender uma setorização adequada e organizada daquela gestão ambiental. O projeto inicial está voltado para um estabelecimento alimentício, pois a proposta do edifício era atender uma lanchonete, um ramo totalmente diferente de um órgão de tal importância ambiental e social.

Segundo Corbella e Yannas (2003), na década de 1970, com a crise do combustível houve se a necessidade da criação de leis e normas regulamentadoras para os centros urbanos, mas a fiscalização ainda não muito rigorosa, assim as habitações e as ocupações dos solos irregulares prejudicaram os centros urbanos. Com o passar dos anos a tecnologia sustentável cresceu gradativamente beneficiando a economia, social e ambiental, porém os custos elevados e pouca mão de obra qualificadas restringiam as pessoas aplicarem os aspectos arquitetônicos sustentáveis. Quaisquer edifícios que apliquem as premissas arquitetônicas, adquirem benefícios. Por exemplo, a energia elétrica, com a utilização de placas fotovoltaicas reduz a degradação ambiental e custos dos edifícios, pois a energia elétrica ficam ligadas oito da manhã até seis da tarde, onde a disposição do sol é prolongado neste período, assim fornecendo raios solares para suprir a energia artificial. A arquitetura sustentável deve se iniciar no começo do projeto, tais como, aberturas de janelas, brises, a setorização de acordo com o terreno, entre outros.

Portanto é necessário um levantamento das atividades que será exercida pela secretaria do meio ambiente, assim readequando e organizando o programa de necessidade. As premissas arquitetônicas como grandes janelas, placas fotovoltaicas, brises e telhado verde beneficiará na redução do custo e minimizar o impacto do meio ambiente, visto que a secretaria situa no lago municipal de Cascavel- Paraná, uma área de preservação ambiental.

1.5 OBJETIVO DA PESQUISA

A readequação da secretaria do meio ambiente, visa atender o programa de necessidades, para tanto será realizado um estudo para melhorar a qualidade daquele edifício, desenvolvendo um projeto confortável para os trabalhadores e introduzindo meios arquitetônicos e tecnológicos, para que o resultado seja satisfatório para todos.

Esta pesquisa incentiva leitores no sentido de que todas as premissas arquitetônicas sustentáveis não beneficiam apenas um aspecto do edifício, mas vários envolvendo a sociedade, o urbanismo e a qualidade ambiental.

Propor uma readequação que utilize as premissas da arquitetura sustentável, melhorando o programa de necessidades da secretaria do meio ambiente de Cascavel- Paraná.

1.5.1 Objetivos específicos

- Estudar o programa de necessidades, necessário para atender uma secretaria do meio ambiente.
- Aplicar aspectos arquitetônicos sustentáveis.
- Apresentar formas de economizar energia elétrica e consumo de água.
- Aplicar novas tecnologias da construção no edifício.
- Readequar a secretaria do meio ambiente de forma sustentável.

1.6 FUNDAMENTA TEÓRICA

De acordo com Keeler (2010):

O início da década de 1970 testemunhou a fundação da agência de proteção dos Estados Unidos (EPA) e do departamento de energia (DOE). A indústria da construção acompanhou, desenvolvendo o comitê para energia do instituto de arquitetos dos Estados Unidos AIA para o meio ambiente COTE (AIA committe on the environment). A construção sustentável foi promovida por esses grupos e passou a ser vista como uma disciplina multifacetada, que inclui preocupações referentes ao ciclo de vida e à geração de resíduos pelos materiais de construção, à conservação do solo e da água e à qualidade do ar e do meio ambiente interno, além de seu mote original, que era a redução do consumo de energia (KEELER, 2010. pg 51).

De acordo com Chivelet e Solla (2010):

A unidade fotovoltaica básica é a ‘‘célula solar’’, que forma os ‘‘módulos fotovoltaica’’, elementos de fácil manuseio que, conectados entre si, compõem o gerador elétrico de uma instalação fotovoltaica transformam diretamente a luz solar em energia elétrica e podem ser incluídos de muitas maneiras nos sistemas de vedação externa de uma edificação (CHIVELET, SOLLA. 2010 pg 33).

1.7 ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

O método do percurso deste trabalho se dará através de pesquisa qualitativa, pesquisa bibliográfica.

1.7.1 Pesquisa qualitativa

Pesquisa realizada com base de conceitos, ideia por buscas de conteúdo mais literário, do qual há uma compreensão, descrição e o significado da tal pesquisa, algo mais aprofundado, explicativo para os leitores (LAKATOS, 2003).

1.7.2 Pesquisa bibliografia

A pesquisa bibliográfica realiza com base nos livros e artigos científicos reconhecidos. Os livros têm excelente conteúdo e em uma pesquisa as referências de livros são os melhores para enriquecer o conteúdo. Em um livro o tema é mais amplo e mais abrangente para se obter informações. Nos livros adquirem fontes bibliográficas reconhecidas mundialmente (GIL, 2002).

2. APROXIMAÇÕES TEÓRICAS NOS FUNDAMENTOS ARQUITETÔNICOS

2.1 HISTÓRIA DA SUSTENTABILIDADE

As moradias indígenas construídas eram simples, utilizavam materiais somente o que necessitariam para construir a própria residência e com o passar do tempo, o modismo e o consumo degradaram o meio ambiente, tirando o que não era necessário para suprir as vontades humanas (VIDAL, 2005).

A partir do Renascimento arquitetos planejavam as cidades ideais, que relacionam com a natureza. A cidade jardim idealizado por Ebenezer Howard que retomam alguns tópicos de cidades renascentistas. A visão do período moderno nas construções é mais sofisticada, mais bruto, ao contrário do urbanismo moderno, com projetos cidade-máquina destacado por Le Corbusier e Mies Van Der Rohe, maneira de construir, onde desprezavam conceitos e ideias de espaços urbano, mas buscavam uma cidade com grandes espaços verdes (MARCONDES, 1999).

Na Grécia as obras utilizavam maneiras de coletar o calor dos raios solares e a arquitetura mulçumana empregavam as chaminés solares nas mesquitas. Nota-se que as tecnologias sustentáveis já tinham resquícios em períodos anteriores, do qual apenas aprimoraram no decorrer dos anos (MATTA, 2007). Vestígios de leis de antipoluição encontradas na China e Roma. Após a segunda guerra mundial, os avanços tecnológicos, as inovações dos carros, fábricas, energia elétrica e principalmente a crise do combustível na década 1970, ocorreu a necessidade de conservar o meio ambiente pelo excesso de poluição e degradação ambiental que vinham acontecendo nesse período. Surgiu novas leis para que os países devessem respeitar e segui-las. Este período foi a utopia da sustentabilidade, porém com menos rigorosidade. O EPA (Fundação da agência de proteção dos Estados Unidos) e o DOE (departamento de energia), onde o grupo de arquitetos de uma indústria da construção, criaram as tecnologias sustentáveis, tornando uma disciplina de tarefas a serem seguidas, que inclui preocupações em termos de reuso de água, conservar energia, redução do desperdício de materiais, a conservação do solo, qualidade do ar (KEELER, BURKE, 2010).

A arquitetura moderna trouxe grandes inovações de tecnologias e junto veio as perturbações nos centros urbanos. Fábricas oferecendo oportunidades de trabalhos, resultando no êxodo urbano de forma acelerada e inesperada, sem poder agregar tantas pessoas em um local em fase de crescimento, faltavam moradias, surgindo cabarés e favelas, resultando em uma desordem e insalubridades urbanas. Essas favelas situam-se em locais de áreas verdes

resultando a falta de higiene, a falta de esgoto e água potável e para suprir essa necessidade, as implantações dessas residências ocorrem perto de córregos e rios (RAJA, 1993).

Os aspectos de sustentabilidade cresciam no ramo de tecnologia, sendo os arquitetos encarregados para aplicarem o conforto térmico nos edifícios, desta maneira a arquitetura sustentável destacam a bioclimatologia, integrando os edifícios e o meio ambiente, resultando em um conjunto único, obras e natureza (CORBELLA E YANNAS, 2003).

No Brasil o surgimento de técnicas sustentáveis ocorre na década de 1930 e 1960, nesta época o arquiteto Lúcio Costa, influenciado pelo Le Corbusier, resultou em estudar, aplicar e compreender a educação de novas práticas arquitetônicas, aprendendo a integrar projetos com o meio ambiente (GONÇALVE, DUARTE, 2006).

Sustentabilidade é um desenvolvimento que garante a atenderem as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras. Desenvolvimento sustentável não há limites impostos, são recursos ambientais para proporcionar uma nova era de crescimento econômico. Para a comissão, a pobreza é inerente, pois o desenvolvimento sustentável deve atender pelo menos o básico que a sociedade necessita e dar oportunidade de uma vida melhor. Desenvolvimento global sustentável envolve um estilo de vida da sociedade equilibrada e compatível com o planeta Terra. Sustentabilidade não envolve somente o meio ambiente, mas no todo. Se a pobreza aumentar, as pessoas habitaram locais impróprios, reduzindo áreas permeáveis, locais de preservação (Editora da fundação Getulio Vargas, 1991).

Com a preocupação do crescimento econômico atingiu profundamente o meio ambiente nos países, por causa do industrialismo, pelo consumismo popular, e principalmente com o a rápida implantação de indústrias como metal, celulose, minerais, materiais para transporte, petroquímica, de modo que são fortes impactos sobre a natureza. Em 1972, a Estocolmo (Suécia), a primeira conferência das Nações Unidas debatendo em defesa do meio ambiente, articulando os problemas ambientais, e como o desenvolvimento de países, incluindo o Brasil, negavam os problemas de pobreza por conta do crescimento demográfico. Com tantos problemas graves ocorrendo mundialmente em termos do meio ambiente, para tentar se prontificar em melhorias, decreta no Brasil em 1973 uma secretaria especialmente ao meio ambiente (Sema). Infelizmente as leis e normas decretadas significavam algo superficial, sem resultados para serem seguidas, sem nenhuma vistoria e fiscalização, só aplicada no papel, negando a compreender a gravidade que estava ocorrendo no país. Os problemas ocorridos na infraestrutura econômica e social entre as metrópoles e municípios dificultavam o desenvolvimento urbanos, elaborando o II plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) no período 1975, norteador a contra a poluição e preservação de áreas verdes, aplicando a CNPU,

para vistoriar áreas urbanas. Entretanto, a fiscalização do poder do Estado para gerenciar problemas ambientais, não permanecia centralizada no governo, empresas públicas faziam controle das empresas privadas que produziam produtos de risco ao meio ambiente (MENEZES, 1996).

O pós-moderno uma crítica do modernismo tanto em arquitetura e urbanismo, aparece de maneira forte nos projetos arquitetônicos, empregando um parecer do movimento ambientalista mundial, afim de contribuir uma cidade mais arborizada, mais organizada e habitável. Por mais que épocas anteriores já haviam arquitetos na luta pela cidade e uma arquitetura mais ambiental, mesmo que fosse por estética, deu-se um avanço tecnológico no período modernista. Só no Pós Segunda guerra e na guerra do Vietnã ambientalistas ressurgiram para defender o meio ambiente, pois a natureza pode oferecer muitos recursos, mais ao serem analisados, os ambientalistas perceberam que nada é ilimitado e que os homens estavam se destruindo (FRANCO, 1997).

Com as preocupações ambientalista, os paisagistas e arquitetos começaram a trabalhar juntos na intervenção urbana, com enfoque no pós-moderno, em função da preocupação do tratamento do entorno da cidade, em termos de sustentabilidade. Os paisagistas são pessoas importantes para o desenvolvimento de uma cidade mais verde, com intuito de organizar e melhorar a paisagem de áreas de preservações ambientais, que ao mesmo tempo pudessem transformar o urbanismo num local habitável. Os conjuntos de duas profissões no período pós-moderno decorreram de uma crescente união compatível com o desenvolvimento sustentável. A cidade Amsterdã integrou no urbanismo uma relação de arquitetura e paisagismo sendo um exemplo de concepção mundial. Le Corbusier criou fundamentos arquitetônicos e urbanismo influenciando no Brasil Oscar Niemeyer e Lúcio Costa, nomes renomados no Brasil. Lúcio Costa planejou desenvolvimento da cidade de Brasília o plano piloto, com princípios da cidade Radiosa (FRANCO, 1997).

No período contemporâneo entra a ecotopos relacionados com sustentabilidade, o significado deste, adotam projetos urbanos ao redor da cidade, sendo áreas verdes, não tendo a função de recuperação ambiental, mas reformar as formas do sistema ecológico (MONTANER, 2009).

2.2 URBANISMO SUSTENTÁVEL

Os arquitetos e engenheiros tem a função de planejar e construir a contribuir o bem-estar em ambas partes, individual e coletivo da sociedade. Em termos de sustentabilidade da

cidade, ainda é recente, pois o auge se deu a partir do século XX, onde leis e normas começam a ficarem mais rigorosas. Aldo Leopold, criou a lei do uso e ocupação do solo, para valorizar e conservar a natureza, com intuito de organizar e equilibrar a quantidade de ocupação do solo, evitando futuros problemas dos centros urbanos, que causam a própria destruição social e urbana (KWORK, GRONDZIK 2013).

O crescimento urbano desenfreado e não planejado acarretou nos desvios de leis, que trouxeram problemas a vida urbana. Áreas construídas ocupando todo o terreno, reduziram áreas permeáveis, provocando alagamentos, problemas dos lençóis freáticos, mormaço de calor, poluição do ar, resultando em malefícios do conforto social (JOURDA, 2013).

Para reduzir o desequilíbrio ambiental, precisam melhorar a qualidade de vida da população de baixa renda, proporcionando abrigos adequados, alimentos e saúdes, ou seja, reduzindo áreas de ocupações irregulares, organizando a cidade e minimizando a insalubridade (SEDREZ, 2004).

O crescimento urbano desenfreado, ocasionou no aumento de favelas, do qual danificam o meio ambiente. Favelas são construções ilegais em áreas de preservação, pois o custo dos imóveis se tornam elevados em comparação ao salário de uma pessoa que não tem nenhum estudo, assim construindo residências próximo a cidade e sem regularização na prefeitura. Por mais que existam leis e normas, um fato recorrente no mundo é a corrupção que passa por cima de todas as leis, deste modo as fiscalizações das construções e uso e ocupação do solo, apenas ficam no papel para aliviar a consciência do país. A valorização do imóvel no mercado é elevado e abundante. O que interessa o mercado imobiliário são locais com alto padrão, onde a fiscalização é rigorosa, ou seja, áreas que não interessam o mercado acabam sendo deixadas de lado, por isso as ocupações de áreas ilegais são recorrentes, por causa do interesse econômico (MARICAT, 2013).

Para diminuir o impacto ambiental o reuso do esgoto é o principal sistema de tratamento dos centros urbanos. A utilização do esgoto tratado é usada em áreas públicas, como irrigação de parques, jardins, área de turismo, campo de futebol, escolas e universidades, quadras, centros esportivos, avenidas, chafariz, espelho d'água, fontes, descarga sanitárias em banheiros públicos e edifícios comerciais, mas sempre tomando cuidados com este reuso de água, pois não é recomendado ingerir esta água (BRAGA CONEJO, HELPANHOL, MIERWA, BARROS, SPENCER, PORTO, NUCCI, JULIANO, EIGER, 2005).

Em nosso país, a introdução do conceito deu-se primeiramente por ocasiões do estabelecimento de diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição pela Lei 6.803, de 02.07.1980. A preocupação com o desenvolvimento sustentável exsurge clara logo no art. 1º. Desse diploma, que reza: “Nas áreas críticas de poluição (...), as zonas destinadas à instalação de industriais serão definidas em esquema de zoneamento urbano, aprovado por lei, que compatibilize as atividades industriais com a proteção ambiental” (MILARÉ, 2013, pág. 66).

No Brasil áreas industriais exigem uma fiscalização mais rigorosa, por se tratar de áreas com alto índice de poluição. O objetivo de uma cidade sustentável busca suprir a necessidade da população beneficiando o bem-estar, porém a consciência ecológica está bem longe de alcançar uma cidade ideal. As empresas não obedecem às leis, principalmente empreendimentos que utilizam matérias primas, deste modo leis para proteção ambiental é burlado. O meio ambiente sofre por causa da econômica, pois o desenvolvimento do país se torna prioridade (MILARÉ, 2013).

Para realizarem os estudos urbanos devem relacionarem os efeitos do clima na urbanização, mas também efeitos urbanos que causam no clima. Nas cidades com climas de alta temperatura e umidade, os favorecimentos necessários de ventilação tornam prioridade do que a proteção de raios solares nos ambientes, deste caso para o norte e sul no Brasil (HERTZ, 1998).

São vários fatores que prejudicam os centros urbanos com as construções. Por exemplo, as cidades são ilhas de calor, onde os materiais utilizados nos edifícios e vias absorvem calor em grande escala, se utilizassem árvores e áreas verdes, teriam resultados excelentes, pois as árvores armazenam o calor na superfície das folhas ou refletem, assim permitindo a região de baixo das árvores a ficarem mais frescas, então, a utilização de áreas verdes nos centros urbanos evitariam o excesso e mormaço de calor nas cidades, já a ventilação é prejudicada por causa dos grandes edifícios que impedem a circulação e troca dos ventos nas cidades, por isso é necessário o estudo do entorno (DIAS, 2004).

Segundo Davidson (1998), a densidade e sustentabilidade urbana torna-se complexa, pois a quantidade de áreas verdes podem reduzir a comunicação da sociedade entre elas por conta da distância, resultando no maior fluxo de veículos que aumentariam por causa da mobilidade e o custo de manutenção desses espaços públicos verdes é elevado. O plano piloto em Brasília tem uma significativa quantidade de áreas verde, porém a utilização de automóveis particulares é absurdamente alta. Portanto, devem ser realizados estudos para a implantação de áreas verdes nos centros urbanos.

2.3 CONCEITO ARQUITETÔNICO

O espaço da arquitetura é projetado e delimitado conforme a atividade que exercerá aquele edifício. O espaço definido no projeto terá uma função prevista, onde será proibido entrada de pessoas, áreas destinadas a serviços, íntimos e sociais, assim cada ambiente terá uma função conforme o programa de necessidade do edifício. Uma residência, um edifício, uma loja comercial, um restaurante, uma clínica médica, um supermercado, entre outros, todos estes, terão um programa de necessidade diferente (COUTINHO, 1998).

O projeto é definido a partir das paredes, onde determinam um espaço que atenderá uma função, sendo definido os espaços pelo arquiteto. O arquiteto tenta adequar as necessidades físicas e psicológicas das pessoas. Além disso, o arquiteto se preocupa com a parte técnica e a estética, que muitas vezes a forma do projeto define o tipo da sociedade, sem ter intenção (COLIN, 2000).

O objetivo de um projeto é analisar e estudar as melhores formas de atender o conforto do cliente. Não é correto aplicar o projeto sem estudar o local. Não existem um instrumento de se seguir, mas podem seguir os seguintes parâmetros, tais como, identificar primeiramente o plano de necessidade, entender como será aplicado o edifício no terreno, qual maneira para a execução e apresentar todos os conceitos e ideias do projeto. Um processo arquitetônico, desenvolve uma série de estudos, aplicando maneiras de solucionar a obra, para obter um resultado adequado (SILVA, 2003).

2.4 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

Para ser considerado um projeto arquitetônico sustentável, que tenha um desempenho energético e o conforto térmico deve conter alguns parâmetros, como vegetação, espelho da água, materiais com desempenho térmico, áreas envidraçadas com partes que possuam possibilidades de ventilação, com coberturas e fachadas de acordo com a necessidade solar, para evitarem o excesso de calor dentro dos ambientes e detalhamento de proteção solares com dimensionamento adequado (GONÇALVE, 2006).

Em termos de projeto integrado ajuda na eficiência energética, evitando a poluição da natureza. A aplicabilidade de sustentabilidade deve se ser planejada no início do projeto para ter o melhor desempenho e ser locados em ambientes adequados (KEELER, 2010).

Arquitetura não se restringe a atender somente ao abrigo dos homens, mas interagir os processos de construções ao meio ambiente, favorecendo o crescimento harmônico entre

homem e o meio natural. As construções têm várias maneiras de suprir o desejo humano, mas esquecem de relacionar o meio em que vivemos com o projeto, pois, agregar fatores relevantes ao edifício e deixam a desejar o entorno ocasionando malefícios urbanos (OKAMOTO, 1996).

No século XX, no Brasil arquiteto paisagista Roberto Burle Marx se destaca em grandes projetos. Ao estudar a flora brasileira tornou-se admirador das plantas exóticas, aplicando nos projetos. Com o vasto conhecimento das vegetações brasileiras teve o nome marcado em várias obras, projetos de parques públicos, jardins privados na década de 1930. Com tantos problemas ocorrendo no Brasil com relação instabilidade economia, buscando melhorar o intenso alvoroço brasileiro, transformando o Rio de Janeiro em um canteiro de experiência botânica com diversas plantas exóticas para todo o país. Realizando novas obras e melhorias em vias, prédios e infraestrutura urbana, melhorando a qualidade de vida da população. Assim na metade do século XIX a importância da aplicação de jardins privados e públicos alavancou o modo de vida da sociedade (DOURADO, 2009).

Quando as áreas modificadas pela sociedade devem se prever espaços abertos verdes de acordo que fiquem harmoniosa as edificações e a paisagem. A construção de um empreendimento no local com densa vegetação como sítio, a implementação por parte da edificação, aplicam uma concepção cuidadosa para não modificar e nem prejudicar o meio ambiente local. Com normativas de preservação ambiental, indica que a necessidade de um estudo de viabilidade do terreno para adequar qualquer tipo construção, consultando órgão públicos e estaduais, se não houver no impedimento de um empreendimento no espaço. Um desenvolvimento sustentável de um projeto leva-se em consideração o conceito da natureza que leis estão regulamentada na Agenda 21- Conferencia do Rio/1992, fomentando a redução de desperdício na construção civil. Projeto com usos ambientais realça uma relação agradável com o empreendimento e o paisagismo, modelar o projeto conforme a topografia, solos de drenagem, aproveitar os recursos ambientais para o conforto urbano, protegendo áreas verdes e adequando espaços de lazeres para a comunidade, ou até mesmo propor a revitalização de áreas degradadas, incentivando a população a preservar. O projeto técnico deverá integrar o paisagismo, com o entorno, aplicar árvores daquela região, não sendo agressiva para as calçadas e boa localização das redes elétricas, além de prever esses modelos, as calçadas permeável para passagem da água da chuva, assim desviando alagamento das vias e permitindo que a água chegue ao lençol freático (PINI, 2000).

Os elementos climáticos no projeto com o objetivo de beneficiar no meio urbano, as pessoas que habitaram e a preservação ambiental. Para a realização deste, devem considerar as demandas do projeto inicial, para orientar o cliente como alcançar os elementos sustentável. A

importância da relação humana com a sustentabilidade deva se equilibrar os aspectos sócio econômico e a ecologia por meio de documentos de normas e leis. A partir do século XIX, o impacto ambiental passou a ser importante para a realização de projetos e do planejamento urbano, sendo mais rigoroso a maneira de fiscalizar todos os projetos, tendo destaque na área industrial. Maneiras de utilizar elementos climáticos em projetos, tem como função adequar o bem-estar da sociedade, contribuindo a redução de poluentes, que causa efeito estufa, visto que interfere na condição energética. A quantidade de utilização de ar condicionado no mundo é de alto grau, na qual a indústria, no setor de economia consome maior parte da energia elétrica. Para substituir a energia elétrica, é necessário utilizar a energia solar, onde existem dois processos, a radiação solar direta e indireta. A direta é refletida por espelho aquecendo um elemento e gerando água, já a indireta é a utilização das placas fotovoltaicas, que armazenam a radiação solar em uma bateria. A partir do século XX com a crise energética, incentivo fiscal de empregar radiação solar na Europa cresceu drasticamente, aprimorando equipamentos sofisticados e com os custos moderados (RIO, 1998).

Uma empresa ao ganhar uma certificação de avaliação de sustentabilidade, ganha com a economia, a redução de consumo de energia, consumo de água, resultando em perda de custos no empreendimento. Um edifício sustentável não é a única solução a serem adquiridas, apenas retardam os problemas destrutivo do ecossistema. Para as empresas a redução de impactos ambientais seriam aspectos da intervenção de elementos tecnológicos no edifício pensando em resultados mais curto, esquecendo que esta não seriam a única forma de se tornar sustentável, faltando a alternativa ecoeficiência, que incentiva as empresas funcionarem de forma a preservar a natureza e os negócios, por exemplo, evitar de jogar lixos sem necessidade. O ecoempreendedorismo, maneiras de deixar empresas que não nasceram sustentáveis, em forma sustentável, sendo importante relembrar que as empresas devem concordar plenitude mente em criar novas soluções para melhorar o meio ambiente. A consciência dos trabalhadores em reciclar, reutilizar lixos evitar o desperdício encaixa na sustentabilidade. Forma inovadora que orienta as empresas sem prejudicar o meio ambiente, sendo uma valorização de ambos os produtos (RUGGI, 2017).

2.5 ELEMENTOS ARQUITETÔNICOS SUSTENTÁVEIS

A história da arquitetura e urbanismo desenvolveu por causa da sociedade e do período. A arquitetura alavancou em um processo de crescimento e sofisticação por consequência dos avanços das fontes de energia e tecnologias, onde deram suportes para melhorar e sofisticar as

construções. A arquitetura e a tecnologia apresentam uma nova relação de informações que aumentam possíveis formas estruturantes nos ambientes, melhorando o desempenho da construção. A tecnologia no projeto, é um método de ideia e realização para beneficiar e influenciar na concepção do ambiente. A tecnologia é compreendida como modelos estáticos e individuais, porém com uma concepção igualada na forma arquitetônica, parâmetros estruturais e nas construções dos espaços (MASCARO, PELLI, VIANNA, KATINSKY, TURNER, MARCARO, 1989).

Em outros períodos, tais como romanas, renascentistas, medievais, retratam as preocupações de inserir nas cidades a natureza. A partir do projeto arquitetônico realizam maneiras de aumentarem as condições dos confortos, na qual resultam em estudarem os climas, as vegetações, as ventilações e as insolações de cada região que será construído a obra, pois interferem na sensação térmica das pessoas. Analisar todos os aspectos para projetar o arquitetônico, sempre refletindo no conforto para o usuário (ROMERO, 2000).

2.5.1 Água

Com a sustentabilidade surge a reciclagem da água e o auto abastecimento para utilizarem nos afazeres de uma residência. Não existem uma escolha de utilizar água reciclada ou água da rede pública, podem interligarem ambas redes em cada ambiente que for necessário, como no banheiro poderá ser utilizada a água reciclada, pois o consumo deste é alto, entretanto na cozinha o ideal é o consumo da água da rede pública, pois as pessoas consomem a água, na qual a água reciclada é inadequada para o consumo humano. Uns dos recursos de sustentabilidade é o procedimento da coleta da água da chuva, captadas pelos telhados na maior parte, onde são armazenadas em cisterna, podendo ser tratadas com filtro de areia, esterilização e exposições de raios solares (ADAM, 2011).

Os elementos com água tornam a vida da sociedade mais agradável. Em época de verão a água umedece o ar, proporcionam uma vista deslumbrante e reduz problemas de saúde. A drenagem sustentável refere se a captação da água da chuva, que adquirem várias técnicas, como coberturas verdes e áreas verdes, minimizando a quantidade de chuva nas vias e utilizando em tarefas domésticas. Já as plantas propiciam na purificação da água da chuva (WATERMAN, 2010).

Para o armazenamento da água da chuva é construído uma cisterna. A captação da chuva normalmente realizada pelas calhas do teto da edificação. Como a sujeira do telhado contaminam a água, existem um processo de limpeza, que é passado por um filtro de brita e

areia, e um tanque de sedimentação que devem ser realizados limpezas para retiradas de lodo. Em local que não há seca podem ser colocados em uma cisterna na parte de dentro da residência. Na região urbana os lotes são pequenos e acabam sendo construídos casas uma ao lado da outra, então, deve ser colocado no pátio, onde a captação da água é realizada pelo pátio e rua. A água pode ser armazenada em tanques, barris e caixa d'água. Os locais dessa caixa devem ficar sobre o ambiente da cozinha, serviço e banheiros, caso seja necessário a utilização abaixo da terra, deveram ser colocados uma bomba de água (LENGEN, 2004).

2.5.2 Vegetação

A vegetação é essencial para a vida humana. Atribui uma função inevitável nos centros urbanos, como, diminuição da ilha de calor, evitam pragas, ajudam na qualidade do ar, reduzem a velocidade do vento, alimentam os animais, equilibram o clima, reduzem a poluição, regulam a umidade e a vaporização. As coberturas vegetais ajudam na proteção do solo, protegem os mananciais, evitam o caimento da chuva direta sobre o terreno, há uma maior penetração da água no subterrâneo e evitam precipitações de barrancos. São as árvores que proporcionam uma visão urbana mais natural e melhoram a qualidade de vida da sociedade. As áreas verdes proporcionam benefícios tanto a sociedade como o urbanismo, destacando matérias primas, alimentos, madeiras, medicamentos, entre muitos outros benefícios, relacionando espaços verdes com áreas de lazeres, práticas de esportes, recreações, descansos e atribuindo o bem-estar das pessoas que ali habitam. Além disso, as vegetações criam sombras de diferentes horas e períodos, evitando o maço de calor que se propagam (DELPHIM, 2005).

2.5.3 Ventilação

No entanto a ventilação é indispensável quando projetado o espaço arquitetônico. A ventilação direta tem a finalidade de esfriar e aquecer as pessoas que residir naquele espaço, já a ventilação indireta também com o intuito de resfriar e aquecer as pessoas sem gastar energia. Neste caso melhor maneira de utilizar a ventilação indireta é planejar no projeto como poderá ocorrer a ventilação cruzada, onde entra em um ambiente e saia na mesma direção. Em regiões de climas quentes é necessário ter mais de uma abertura, tentar implementar duas janelas, claraboias, que tem a função de melhorar a qualidade do ambiente (ROAF, FUENTER e TOMAS, 2009).

2.5.4 Placa fotovoltaica

As placas fotovoltaicas são células solares sendo elementos de fácil manuseio, onde é necessário conectar um gerador elétrico que transformará a energia solar em energia elétrica podendo substituir a luz artificial. Há dois tipos de placas, a silício monocristalino e as silício multicristalino. A monocristalino é mais escura e tem uma textura para conseguir mais luz. Além destes dois recursos de placas fotovoltaicas, existem o módulo fotovoltaico que é um vidro duplo sendo uma lamina de vidro, e sobre ela é colocado um vidro, que pode ser substituído um material mais leve e fino, porém tem que ser transparente (CHIVELET e SOLLA, 2010).

2.5.5 Terraço jardim

Esta tecnologia adquire vários nomes como terraço jardim, teto jardim, telhado verde e jardim sobre laje. Le Corbusier planejou em várias obras o terraço jardim, precursor de novas técnicas, sendo uma inovação para o período modernista (ARTIGAS, LIRA, 2004). Na Babilônia 600 a.C, eram construídos terraços e sacadas com jardins nas construções. Apenas no período modernista aplicou nos princípios básicos da arquitetura a laje jardim. Os terraços jardins necessitariam de um estudo mais profundo para suportar o peso da terra e das plantas. Nas décadas de 1970 e 1980, buscavam uma mistura da arquitetura com a natureza, deste modo foram aperfeiçoando ainda mais a técnica construtiva deste modelo de terraço jardim. A terra utilizada nesses terraços jardins não ultrapassam 50 centímetros, além da altura da terra, o tipo de espécies que serão aplicadas neste terraço devem ser plantas com raízes menos agressivas e que não sejam ansiosas por águas. Além disso, essas plantas devem sobreviver com pouca umidade (BARRA, 2006).

Para projetar uma laje jardim, devem prever o tamanho das árvores que serão implementadas. Dependendo das plantas, elas podem agredir a estrutura do edifício, como a espécie shefleras e fícus com raízes agressivas. É importante analisar primeiramente o porte das árvores para que o responsável da obra possa calcular o peso que será exercido sobre a laje, pois se colocarem uma planta de porte grande é necessária uma profundidade de terra maior, onde poderá suprir as raízes sem prejudicar a laje jardim. No início do projeto devem prever todas as questões de plantas para construção deste terraço jardim. Para a construção, realizam uma camada de argamassa para obter uma inclinação, onde escorrerá a água para o encanamento evitando o acumulo de peso, depois deste procedimento, é inserido a manta anti-raízes, para

evitar que as raízes passem daquele determinado perímetro. Depois desses itens, colocam-se 10 cm de pedra brita ou argila expandida, melhorando o fluxo da água até o cano. Esta camada chamada de drenante utiliza-se depois a manta geotêxtil, com a função de filtrar a água sem que passe nenhum tipo de sujeira da terra (ABBUD, 2006).

Existem dois tipos de cobertura verde, o intensivo, são jardins que necessitam de cuidados mais rigorosos e manutenção mais frequentes. A utilização de vegetações são gamas, arbustos e árvores. O extensivo necessita de camada fina de substrato e menos cuidados. Ressaltando que os devem ter uma manutenção, porém o intensivo por agregar mais sobrecarga na estrutura e árvores de maior porte torna-se importante a manutenção mais frequente (NEFF, 1999).

2.5.6 Material com isolamento térmico

O custo do isolamento das paredes ainda é alto. No verão para melhorar o conforto dos usuários de dentro dos ambientes, podem utilizar alguns recursos como, materiais térmicos, ventilação para retirada do calor e plantas para o sombreamento e evitar o mormaço nas residências. O principal aspecto de desconforto da sociedade ocorre no verão por causa da insolação. As vezes os isolamentos dos edifícios acabam prejudicando alguns itens de conforto térmico, ou seja, no período da noite evitam a penetração do clima fresco e de tarde o calor do ar da ventilação não é bloqueado, ocasionando o mormaço dentro dos ambientes. Os edifícios ficam expostos o dia todo recebendo insolação, que resulta na absorção do calor e para evitar este aspecto, devem pintar as fachadas com cores claras, utilizarem bastante plantas ou brises e empregar material para o isolamento do lado externo do edifício. Outros aspectos de proteções contra a insolação são necessários implantar vegetações, brises, persianas e vidros com desempenhos térmicos (COSTA, 1982).

2.5.7 Quebra-sol

Quebra-sol horizontal no caso da região do Brasil, indicada para fachada norte e sul, quanto a vertical indicada para leste e oeste, com função de proteger a insolação direta dentro dos ambientes durante o verão. Os beirais têm a mesma função que os quebra-sóis horizontais. Outra alternativa seria a utilização de pergolados, coberturas com trepadeiras para proporcionando sombra no edifício (MASCARÓ, 1985).

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E SUPORTE TEÓRICO

3.1 SURGIMENTO DA SUSTENTABILIDADE

Sustentabilidade surgiu com um conceito de crítica o modernismo que crescia sem limite. O conceito está relacionado com o meio ambiente, onde a sociedade capitalista industrial, exploram excessivamente os recursos da natureza (VASCONCELOS, 2013).

A preocupação neste período direcionou para questão ambiental pelo aumento do consumo em massa, na qual destacam se a industrialização, a modernização agrícola, crescimento urbano, ocasionando problemas ambientais (IPEA, 2010). Os seres humanos usufruem de forma negativa o meio ambiente, provocando problemas. Com a revolução industrial, os combustíveis fósseis eram utilizados em grande escala, o que resultou em um aumento excessivos em certos gases naturais espalhando na atmosfera, chamado de gases de efeito estufa. A utilização de carvão, petróleo e outros gases produzem o gás carbônico que também prejudica a atmosfera, ocasionando um aumento na temperatura no mundo. Nos anos de 1970, devido os problemas climáticos a preocupações das mudanças climáticas ocorreu entre cientistas (WIGGINS, WIGGINS, COLLINS, SHAW, 2004).

A partir da década de 70 surgem estudos e avanços para a linha da economia neoclássica, onde estes estudos criaram a economia ambiental e economia dos recursos naturais. Em 1972 ocorreu a primeira conferência de Estocolmo (UM conference on the human environment) no campo do desenvolvimento sustentável, porém a sustentabilidade passou a ter grande importância na política a partir da conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente (Rio-92). Somente em 1987 foi publicado um relatório da comissão mundial para o meio ambiente (MIKHAILOVA, 2004).

Na década de 90, a gestão ambiental, as empresas, a política e grupos ambientalistas começaram a participar em várias instituições acadêmicas. No século XXI o Rio 92 criaram vários modelos de programas de desenvolvimentos sustentáveis para o mundo todo, mas poucos requisitos foram implantados, deixando as metas abaixo do esperado para uma reunião da Cúpula Mundial sobre o desenvolvimento sustentável que logo ocorreriam em 2002, em Joanesburgo na África do Sul. A sustentabilidade colocou uma nova ordem social relacionando o meio ambiente com a sociedade, visto que a sustentabilidade relaciona com problemas de diversos paradigmas em processo de desenvolvimento e da modernização (SANTOS, 2014).

Em 1997 o Protocolo de Quioto realizou a primeira convenção sobre mudanças climática, que desenvolviam soluções para redução de emissões de gases de efeito estufa,

principalmente países industrializados. Em 2005 após o surgimento das convenções, realizam vários encontros entre líderes de governos, onde criaram uma avaliação ecossistêmica do milênio, na qual este documento ressalta que a humanidade está retirando do meio ambiente de forma excessiva, podendo esgotar as matérias que o meio ambiente oferece a sociedade futuramente. Nos últimos cinquenta anos, as mudanças climáticas aumentaram drasticamente pelas consequências das poluições. Em 2007, o IPCC divulgou um relatório, mostrando as consequências do aquecimento global até 2100, caso os países não se conscientizem em reduzir poluentes. Essas convenções têm como objetivo proporem aos países metas para reduzir combustíveis fósseis e substituí-los em fontes renováveis. (TAJIRI, CACALCANTI, POTENZA, 2011).

3.2 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

Em uma arquitetura sustentável, o projeto deve atender ao programa exigido pelo cliente, realizar orçamentos, entender as condições do local, as tecnologias que existem e qual será necessária para aplicação no projeto de maneira adequada, compreender a vida útil da edificação e atender à todas as legislações. Arquitetura sustentável busca soluções que ocasionem menos impactos ao meio ambiente e a sociedade, onde futuramente todos possam aproveitar os espaços construídos de maneira mais confortável e saudável, reduzindo o consumo de energia, de água e outros aspectos que prejudicam a natureza. Os desenvolvimentos de projetos arquitetônicos sustentáveis trazem grandes responsabilidades aos arquitetos, resultando em um projeto mais evoluído e propondo uma preocupação futura do meio em que vivem. Quando planejadas no início do projeto tornam mais eficientes e com mais potencial dos recursos financeiros. O planejamento é de extrema importância para garantir o bom funcionamento da edificação e tornar uma definição formal mais ampla no projeto (AsBEA, 2012).

Ao realizar uma arquitetura sustentável é necessário estudar não apenas a própria construção, mas considerar os impactos no entorno do terreno, assim atendendo aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos. As construções sustentáveis além de possuírem diversas funções, devem ter aparência externa e internas aderindo características sustentáveis, ou seja, suas formas e os espaços criados apresentam maneiras sustentáveis, por exemplo, cobertura verde, elementos arquitetônicos bioclimáticos, formas mais orgânicas com diversas técnicas sustentáveis. Também é necessário aplicar princípios sustentáveis em sistemas que não podem ser vistos na execução da obra. Além disso estes, precisam adquirir conceitos que

repassem a sociedade elementos que represente fortemente a natureza. Essencialmente proporcionar elemento que possam fazer com que os indivíduos reflitam sobre o que a arquitetura (SATTLER, 2007).

A arquitetura sustentável tem o desafio de projetar e construir obras que consumam menos energia, água e materiais, através do uso de fontes de energia renováveis, iluminação e ventilação natural, assim podendo economizar nas despesas e minimizar problemas no meio ambiente. Os arquitetos estão cada vez mais aderindo conhecimentos dos elementos com conceitos que atendam a demanda da sociedade e ao mesmo tempo não prejudiquem o meio ambiente (PINTO, 2009).

3.2.1 Arquitetura de bambu

O bambu é considerado, por ser uma planta perene, com rápido crescimento, adquirem fácil adaptação ao local, fácil manuseio e podem ser replantadas e retiradas várias vezes do mesmo local (PEREIRA, 2012).

O bambu é um recurso renovável, na qual torna se um material ecológico, além disso fornece vários produtos de fabricação. A utilização do bambu tem diversos fins tais como, alimentos, produtos domésticos e até uma obra de moradia. Na Colômbia, Equador e Bolívia são desenvolvidas construções de bambu que por serem um material de baixo custo e com conhecimento de técnicas construtivas mais maleável. Tem grande resistência em tração e compressão, sendo possível no desenvolvimento de pontes, habitações, escadas, móveis e objetos. Apresenta resistência as intempéries e tem facilidade de se adaptar em vários tipos de terrenos, principalmente em encostas. Pode ajudar na recuperação do meio ambiente com base de programas, onde evitam erosões, deslizamentos e aumenta o conforto acústico nos ambientes (impede a entrada de ruídos nos ambientes). Os países que agregam o bambu são o que possuem culturas asiáticas da China, Japão e Indonésia, mas no Sul da América Central são Colômbia, Equador e Venezuela, por aderirem grande escala de matas deste material. (OLIVEIRA,2006).

3.2.2 Arquitetura Taipa de mão

A taipa de mão uma construção utilizada no período colonial brasileiro, trazida pelos portugueses. Esta construção é realizada por terra e madeira (Ministério do meio ambiente. Secretaria de extrativismo e desenvolvimento rural sustentável, departamento de desenvolvimento rural sustentável, 2008). A taipa adere um processo construtivo sem

desperdício de materiais, usam apenas o que for necessário, não tem acúmulo de entulhos. Durante a construção a utilização de energia é pouquíssima como nas construções convencionais, possibilita utilizar materiais renováveis, como a madeira, bambu sendo matérias que não poluem o meio ambiente. Uma construção ecológica em equilíbrio, na qual o produto final tem o mesmo resultado nos materiais convencionais (LOPES, Wilza G. R, INO, Akemi, 2016).

As paredes de taipa de mão adquirem vantagens com este tipo de matéria prima como, absorvem a humidade, garantem um ambiente com conforto térmico, pois armazenam o calor e reduz a energia de aquecimento. Além do mais não poluem, é totalmente reciclável, pois esta maneira construtiva pode reutilizar a terra várias vezes, resistente ao fogo e material econômico, por ser retirado a terra do local. A taipa de mão considerada ecologia por se tratar de uma construção mais ambiental (FERREIRA, 2012).

3.2.3 Arquitetura de container

Os contêineres foram utilizados pela primeira vez com o intuito de abrigos provisórios em países que tiveram problemas de desastres naturais, guerras, onde serviram como transporte de prisioneiros iraquianos. Se tornou sustentável pois é reutilizado o material, mais econômico e rápido na terraplanagem e fundação mais simples (Portal metálica construção civil).

Podem ser utilizados em residências pequenas e grande porte, comerciais, lojas, restaurantes, alojamentos, escolas, escritórios, entre outras finalidades para utilizar. Além de sua versatilidade de tipos de usos, torna se por si só uma estrutura que permitem interagir com concreto, madeira, vidro, outros metais, podendo garantir todo o conforto, imponência que uma residência convencional possa atribuir aos usuários e trata se de uma construção sustentável. A vida útil de um container é de oito a dez anos, após este período é necessária uma manutenção. Adquirem uma ampla forma de projetar e construir em containers, inserindo uma construção de vários andares. O desenvolvimento de container atua em melhorar as questões ambientais, econômicas e sociais. A arquitetura de container insere em termos sustentáveis, pelo reaproveitamento deste material e na diminuição de materiais, baixo custo, economia no valor destes, o que beneficia a sociedade e o meio ambiente (MUSSNICH, 2015).

3.3 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

Arquitetura bioclimática estuda o clima com relação aos seres vivos. A bioclimatologia proporciona dados do ambiente para construir um edifício possibilitando uma arquitetura mais sustentável e atribuindo conforto para os usuários (FERNANDES, 2009). A principal situação da arquitetura bioclimática agrega não só aspectos climáticos, mas também aspectos ambientais, culturais e sócio econômico, permitindo integrar em várias áreas resultados benéficos futuros. Tenta aderir conforto no interior do edifício utilizando elementos arquitetônicos disponíveis, aplicando conforto térmico, a iluminação e conforto acústico (LANHAM, GAMA, BRAZ, 2004).

O conceito de arquitetura bioclimática aborda sobre a interação de projetar com a insolação, sendo um aspecto muito importante na maneira de solucionar o edifício com o clima. É importante compreender os princípios e conceitos, um conjunto de regras que não visam mais entender os tipos climas no local, como o sol, vento, água, mas como podem interagir com o edifício de maneira a beneficiar as condições para o conforto térmico de cada ambiente (GONÇALVES, GRAÇA, 2004). O âmbito destes é oferecer recursos que a natureza possa nos atribuir para o conforto interno, evitando a utilização de fontes não renováveis. Por relacionar conjuntos de aspectos sociais, ambientais, culturais e sócio econômico, nem sempre é fácil de ter uma relação conjunta, pois a relação econômica é mais privilegiada do que o restante (MONTEIRO, 2011).

No período vanguardista o arquiteto Le Corbusier, formulou os cinco pontos, onde acabou inserindo uma relação de princípios de arquitetura bioclimática (MARCARELLO, 2005). Portanto, a necessidade de projetar tomando cuidado com o clima local, é inevitável para determinar o conforto dos ambientes e ajudar a definir um conceito arquitetônico através de soluções bioclimáticas. Utilizar recursos renováveis resultam em beneficiar o entorno e a própria edificação, onde traz um projeto com boa iluminação, conforto, economia na energia artificial e deixando de utilizar o ar condicionado (AZEVEDO).

3.4 PREMISSAS DA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

As premissas arquitetônicas bioclimáticas apresentam alguns pontos importante para o desenvolvimento do projeto. São aspectos que ajudaram no desempenho da construção e para o conforto térmico e acústico dos usuários nos ambientes, além de beneficiar o meio ambiente.

3.4.1 Conforto térmico

O homem tem processos metabólicos como batimento cardíaco, contração muscular, respiração, dilatação dos vasos sanguíneos, suor, entre outros, que proporcionam trocas térmicas. Os estudos das zonas de conforto térmico variam de pessoa para pessoa, pois cada uma possui sensações de confortos variados, além de compreender as atividades exercidas no local, tipos de vestimentas que devem ser adequados naquele espaço e dos acontecimentos do entorno para proporcionar um projeto bioclimático mais adequada, onde o resultado seja satisfatório para o meio ambiente e para os usuários (SOUSA, 2014). Também deve ser levado em consideração o sexo, idade, biótipo, hábitos alimentares (FROTA, SCHIFFER, 2001).

A insatisfação do homem com o ambiente é causada pela sensação de desconforto pelo calor ou frio. Para que o conforto térmico seja adequado é necessário que as trocas de calor sejam nulas, ou seja, o calor produzido pelo homem em excesso deve ser eliminado, mantendo em equilíbrio o calor produzido (RIBEIRO, 2008).

3.4.1.1 Laje Jardim

São conhecidos como telhado vivo, telhado jardim, cobertura verde, teto verde, jardim suspenso. O telhado verde é uma técnica que adere o substrato, vegetação, impermeabilização para proteção da estrutura da edificação com ou sem inclinação (SAVI, 2015).

As lajes jardins proporcionam para o próprio edifício um clima mais agradável, melhorando o conforto térmico, acústico e minimizam o consumo energético artificial para aquecimento e resfriamento do ambiente. Quanto ao isolamento térmico, no inverno ajudam a controlar a temperatura do espaço, sendo aplicado uma camada de isolamento térmico. No verão a radiação solar evapora a umidade proporcionando espaços mais habitais, mais frescos. Além de ajudar no conforto térmico e acústico proporcionam vantagens econômicas, reduzindo a utilização de ar condicionado. Os materiais, revestimentos das coberturas, a vegetação e as cores influenciam no comportamento térmico das construções. Reciclam águas pluviais, podem diminuir os gastos de consumo de água das empresas e fábricas que utilizam coberturas verdes (COSTA, 2010).

É composta de laje com uma estrutura reforçada para suportar carga do telhado verde. As etapas para desenvolver a laje viva são camada de impermeabilização, com finalidade de impedir a infiltração da laje. Camada de proteção mecânica, impede danos na impermeabilização sendo um material de argamassa. Camada de drenagem, controla a

quantidade de água mais rápida e evita o excesso. Camada de filtragem, impede a passagem do substrato para camada de drenagem da água podendo danificar a drenagem do ar. Camada de substrato, contem nutrientes para a vegetação. O tipo do substrato e altura da terra dependerá do tipo de espécie escolhida. Podendo optar pelo telhado extensivo com altura de substrato de 5 ou 15 centímetros acima do telhado intensivo. E por último a vegetação, seria a cobertura vegetal e para a escolha desta espécie dependerá da altura da terra, tornando importante para o projetista calcular. A implantação do telhado verde depende do conhecimento que o projetista adquire, pois, cuidados precisam ser levado em consideração, tendo que calcular uma estrutura mais reforçada, etapas de impermeabilização com mais cuidados (OLIVEIRA, 2009).

A laje jardim é inserida em vários tipos de construções como, comerciais, edifícios, residências, indústrias e supermercados. Utilizam este tipo de cobertura com inclinação de 5° para que realizam o escoamento da água com calma. Com uma inclinação com mais de 20° agregam mais cuidados para determinar o fluxo da água, com outras estruturas e barreiras.

3.4.1.2 Parede Verde

A utilização de construções com vegetação beneficia o aumento de verdes nas cidades. A qualidade das cidades e das construções está relacionado com os efeitos causados sobre a insolação, qualidade do ar, retenção de poluição e umidificação, na qual também beneficiam nos aspectos econômicos, como redução do consumo de energia, podendo deixar o clima natural mais agradável nos ambientes, com a utilização de jardins na arquitetura. Além disso, proporcionam benefícios sociais, estéticos e psicológico onde atuam uma importância significativa para aumentar o uso de verdes. Conhecido também de sistema modular, onde a forma construtiva é por painéis, geotêxtil, vasos ou blocos com substrato, tornando se um sistema intensivo. O tipo de vegetação normalmente utilizadas são samambaias, bromélias e arbustos, sendo porte pequeno das plantas (SCHERER; FEDRIZZI, 2013).

São construções que fazem parte de residências ou áreas comerciais. Utilização em áreas de varandas, sacadas, muros, pátios, entrada principal, paredes ou tetos. Esta prática de construção encontra se em todo o mundo (MORELLI, 2016). Este sistema de parede verde é necessário que a vegetação cresça e desenvolva pela parede ou estrutura da construção, podendo ser plantada pelo solo ou por uma estrutura de jardinagem. A questão de jardim vertical não é só por paredes mais, muretas e pequenas áreas internas verticais podem ser classificadas como parede verde (BARBOSA, FONTES, 2016)

3.4.1.3 Brises

No período moderno a arquitetura trouxe mudanças drásticas em sua composição de projetos, onde janelas tornaram vão de janelas, ocasionando problemas de insolação em excesso dentro dos ambientes. No século XIX a iluminação adquiria um significado de espírito. No século XX surge o conceito de transparência de pele e vidro nos edifícios, assim inserindo iluminação em todos os ambientes e nem sempre sendo necessário. Os brises foram criados por Le Corbusier desenvolvendo um conjunto habitacional em Barcelona. Este aspecto tem por finalidade de proteção solar, na qual os brises possuem resquícios da cultura árabe e asiática, mesmo que não aderem à mesma forma e material utilizado nestes países (SILVA, 2011).

Os brises ou quebra-sóis tem a função de proteger os ambientes da insolação excessiva dentro dos ambientes, além de direcionar corretamente a luz solar. Para melhorar o desempenho térmico do edifício a utilização desta metodologia de maneira adequada na forma de projetar a obra atua em controlar a insolação, promovendo uma redução de dispositivos artificiais, beneficiando o aquecimento ou resfriamento necessário para o usuário. E ainda com conhecimento correto de materiais isolantes e com escolha correta de dispositivos de proteção tem a função de inserir conforto em principais construções sustentáveis (RUEDIGER, 2010).

A eficiência dos brises-soleil deve levar em consideração os aspectos do local, clima, orientação e período para projetar os brises de maneira adequada no edifício (GUTIERREZ, 2004).

3.4.2 Conforto acústico

Conforto acústico atua em beneficiar a condição de saúde e bem-estar da sociedade. Deve ser levado em consideração não só ruídos externos que comprometam a tranquilidade dos ambientes, mas barulhos internos, podendo prejudicar a área externa. Na realização do projeto da edificação deve determinar o desempenho acústico de cada ambiente necessário. Os materiais acústicos podem absorver ou isolar os sons. A absorção de ruídos com materiais específicos depende do controle do som que permanece dentro do ambiente, a reverberação, onde pode reduzir o tempo do som dentro do espaço. Quanto

ao isolamento sonoro, são materiais pesados que evitam a passagem de som dentro do ambiente (ROSA, 2003).

Pode ser definido como sensação capturada pelo sentido auditivo. Os ruídos são som indesejáveis. Cada pessoa terá uma sensação diferente de um determinado ruído, sendo subjetiva, ou seja, depende das condições da pessoa, como o humor, estado de saúde, gosto, cultura e atividades que está sendo realizada naquele momento para um determinado ambiente (DITZ, 2004).

Alguns problemas recorrentes do conforto acústico em relação ao posicionamento do projeto dos ambientes, na qual o espaço projetado será utilizado para atividades com ruídos indesejáveis, então prejudicando o lado externo e vizinhos ao redor. Para evitar este tipo de problema é necessário aplicar materiais com isolante acústico, evitar a quantidade de aberturas de janelas e portas. Portanto, a fase do anteprojeto tornou-se importante para a elaboração de melhorar o desempenho dos ambientes que necessitam de tranquilidade, ou seja, o estudo da implantação dos espaços de um edifício deve ser localizado corretamente no terreno. Uma escola localizada em uma área de grande movimentação, é necessário estudar com cuidado a maneira de implantar as salas de aulas (GRAÇA, 2002).

4. CORRELATOS

Neste capítulo será abordado alguns projetos arquitetônicos com relação a sustentabilidade. De tal maneira a estudar o conceito, a funcionalidade e técnicas que foram aderidas nos projetos, que até ganharam premiações de sustentabilidade.

4.1 ITALCEMENTI I.LAB - ITÁLIA

Edifício localizado em Bergamo, na Itália, construído em 2012, pelo arquiteto Richard Meier. O projeto foi contruído para uma empresa de produção de cimento, sendo uns dos cinco maiores produtores de cimento do mundo. A característica do projeto foi inserir como tema principal aspecto de sofisticação e sustentável. É o primeiro projeto sustentável no país, pois obtem o selo de LEED Platinum (ARCHDAILY, 2013).

LEED, uma certificação que pode ser aderida em qualquer edifício. Buscam construções sustentáveis seguindo 8 dimensões que serão analisados com critérios. A medida que o edifício vai adquirindo os pontos, o nível de certificação é definido, assim garantindo uma pontuação que pode variar, e estes níveis podem ser de certificado, silver, gold e plantinum (Construindo um futuro sustentável).

4.1.1 Aspecto formal

O edifício utilizou o concreto aparente branco, um material produzido do empreendimento, na qual deixou registrado o próprio empreendimento. A fachada apresenta uma sensação de que o telhado está sendo sustentado por paredes de vidros, dando uma percepção de que o concreto está flutuando na parte da cobertura do pátio. A planta baixa obtém um formato de “V”, com a ponta do telhado cobrindo o pátio, deixando visível a entrada principal.

A pele de vidro percorre principalmente pelas circulações e entrada principal, do térreo até o último pavimento, não podendo distinguir o térreo e o primeiro pavimento. É composta por vidro, concreto e metal na fachada dando equilíbrio entre elas.

No período noturno, a iluminação espalha se no pátio não necessitando de implantação de luminárias ao longo do espaço.

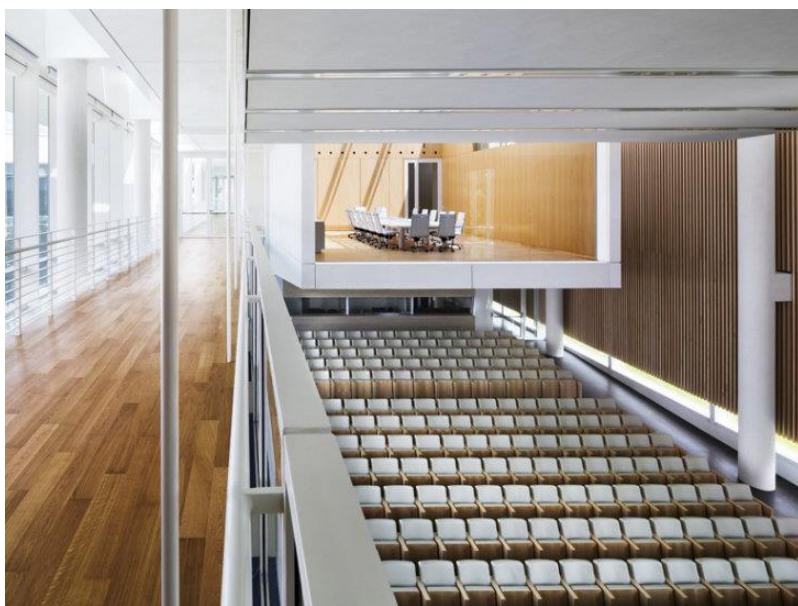
Imagem 01: Fachada principal.



Fonte: <http://www.archdaily.com.br>

O invólucro e o interior da obra proporcionam sensações de clareza, harmonia, paz e liberdade. No interior da obra, os setores de reuniões, escritórios, salas, foram utilizados pisos de madeiras, paredes de vidros e espaços todo branco proporcionando sensações de quente e acolhedor. No restante do edifício aplicaram tonalidade branca, com concreto aparente branco e paredes de vidros repassando sensações de frio e delicadeza.

Imagem 02: Área de reuniões e sala de multiuso.



Fonte: <http://inhabitat.com>

Imagem 03: Pátio interno.



Fonte: <http://www.richardmeier.com>

4.1.2 Aspecto funcional

O projeto apanha boa organização interna, com alas de laboratórios que atendam especificamente a funcionalidade específico do empreendimento, com grades simples, com um corredor amplo e central, permitindo o acesso a vários setores (ARCHDAILY, 2013).

A parte sul do edifício encontra-se as salas de conferências, um salão multiuso de dois andares e sala da diretoria, na qual se localiza no balanço do segundo pavimento. Neste balanço encontra-se um pátio grande que ajuda a iluminar e ventilar de forma natural os laboratórios localizado no subsolo (ARCHDAILY, 2013).

Os pilares contêm formas circulares, seguindo uma sequência de distância entre um pilar e outro, conhecido como módulos. O pé direito da entrada principal exhibe o primeiro pavimento com circulações em formas de passarelas, proporcionando uma visão ampla do espaço todo. Podendo analisar a quantidade de andares no edifício.

Imagem 04: Planta baixa do térreo.



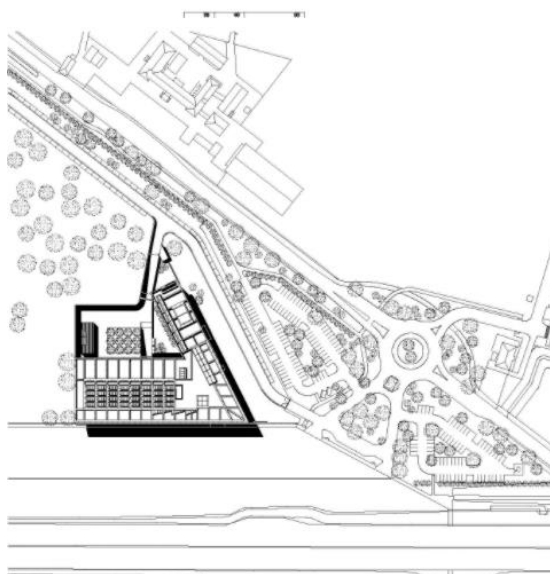
Fonte: <http://www.isplora.com>

Imagem 05: Planta baixa do primeiro pavimento.



Fonte: <http://www.richardmeier.com>

Imagem 06: Planta baixa do subsolo.



Fonte: <http://www.isplora.com>

4.1.3 Aspecto ambiental

No telhado aplicaram claraboias com objetivo de iluminar os escritórios de maneira natural, podendo reduzir gastos energéticos e preservando o meio ambiente. O edifício defini com grande importância a luz do dia implementado no edifício, ressaltando no projeto além da utilização da luz natural, eficiência da água, as placas fotovoltaicas, painéis solares e energia geotérmica (Richard Meier & Partners Architects LLP).

Foi implementado sensores que controlam a luz e o ganho de calor, visto que a permeabilidade de luz excessiva absorve calor dentro dos ambientes deixando o ambiente desconfortável (Richard Meier & Partners Architects LLP). A implementação de brises horizontais resultam em controlar a quantidade de luz que penetram no edifício, podendo reduzir a quantidade de iluminação dentro dos ambientes.

Imagem 07: Imagem interna do primeiro pavimento ao lado do estacionamento.



Fonte: <http://www.richardmeier.com>

4.2 VERTICAL FOREST – ITÁLIA

O edifício localizado em Milão, na Itália, foi projetado pelo arquiteto Stefano Boeri. Foi inaugurado em 2014, na área de Porta Nuova. É uma construção residencial sustentável resultando em um projeto que proporcionou um reflorestamento vertical na cidade. Adquire duas torres com residências com altura de 110 e 76 metros no bairro Isola. Com metragem construída de 40.000m². (BOERI, STEFFANO BOERI).

Abrigam 900 árvores de pequeno, médio e grande porte, com 20.000 plantas de arbustos e plantas florais. As vegetações nas fachadas das duas torres, teve o intuito de criar um microclima adequado para filtrar luz solar, rejeitando as tecnologias que define a sustentabilidade (ARCHDAILY, 2015).

Imagem 08: Edifício residencial.



Fonte <http://www.archdaily.com>

4.2.1 Aspecto formal

O conceito arquitetônico era substituir materiais tradicionais para destacar na superfície da cidade, utilizando folhas nas paredes de policromia. Em diferentes estações do ano as vegetações mudam conforme a sua natureza, na qual o visual do edifício muda constantemente (ARCHDAILY, 2015).

Proporcionam uma cidade inovadora, inserindo destaque para a preocupação com o meio ambiente. Volume quadrado simples da obra não daria tanto destaque se não fossem construídas sacadas com posições irregulares e grande quantidade de vegetação cobrindo a visão das paredes e janelas do edifício. As sacadas distantes uma das outras tem por finalidade aplicar plantas de porte grandes. As plantas apresentam uma composição totalmente diferente do espaço inserido, pois o local não contém nenhuma vegetação por perto.

4.2.2 Aspecto funcional

O primeiro bloco com altura menor, foi realizado três apartamentos por andar, dois layouts de apartamentos grandes iguais, sendo espelhados, o outro com tamanho pequeno, aderindo apenas uma suíte, uma cozinha e sala de tv integradas. Todos os ambientes com ventilação e apenas os banheiros estão situados ao lado da central de circulação. A distribuição dos ambientes bem setorizados e uma circulação central, onde situa se os elevadores e a escada.

No segundo bloco, dois apartamentos com layouts iguais, com metragem mediana, outra com metragem maior ocupando um lado completo do edifício, de uma ponta a outra, um apartamento menor e ao meio encontra se a circulação central que dá acesso aos apartamentos. Os ambientes bem distribuídos e separados, com boa ventilação nos ambientes e apenas banheiros e closets com ventilação forçada.

Os dois edifícios apresentam estruturas com pilares robustos ao redor do edifício e a central com paredes espessas.

Imagem 09: Planta baixa pavimento tipo dos apartamentos com uma sala de reunião.



Imagem 10: Planta baixa do pavimento tipo diferente.



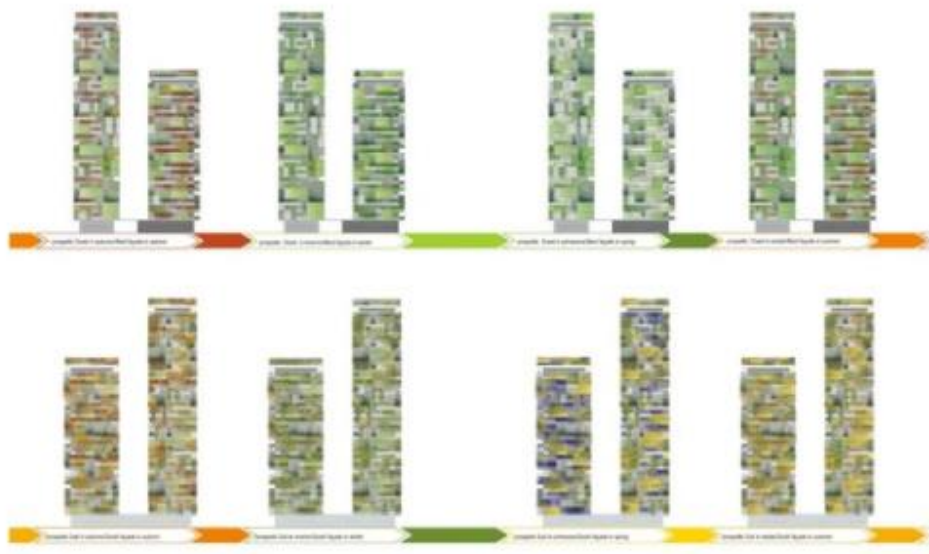
Fonte: <http://www.archdaily.com.br/>

4.2.3 Aspecto ambiental

Os dois edifícios criam uma proteção urbana, pois filtra partículas poluídas do centro urbano, visto que a cidade não apresenta boa quantidade de vegetação (ARCHDAILY, 2015). A quantidade de espécies diferentes ajuda absorver os gases poluentes, produz oxigênio, protege da insolação dentro das residências e protege da poluição acústica (BOERI, STEFANO BOEIRA ARCHITETTI).

Foram plantadas flores com tonalidades diferentes em cada fachada, podendo desenvolver aspectos estéticos conforme o período do ano. O sistema de irrigação é realizado por meio da captação da água da chuva, além disso, os usuários usufruem deste recurso para consumo de limpezas e sanitários, reduzindo gastos e preservando a água potável.

Imagem 11: Plantas com tonalidades diferenciados em cada fachada.



Fonte: <http://www.archdaily.com.br>

4.3 ACADEMIA DE CIÊNCIA – ESTADOS UNIDOS

A academia de ciência localizada na Califórnia, em São Francisco. Foi projetado pelo arquiteto Renzo Piano, foi inaugurada em 2008. É um museu que agrega um local de história natural de Kimball, o aquário Steinhart, plantas exóticas e o planetário Morrison, além de produzir 11 campos de estudos, acolhendo milhões de espécies e recebem visitas. Foi construído em 1916 e 1976 no parque Golden Gate, dois edifícios que foram demolidos (ARCOWEB FINESTRA).

O edifício agrega uma mistura de uma estrutura nova com a antiga. O projeto conservou duas paredes que permaneceram na demolição dos antigos edifícios de pedra calcária. O termo de sustentabilidade está estampado na fachada da obra. Ganhou a certificação de LEED de platinuom. A concepção da obra era consumir entre 30% a 35% menos de energia (ARCHDAILY, 2012).

Este projeto implementou uma variedade de exposições, educação, atividades de pesquisas em toda construção. Adequando critérios de sustentabilidade como ventilação e iluminação natural, materiais renováveis, reutilização da água da chuva, geração de energia pelas placas fotovoltaicas e conforto térmico.

Imagem 12: Vista de cima da academia de ciência



Fonte: <http://www.arcspace.com>

4.3.1 Aspecto formal

O edifício toma a forma retangular simples, construído de concreto e vidro, inserindo um telhado com formas onduladas e lisas ao mesmo tempo (ARCSPACE, 2008). Os usuários que visualizar a construção pode compreender que o edifício tem uma relação com a sustentabilidade, não sendo necessário pesquisar sobre o conceito da obra.

O telhado verde no projeto tem uma relação com o meio que está inserido, pois encontra se rodeado de vegetação do parque Golden, o que também resulta no conforto térmico. A fachada principal apresenta decoração clássica de concreto aparente, obtendo um pé direito alto. As decorações clássicas com os materiais modernos aparentes, desenvolvem contrastes significativos.

Ao entrar na porta principal e se locomover até a praça interna principal, ocorre uma explosão de luz, proporcionando uma sensação de ideia, clareza, por conta da cobertura de vidro e metal com formas onduladas que abraça todo o espaço.

O local encontra se em uma área de preservação e com o projeto voltado para sustentabilidade consagra se em uma ligação de preservar e proteger o meio ambiente, visto que é um centro educativo para a população.

Imagem 13: Fachada principal.



Fonte: <http://www.archdaily.com.br>

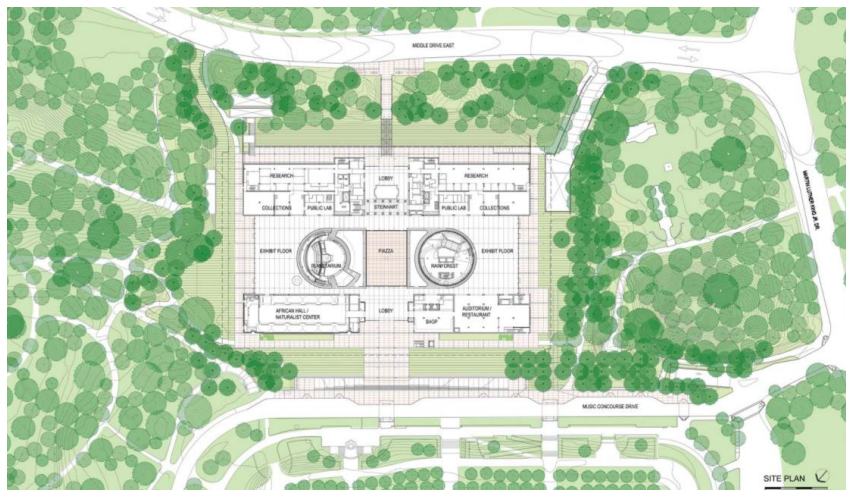
4.3.2 Aspecto funcional

No interior da construção as características de cada ala de atividades agregam formas e decorações típicas do contexto que foram retratadas, inserindo um entendimento mais claro para os visitantes.

O planetário e a bolha que contém o habitat da floresta, situa se abaixo das duas bolhas grandes que formam o telhado verde, além de agregar claraboias por toda a região onduladas, resultando na iluminação natural das várias espécies que estão plantadas. As duas atividades citadas a cima, encontra se ao lado da praça central, assim incentivando os visitantes nestas duas atividades com grande destaque na obra. As salas de atividades estão bem distribuídas não sendo um labirinto para os visitantes, facilitando o percurso e podendo analisar todas as atividades existente.

A quantidades de claraboias no telhado da bolha das espécies nativas tem por objetivo iluminar as plantas para seu crescimento adequado. Existem caminhos dentro da bolha para as pessoas visitarem e sentirem o clima. Foi implementado um caminho pequeno para os visitantes apreciarem próximo do telhado verde.

Imagem 14: Planta baixa do térreo.



Fonte: <http://www.ecoeficientes.com.br>

Imagem 15: Bolha do habitat das plantas.

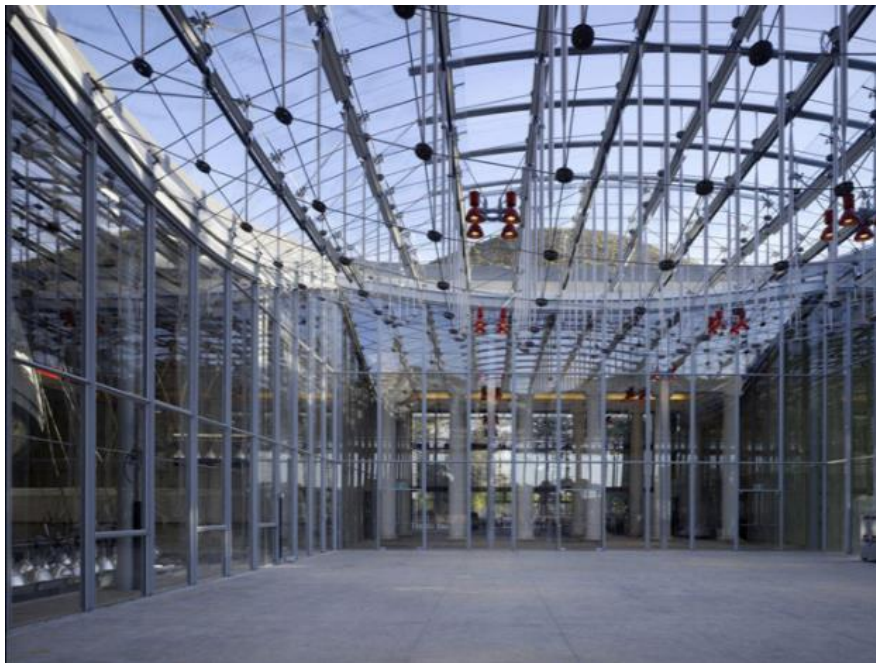


Fonte: <http://www.archdaily.com.br>

Além de todas as atividades existente, há um aquário onde as pessoas passam abaixo deste, podendo enxergar todas as espécies de peixes, onde foram aplicados 6mil tipos de peixes.

Ao lado da entrada principal adquire um acesso para área africana e centro natural e do outro lado, um restaurante, auditório e lojas para facilitar a entrada das pessoas a consumirem e ter um ponto de descanso próximo a saída.

Imagem 16: Praça central, com telhados de vidro.



Fonte: <http://www.archdaily.com.br>

4.3.3 Aspecto ambiental

Construíram ao entorno da obra um beiral grande implementando 60.000 células de fotovoltaicas, assim reduzindo 5% da energia artificial (ARCSPACE, 2008). Reduz a utilização de ar condicionado, podendo economizar, visto que o local obtém uma elevada área construída. Além das placas fotovoltaicas, o telhado verde é uma camada de isolamento térmico.

As claraboias foram projetadas para aderir vidros de alto desempenho para reduzir a quantidade de absorção de calor e melhorar o clima na obra. Na praça central situada ao meio da construção projetaram uma abertura em vidro que cobre toda a praça, para penetrar iluminação natural. As claraboias têm um sistema automático que abrem e fechem para equilibrar o calor dentro dos espaços (ARCSPACE, 2008).

O reuso da água captada pelo telhado verde que é armazenada, evitando a utilização de água potável, com destino de atividades de irrigação de plantas, vaso

sanitário, limpeza, entre outras atividades. Por se tratar de espécies nativas no telhado verde não necessitam de manutenção e água regular.

Imagem 17: Claraboias e telhado verde.



Fonte: <http://www.archdaily.com.br>

4.4 ONE CENTRAL PARK – AUSTRALIA

Construído em Sydney, na Austrália, em 2014. Projetado pelo arquiteto Jean Nouvel. Duas torres ligadas pela base, com 166 e 64,5 metros de altura, onde são consideradas como arranha-céu. As torres abrigam 624 residências e instalações comerciais de convivência (AMORIM, 2014), na qual foram projetados 34 andares.

Apresentam nas fachadas uma relação entre vidro e verdes. Nas partes verdes agregam 190 espécies de plantas nativas e 160 plantas exóticas (AMORIM, 2014).

4.4.1 Aspecto formal

Duas torres com tamanhos e formatos distintos, porém as duas obras contêm aberturas que abrigam várias plantas, proporcionando jardins verticais e com fachadas de vidros. O projeto teve o intuito de relacionar a obra com one central park, uma área de lazer para a população, localizada ao lado da construção. Nas fachadas principais das duas

obras, é composta por paredes verdes e tendo maior destaque, pois apresenta contraste com o vidro e o metal, na qual apresenta sensações de frio ao contrário do verde.

A volumetria da torre com altura mais elevada adere um formato mais linear, por mais que há uma subtração e adição da obra. A segunda torre apresenta uma parede oblíqua, tornando as distintas as formas. A relação das duas torres é pela sua fachada principal e as fachadas voltadas para o terraço jardim, onde foram projetadas sacadas com uma sequência de tamanhos diferentes.

A torre maior sustenta um conjunto de espelhos com motor que reflete a luz solar e direcionam os raios para os jardins ao redor (ARCHDAILY, 2014).

Imagem 18: Fachada principal.

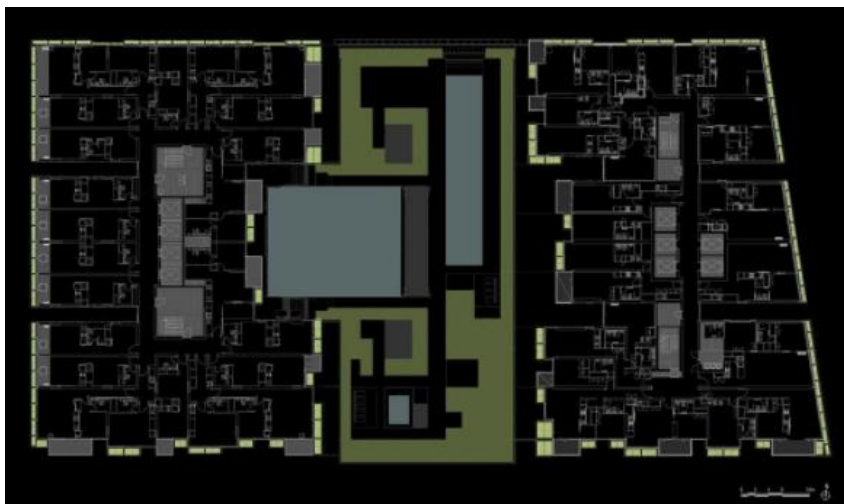


Fonte: <http://www.au.pini.com.br>

4.4.1 Aspecto funcional

No térreo e os dois primeiros pavimentos localiza se área pública e a partir do terceiro encontra se os apartamentos. Ao meio das torres uma laje jardim com função de lazer para as pessoas que ali habitam nas residências. O pé direito duplo do térreo das lojas, destacando o metal e vidro na obra por completo. Circulações projetadas ao meio da obra, assim atribuindo ventilação a todos os ambientes dos apartamentos.

Imagem 19: Planta baixa do pavimento tipo dos apartamentos.



Fonte: <http://www.floornature.com>

4.4.2 Aspecto ambiental

As vegetações proporcionam áreas mais úmidas, evitando o excesso de calor dentro dos ambientes e para a cidade, além de reduzir o gás carbônico e produzir oxigênio na cidade. São plantas hidropônicas aplicadas em paredes e painéis de plantio.

Esses espelhos são conhecidos como heliostato, empregados no telhado da segunda torre menor que reflete a luz do céu nos espelhos que está sustentado na primeira torre, sendo suspensa, assim refletindo para os jardins.

Imagem 20: Heliostato.



Fonte: <http://www.au.pini.com.br>

5. APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO

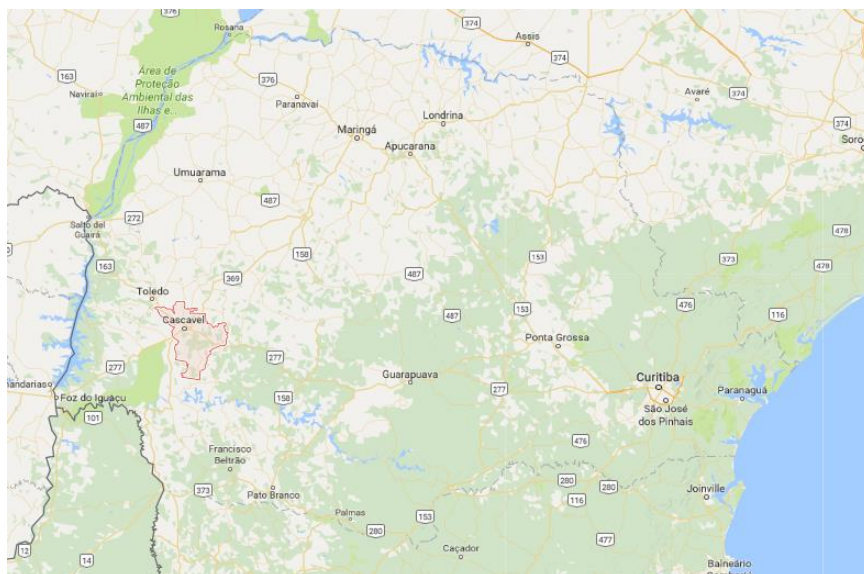
Neste capítulo, serão conceituados e compreendidos o processo de estudos para elaboração da proposta projetual da readequação do espaço da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR. O primeiro passo para a realização desta etapa, abordará uma contextualização do Município de Cascavel-PR e o Lago Municipal, para entender o espaço que está inserido a secretaria do meio ambiente. Estudar o programa de necessidade da secretaria do meio ambiente para melhor planejamento dos ambientes, além de estudar o melhor local para aplicação das premissas arquitetônicas.

5.1 MUNICÍPIO DE CASCAVEL-PR

Na década de 1930, o ciclo da erva-mate estava extinto, iniciou um novo ciclo de madeira, ocasionando um aumento de população na cidade, vindo excessivamente do estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre descendentes estrangeiros na região. O território de Cascavel pertencia Foz do Iguaçu e por se tratar de uma região em desenvolvimento a prefeitura de Foz decretou o nome da cidade como Cascavel. Pela Lei nº 7.573 decretado o nome definitivo de Cascavel considerada como sede de distrito, ocorreu problema entre a proposta do governador com a lei sancionada, resultou no dia 14 de dezembro de 1952, junto a Toledo a emancipação destas cidades (Portal do município de Cascavel).

Na década de 1970, Cascavel industrializou se aderindo atividades de agropecuária, soja e milho. Além de todo o desenvolvimento, a topografia facilitou na construção da cidade bem distribuída. Atualmente considerada Capital do Oeste do Paraná, sendo um dos maiores municípios do Paraná por ser um pólo econômico da região (Portal do município de Cascavel).

Imagem 21: Mapa do Paraná, destacando em vermelho a cidade de Cascavel.



Fonte: Google Maps (2017)

5.2 LAGO MUNICIPAL DE CASCAVEL-PR

O lago municipal de Cascavel-PR, foi construído em 1978 e reformado em 1996. Contém 4 bilhões de litros de água, onde armazenam várias nascentes de Cascavel. É atribuída 70% de água da chuva para a SANEPAR, utilizada para o abastecimento da cidade. A área voltada para lazer e prática de esporte construída 3.800 metros de ciclovia com iluminação ao longo do percurso. O espaço da área agrega vigias e zeladores para limpeza e segurança tanto a população quanto dos animais que encontra-se naquele local, tais como, capivara, cachorro do mato, preás, macacos, aves, répteis, além de várias espécies de peixes, como lambari. Pacu, traíra, curimba, carpa, armado (Prefeitura de Cascavel-PR).

Situado no centro da cidade, na Avenida Rocha Pombo. Com uma área de 111,26 metros há, sendo a maior área de reserva ambiental do Sul do Brasil, com 55,35 ha de mata nativa. O parque uma área de preservação ambiental recebeu o nome de Paulo Gorski em homenagem ao pioneiro de cascavel (Portal do município de Cascavel).

Imagem 22: Lago Municipal de Cascavel-PR.



Fonte: <http://g1.globo.com>.

5.4 TERRENO

A proposta da readequação do espaço da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR está situada na rua Rocha Pombo, no lago municipal de Cascavel, próximo e a BR e a avenida Brasil. Tem por objetivo atender o programa de necessidade da secretaria, pois a construção foi projetada para atender uma lanchonete. Encontra se na área de preservação, portanto o projeto tem a finalidade de organizar e aplicar premissas arquitetônicas sustentáveis, proporcionando conforto aos trabalhadores de forma sustentável.

Foram utilizadas divisórias móveis para setorizar cada departamento da secretaria do meio ambiente, porém ainda não foi suficiente para adequar cada setor. O diretor encontra se ao meio da edificação, sem divisória, ou seja, não há sala para a diretoria. De acordo com o diretor da secretaria do meio ambiente, foi ampliado a construção para poder agregar todos os setores que era necessário. Os ambientes acrescentados foram a recepção, copa, almoxarifado e uma sala de reunião. Na imagem 24, pode se perceber o volume construído, ao lado da via de caminhada.

A secretaria do meio ambiente adquire diversos setores, como sala de reunião, sala administrativa, fiscalização, diretoria, secretaria, estagiário, recepção, almoxarifado, copa, três banheiros, sendo um para necessidades especiais. Um dos banheiros estão inativos, onde utilizam como depósitos.

Imagem 23: Imagem da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR.



Fonte: Autora (2017).

Imagem 24: Imagem da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR.



Fonte: Autora (2017).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração do trabalho apresentando, a arquitetura sustentável representa no dia a dia uma importância significativa tanto para a sociedade quanto para o planeta Terra, pois possui o objetivo de preservar e conservar o mundo para as futuras gerações. Sustentabilidade não dá ênfase apenas para o meio ambiente, isto é, ela engloba a sociedade, a economia, a cultura, a urbanização e principalmente o meio ambiente, com o intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas, tornando a cidade mais organizada e agradável de habitar, reduzindo os gastos dos centros urbanos e das residências. Hoje o crescimento tecnológico ampliou direções para o desenvolvimento da arquitetura, proporcionando recursos avançados para as execuções e para o conforto social.

A sustentabilidade é um conceito relativamente recente, pois ficou conhecido a partir do período modernista e hoje é um dos elementos mais importantes para o desenvolvimento de uma cidade. A invenção da energia elétrica, automóveis, construções sofisticadas, valorização imobiliária e o crescimento desordenado, acarretou em poluições, ocupações irregulares em grande escala e contaminações dos rios. Por conta de tantos problemas, surgiram leis, normas e outras tecnologias com função de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Algumas tecnologias ocorreram de aprimoramentos de aspectos que já existiam. Por exemplo, os telhados verdes existiam na Babilônia, com a função estética e atualmente são empregadas com a função de minimizar impactos ambientais e melhorar o conforto das pessoas.

As premissas arquitetônicas apresentadas tais como captação da chuva, telhado verde, vegetação, iluminação e ventilação natural, brises, materiais de isolamento térmico, placas fotovoltaicas são meios tecnológicos que diminuem os custos do edifício e minimizam os impactos ambientais.

Além das teorias apresentadas, foram realizados estudos dos correlatos, da cidade e do Lago Municipal, para melhor desenvolvimento da proposta da readequação do espaço da secretaria do meio ambiente de Cascavel-PR, assim podendo compreender as aplicações e auxiliar para o planejamento do projeto.

Portanto percebe-se que a arquitetura sustentável resultou em melhorias da qualidade de vida social, pois deriva de técnicas que visam minimizar os problemas de poluição e degradação do meio ambiente, sendo que a natureza nos proporciona todos os produtos que necessitamos para sobreviver, produzindo os materiais e alimentos para a sociedade. Assim com a relação dos correlatos com as teorias, podendo beneficiar na forma e aplicação da proposta do projeto de readequação.

7. REFERÊNCIAS

ABBUD Benedito. **Criando paisagens guia de trabalho em arquitetura paisagística**. 4ª edição. São Paulo. 2006.

Academia de Ciências da Califórnia / Renzo Piano. Archdaily. 2012. Disponível em: <http://www.archdaily.com.br/br/01-50160/academia-de-ciencias-da-california-renzo-piano/1924887468_06-complete-building-view/> Acesso: 13/05/2017.

Academia de Ciências da Califórnia. Arcspace. 2008. Disponível em: <<http://www.arcspace.com/features/renzo-piano-/california-academy-of-sciences/>> Acesso: 13/05/2017.

ADAM Roberto Sabatella. **Princípios do ecoedifício: Interação entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo. 2011.

AMORIM, Lelly. One Central Park, projetado por Jean Nouvel na Austrália, é nomeado o melhor arranha-céu do mundo. 2014. Disponível em: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/edificios/one-central-park-projetado-por-jean-nouvel-na-australia-e-330478-1.aspx>> Acesso: 14/05/2017.

ARTIGAS, Rosa; LIRA, José Tavares Correia. **Vilanova Artigas, Caminhos da arquitetura**. Inclui A função Social do Arquiteto. São Paulo. 2004.

AsBEA- Grupo de Trabalho de Sustentabilidade. **Guia sustentabilidade na arquitetura: diretrizes de escopo para projetistas e contratantes**. São Paulo: Prata Design, 2012.

AZEVEDO, Cristiana. **Arquitetura apropriada em busca da sustentabilidade**. IBDA – Instituto brasileiro de desenvolvimento da arquitetura. Disponível em <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=384>> Acesso 02/05/2017.

BARBOSA, Murilo Cruciol, FONTES, Maria Solange Gurgel de Castro. **Jardim Vertical: modelos e técnicas**. Campinas. 2016.

BARRA Eduardo. **Paisagens úteis escritos sobre paisagismo**. São Paulo. 2006.

BOERI, Stefano Boeri Architetti. Disponível em: <<https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/portfolios/bosco-verticale/>> Acesso: 13/05/2017.

BRAGA, Benedito; HELPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João G. Lotufo; MIERWA, José Carlos; BARROS, Mario Thadeu L.; SPENCER, Milton; PORTO, Monica; NUCCI, Nelson; CHIVELET, Martín Nuria; SOLLA, Ignacio Fernández. **Técnica de vedação fotovoltaica na arquitetura**. São Paulo. 2010.

COLIN, Silvio. **Uma introdução à arquitetura**. Rio de Janeiro. 2000.

Construindo um futuro sustentável. Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/sobre-certificado.php>> Acesso: 11/05/2017.

CORBELLA, O. e YANNAS, S. **Em busca de uma Arquitetura Sustentável para os trópicos-conforto ambiental**. Rio de Janeiro. 2003.

COSTA Ennio Cruz. **Arquitetura ecológica condicionamento térmico natural**. São Paulo. 1982.

COSTA, Luís Miguel Loureiro. **Espaços verdes sobre cobertura. Uma abordagem estética e ética**. Lisboa. 2010.

COUTINHO, Evaldo. **O espaço da arquitetura**. São Paulo. 1998.

DAVIDSON, Forbes; ACIOLY Claudio. **Densidade Urbana. Um instrumento de planejamento e gestão urbana**. Rio de Janeiro. 1998.

DELPHIM, Carlos Fernando de Moura. **Manual interações em jardins históricos**. Brasília. 2005.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental princípio e práticas**. 2004. São Paulo.

DITZ, Christian Teixeira. **Novas tecnologias de informações e comunicação no ensino-aprendizagem de conforto luminoso em arquitetura e urbanismo**. Campinas. 2004.

DOURADO, Guilherme Mazza. **Modernidade verde, Jardins de Burle Marx**. São Paulo. 2009.

Edifício Bosco Verticale / Boeri Studio. ARCHDAILY. 2015. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/778367/edificio-bosco-verticale-boeri-studio>> Acesso: 13/05/2017.

EDITORA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento- Nosso futuro comum**. 2ª edição. 1991. Rio de Janeiro.

FERNANDES, Júlia Teixeira. **Código de obras e edificações do DF: Inserção de conceitos bioclimáticos, conforto térmico e eficiência energética.** Brasília. 2009.

FERREIRA, Carlo de Castro. **A sustentabilidade do sistema construtivo em terra: um projeto de reabilitação.** Covilhã. 2012.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Desenho ambiental, uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico.** São Paulo. 1997.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico.** 5. Ed. São Paulo. 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa.** 4ª edição. In: Editora atlas S.A. São Paulo. 2002.

GONÇALVE, Joana Carla Soares, DUARTE, Denise Helena Silva. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino.** Porto Alegre. 2006.

GONÇALVES, Helder; GRAÇA, João Mariz. **Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal.** Lisboa. 2004.

GRAÇA, Valéria Azzi Collet. **Otimização de projetos arquitetônicos considerando parâmetros de conforto ambiental: o caso das escolas de rede estadual de São Paulo.** Campinas. 2002.

GUTIERREZ, Grace Cristina Roel. **Avaliação do desempenho térmico de térmico de três tipologias de Brises-Soleil fixo.** Campinas. 2004.

HERTZ, John B. **Ecotécnicas em arquitetura- como projeta nos trópicos úmidos do Brasil.** São Paulo. 1998.

Italcementi i. lab. ARCHDAILY. 2013. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-97114/italcemente-ilab-slash-richard-meier-and-partners>> Acesso: 11/05/2017.

Jean Nouvel and the One Central Park green homes in Sydney. FLOORNATURE. 2016. Disponível em: <<http://www.floornature.com/jean-nouvel-and-the-one-central-park-green-homes-in-sydney-11253/>> Acesso: 14/05/2017.

JOURDA, Françoise Hélène. **Pequeno manual do projeto sustentável.** São Paulo. 2013.

JULIANO, Neusa; EIGER, Sérgio. **Introdução engenharia ambiental**. 2ª edição. São Paulo. 2005.

KEELER, Marian e BURKE Bill. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Rio Grande do Sul. 2010.

KWORK, Alison G.; GRONDZIK Walter Y. **Manual de arquitetura ecológica**. 2ª Edição. Rio Grande do Sul. 2013.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica/ Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos**. 5ª edição. São Paulo. 2003.

LANHAM, Ana; GAMA, Pedro; BRAZ, Renato. **Architecture Bioclimática – Perspectivas de inovação e futuro**. Lisboa. 2004.

LENGEN Johan Van. **Manual do arquiteto descaço**. Rio de Janeiro. 2004.

LOPES, Wilza G. R, INO, Akemi. **Habitação em taipa de mão: alternativa de construção mais sustentável**. 2014. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000_662.pdf>. Acesso: 28-04-2017.

MARCONDES, Maria José de Azevedo. **Cidade e natureza proteção dos mananciais e exclusão social**. São Paulo. 1999.

MARICATO, Erminia. **Brasil, cidade alternativa para a crise urbana**. 6ª edição. Petrópolis-RJ. 2013.

MASCARELLO, Vera Lucia Dutra. **Princípios bioclimáticos e princípios de arquitetura moderna- evidências no edifício hospitalar**. Porto Alegre. 2005.

MASCARÓ, Lúcia. **Energia na edificação, estratégia para minimizar seu consumo**. In: MASCARÓ Lucia; PELLI Victor Saúl; VIANNA Nelson Solano; KATINSKY Julio; TURNER John F. C.; MARCARÓ Juan Luis. **Tecnologia & arquitetura**. São Paulo. 1989. São Paulo. 1985.

MATTA, Bruna Motta. **Arquitetura sustentável uma evolução ecologicamente correta**. Salvador. 2007.

MENEZES, Claudino Luiz. **Desenvolvimento urbano e meio ambiente**. Campinas-SP. 1996.

MIKHAILOVA, Irina. **Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática**. Revista Economia e Desenvolvimento, n. 16, 2004.
MILARÉ, Édís. Direito do ambiente. 8ª edição. São Paulo. 2013.

Ministério do meio ambiente. Secretaria de extrativismo e desenvolvimento rural sustentável, departamento de desenvolvimento rural sustentável. **Curso de bioconstrução**. Brasília. 2008.

MONTANER, Josep Maria. **Sistema arquitetônicos contemporâneos**. Barcelona. 2009.

MONTEIRO, Andreia Cristiana de Oliveira. **A arquitectura bioclimática, experiência e aplicação de Portugal**. Coimbra. 2011.

MORELLI, Denise Damas de Oliveira. **Desempenho de paredes verdes como estratégias bioclimática**. Campinas. 2016.

MUSSNICH, Luiza Barreto. **Retrofit em containers marítimos para reuso na arquitetura e sua viabilidade**. Revista on-line – IPOG. Curitiba. 2015. Disponível em <<https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n10-2015/retrofit-em-containers-maritimos-para-reuso-na-arquitetura-e-sua-viabilidade/>> Acesso 02/05/2017.

NEFF, Peter Neufert – Ludwig. **Casa. Apartamento. Jardim, projetar com conhecimento. Construir corretamente**. In: Editora Gustavo Gili, AS. Barcelona. 1999.

OKAMOTO Jun. **Percepção ambiental e comportamento**. São Paulo. 1996.

OLIVEIRA, Eric Watson Netto. **Telhado verdes para habitação de interesse social: retenção das águas pluviais e conforto térmico**. Rio de Janeiro. 2009.

OLIVEIRA, Thaisa Francis César Sampaio. **Sustentabilidade e arquitetura: uma reflexão sobre o uso do bambu na construção civil**. Maceió. 2006.

One Central Park / Ateliers Jean Nouvel. ARCHDAILY. 2014. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/758761/one-central-park-ateliers-jean-nouvel>> Acesso: 14/05/2017.

PEREIRA, Marco Antonio dos Reis. **Projeto Bambu: introdução de espécies, manejo, caracterização e aplicações**. Bauru. 2012.

PINI. **Indústria imobiliário e a qualidade ambiental subsídios para o desenvolvimento urbano sustentável**. São Paulo. 2000.

PINTO, Carolina Ferreira. **Em busca de uma arquitetura sustentável: O uso de fontes alternativas de energia**. São Carlos. 2009.

Pista em frente ao Lago Municipal de Cascavel será interditada para carros. G1, Paraná. 2012. Disponível em: < <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2012/03/pista-em-frente-ao-lago-municipal-de-cascavel-sera-interditada-para-carros.html>> Acesso: 20/05/2017.

Portal do município de Cascavel. **História.** Disponível em: <<http://www.cascavel.pr.gov.br/historia.php>> Acesso: 17/05/2017.

Portal metálica construção civil. Disponível em: <http://wwwo.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>> acesso 02/05/2017.

Prefeitura do município de Cascavel. **Parque ecológico Paulo Gorski, “O LAGO”.** Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/semdec/sub_pagina.php?id=219> Acesso: 17/05/2017.

RAJA, Raffaele. **Arquitetura pós-industrial.** São Paulo. 1993.

Renzo Piano e Stantec Architecture: Academia de Ciências, Califórnia. A natureza dentro e fora do museu. ARCOWEB FINESTRA. <<https://arcoweb.com.br/finestra/arquitetura/renzo-piano-e-stantec-architecture-academia-de-ciencias-da-california---sao-francisco-eua>> Acesso: 13/05/2017.

RIBEIRO Luciana Pagnano. **Conforto térmico e a prática do projeto de edificações: recomendações para Ribeirão Preto.** São Carlos. 2008.

Richard Meier & Partners Architects LLP. **Italcementi i.** Disponível em: <<http://www.richardmeier.com/?projects=italcementi-i-lab-2>> Acesso: 12/05/2017.

Richard meier architects: italcementi i.lab in italy. Designboom. Disponível em: <<http://www.designboom.com/architecture/richard-meier-architects-italcementi-i-lab-in-italy/>> Acesso: 13/05/2017.

RIO, Vicente Del. **Arquitetura. Pesquisa & Projeto.** Rio de Janeiro. 1998.

ROAF Sue, FUENTES Manuel, TOMAS Stephanie. **ECOHOUSE- A casa ambientalmente sustentável.** 3ª edição. São Paulo. 2009.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público.** Brasília. 2001.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano.** 2ª edição. São Paulo. 2000.

ROSA, Adriana Aparecida Carneiro. **Avaliação do conforto acústico de consultórios odontológicos.** Campinas. 2003.

RUEDIGER, Felipe. **Guia ambiental para construção de residências sustentáveis.** Florianópolis. 2010.

RUGGI, Máira Oliveira; Filha, Elza Aparecida de Oliveira. **Empreendedorismo, sustentabilidade e inovação no Brasil.** Prêmio Ozires Silva: 10 anos reconhecendo ideias de valor. In: BUETTGEN, John Jackson; NASCIMENTO, Juliana Oliveira; RUGGI, Máira Oliveira; CARVET, Patrícia. 1ª edição. Curitiba. 2017.

SANTOS, Tacilla da Costa e Sá Siqueira. **Organizações da sociedade civil e as construções teóricas contemporâneas acerca da sustentabilidade.** CGS – Cadernos Gestão Social. Vol. 2. Nº 1, 2009. ISSN: 1982-5447. www.cgs.ufba.br. Revista do Centro Interdisciplinar de desenvolvimento e Gestão Social – CIAGS. 2014.

SATTLER, Miguel Aloysio. **Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de tecnologias habitacionais sustentáveis.** Coleção Habitare, 8. Porto Alegre: ANTAC, 2007.

SAVI, Adriane Cordon. **Telhados verdes: uma análise da influência das espécies vegetais no seu desempenho na cidade de Curitiba.** Curitiba. 2015.

SCHERER, Minéia Johann; FEDRIZZI, Beatriz. **Jardins Verticais: Potencialidade para o ambiente urbano.** Elecs 2013- Encontro latinoamericano de edificações e comunidades sustentáveis. <http://www.elecs2013.ufpr.br/Anais/edifica%C3%A7%C3%B5es/7.pdf>

SEDREZ, Michele de Moraes. **Sustentabilidade do ambiente construído: contribuições para a avaliação de empreendimentos habitacionais de interesse social.** Porto Alegre. 2004.

SILVA, Aline Cristina Jara. **Avaliação do desempenho termo-lumínico de uma edificação com brises soleils: estudo de caso.** Cuiabá. 2011.

SILVA, Maria Angelica Covelo; SOUZA, Roberto. **Gestão de processo de projeto de edificações.** São Paulo. 2003.

SOUSA, Adriana Sbroggio. **Arquitetura bioclimática para instituição de ensino fundamental.** Escola bioclimática. Natal. 2014.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Sustentabilidade ambiental no Brasil- diversidade, economia e bem-estar humano.** Brasília: Ipea, 2010.

TAJIRI, Christiane Aparecida Hatsumi; CACALCANTI, Denize Coelho; POTENZA, João Luiz. **Caderno de educação ambiental, habitação sustentável**. Governo do estado de São Paulo- Secretaria do meio ambiente. Coordenadoria de planejamento ambiental. São Paulo. 2011.

Trabsforming the way we learn. ISPLORA. Disponível em: <<http://www.isplora.com/news/richard-meier-building>> Acesso: 13/05/2017.

Um central Park. ARCSPACE. 2015. Disponível em: <<http://www.arcspace.com/features/ateliers-jean-nouvel-/one-central-park/>> Acesso: 14/05/2017.

VASCONCELOS, Lara Barreira. **Em busca de uma sustentabilidade de socioambiental urbana: proposição para o bairro simbólico serviluz**. Fortaleza. 2013.

VIDAL Ana, PIMENTA Célio e ANNA Silvio Sant. **Vila barulho d'água- Um caso de arquitetura sustentável**. São Paulo. 2005.

WATERMAN, Tim. **Fundamentos de paisagismo**. Porto Alegre. 2010.

WIGGINS, Sarah; WIGGINS, Mike; COLLINS, Jude; SHAW, Sara. **Sustentabilidade ambiental**. Roots 13: Recursos para organizações com oportunidades de transformação e socialização. Sustentabilidade ambiental, respondendo às mudanças ambientais e climáticas. Tearfund. Reino Unido. 2009.