

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
LEONARDO MATEUS CVALET**

JARDIM BOTÂNICO DE CASCAVEL - PR

CASCAVEL

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
LEONARDO MATEUS CVALET

JARDIM BOTÂNICO DE CASCAVEL - PR

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

Professora Orientadora Arquiteta e Urbanista
Isadora Cristina Gassen Dupont.

CASCAVEL
2017

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG
LEONARDO MATEUS CAVALET**

JARDIM BOTÂNICO PARA CASCAVEL - PR

Trabalho apresentado no Curso de Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, sob a orientação do Professora Arquiteta Urbanista Isadora Cristina Gassen Dupont.

BANCA EXAMINADORA

Professora Orientadora
Centro Universitário Assis Gurgacz
Prof^a. Arquiteta e Urbanista Isadora Cristina Gassen Dupont.

Professora Avaliadora
Centro Universitário Assis Gurgacz
Prof^a. Arquiteta e Urbanista Sandra Magda Mattei Cardoso

Cascavel/PR, 23 de maio de 2017

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me dado determinação e força para superar as dificuldades em meu caminho.

A minha família, em especial meus pais, Willson José Cavalet e Luci Meri Butaskoski Cavalet, pelo amor e dedicação durante todos esses anos, através disso me proporcionaram um futuro promissor. Agradeço a vocês todos os esforços que fizeram para apoiar minha jornada acadêmica.

A minha orientadora Isadora Cristina Gassen Dupont, pelo incentivo e colaboração que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

EPÍGRAFE

"Um jardim faz-se de luz e sons - as plantas são coadjuvantes."
(Roberto Burle Marx).

RESUMO:

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a proposta arquitetônica de um jardim botânico inserido no contexto urbano da cidade de Cascavel-PR, com isso proporcionando a população um local de lazer cultural no qual além da apreciação do belo paisagismo, poderá ter experimentações e noções de preservação e ecologia. O jardim terá suporte para espécies vivas de plantas, áreas de pesquisa científica voltadas a botânica, áreas de lazer e espaço de exposições. Áreas verdes inseridas na malha urbana são vitais para a cidade, a degradação da natureza é constante, sendo necessário um abrigo para as inúmeras espécies vegetais da região que estão ameaçadas de extinção. O jardim botânico se torna um local de lazer para a população, com atividades e entretenimento que fogem a sua rotina, isto demonstra sua grande importância para a cidade em vários aspectos e torna o jardim botânico um ponto turístico.

Palavras chave: Jardim Botânico. Lazer Cultural. Paisagismo. Natureza. Ponto Turístico.

ABSTRACT:

This study aims to present the architectural proposal of a botanical garden inserted in the urban context in the city of Cascavel-PR, through this providing for the population a cultural leisure place that besides enjoy the beautiful landscaping, it is possible to have experiences and learn about ecology. The garden has support for live plant species, scientific research areas focused on botany, leisure areas and exhibition space. Green areas inserted in the urban context are vital for a city, the degradation of nature is constant, being necessary a shelter for the innumerable species of plants of the region that are threatened of extinction. The botanical garden becomes a place of leisure for the population, with activities and entertainment that take them away from the routine, that shows the importance to the city in several aspects and making the botanical garden a tourist spot.

Keywords: Botanical Garden. Cultural Leisure. Landscaping. Nature. Touristic Spot.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Representação do calor na estufa botânica.....	33
Figura 02: Orquidário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.....	35
Figura 03: Mapa Jardim Botânico Rio de Janeiro.....	36
Figura 04: Jardim Botânico de Curitiba.....	37
Figura 05: Estufas do Jardim Botânico de Berlim.....	39
Figura 06: <i>Eden Project</i> vista das estufas.....	40
Figura 07: Jardim <i>Gardens by the Bay</i> , vista mostrando <i>Supertrees Grove</i>	42
Figura 08: Mapa com a localização da cidade de Cascavel-PR.....	43
Figura 09: Parque Tarquínio Joslin dos Santos.....	45
Figura 10: Lago de Cascavel.....	46
Figura 11: Parque Danilo José Galafassi.....	47
Figura 12: Entrada do Parque Vitória.....	48
Figura 13: Localização do terreno inserido na cidade de Cascavel-PR.....	49
Figura 14: Vista do terreno pela Avenida Rocha Pombo.....	49
Figura 15: Região do Lago, na qual se insere a o terreno em estudo.....	50
Figura 16: Estudo de insolação e vento no terreno.....	51

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

BGBM – *Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin*.

BGCI – *Botanic Gardens Conservation International*.

CAU/BR – Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

CPTMR – Centro de Processamento e Transferência de Materiais Recicláveis.

DML – Depósito para Materiais de Limpeza.

ETFE – Etileno Tetrafluoretileno.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INPAI – Intervenção na Paisagem Urbana.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza.

LAB – Laboratório.

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

MMA – Ministério do Meio Ambiente.

NBR – Norma Brasileira.

PAC – Parque Ambiental de Cascavel.

PR – Paraná.

RJ – Rio de Janeiro.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná.

SEMA – Secretaria do Meio Ambiente.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento.

SNUC – Sistema Nacional de Unidades Conservação.

SP – São Paulo.

SUMÁRIO

RESUMO	06
1. INTRODUÇÃO	12
1.1 ASSUNTO/TEMA	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA:	14
1.4 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	14
1.5 OBJETIVOS GERAIS	14
1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
1.7 MARCO TEÓRICO	17
1.8 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	17
2. APROXIMAÇÕES TEÓRICAS NOS FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS	18
2.1 NA HISTÓRIA E TEORIAS	18
2.2 NAS METODOLOGIAS DE PROJETOS.....	19
2.2.1 Projetos e Formas	19
2.2.2 Iluminação	20
2.3 NO URBANISMO E PLANEJAMENTO URBANO	21
2.3.1 Conceitos de Urbanismo	21
2.3.2 Desenho Urbano	22
2.3.3 Áreas Verdes no Contexto Urbano	23
2.4 NA TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO	24
2.4.1 Materiais de Construção	24
2.4.2 Tecnologias Construtivas e Estruturais	25
2.4.3 Conforto Térmico e Acústico	26
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E SUPORTE TEÓRICO	27
3.1 PAISAGISMO DE BURLE MARX	27
3.2 JARDINS BOTÂNICOS	28
3.2.1 História dos Jardins Botânicos	28
3.2.2 Jardins Botânicos na atualidade	29
3.3 LEGISLAÇÕES SOBRE JARDINS BOTÂNICOS	30
3.3.1 Normas gerais para projetos de laboratórios	32
3.4 ESTUFAS BOTÂNICAS	33
4. CORRELATOS E ABORDAGENS	34
4.1 JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO – JBRJ	34
4.1.1 História e Contextualização	34
4.1.2 Aspectos construtivos e funcionais	36
4.1.3 Relação com a proposta	36
4.2 JARDIM BOTÂNICO DE CURITIBA	36
4.2.1 História e Contextualização	37
4.2.2 Aspectos construtivos e funcionais	37
4.2.3 Relação com a proposta	38
4.3 JARDIM BOTÂNICO DE BERLIM-DAHLEM	38
4.3.1 História e Contextualização	38

4.3.2 Aspectos construtivos e funcionais	39
4.3.3 Relação com a proposta	39
4.4 EDEN PROJECT	39
4.4.1 História e Contextualização	40
4.4.2 Aspectos construtivos e funcionais	40
4.4.3 Relação com a proposta	41
4.5 GARDENS BY THE BAY – SINGAPORE	41
4.5.1 História e Contextualização	41
4.5.2 Aspectos construtivos e funcionais	42
4.5.3 Relação com a proposta	42
5. APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO	43
5.1 HISTÓRIA E CONTEXTO DE CASCAVEL-PR	43
5.1.1 Vegetação de Cascavel	44
5.2 PARQUES URBANOS DE CASCAVEL	44
5.2.1 Parque ambiental de Cascavel – PAC	45
5.2.2 Parque Tarquínio Joslin dos Santos	45
5.2.3 Parque Ambiental Paulo Gorski	46
5.2.4 Parque Danilo José Galafassi	46
5.2.5 Parque Vitória	47
5.3 PROPOSTA: JARDIM BOTÂNICO DE CASCAVEL-PR	48
5.3.1 Local de implantação da proposta	48
5.3.2 Justificativa para a implantação e intenções projetuais	50
5.4 DIRETRIZES PROJETUAIS	51
5.4.1 Programa de Necessidades e Dimensionamentos	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56

1. INTRODUÇÃO:

Desde o início dos tempos, o homem cultiva plantas, seja para uso na culinária ou medicinal. Também é notável o cultivo de plantas apenas como ornamento para admirar a beleza das flores e árvores. Um dos precursores dos jardins botânicos de hoje é o *Orto dei Simplici*, um grande jardim que continha plantas com fins medicinais, sendo propriedade de conventos e hospitais. Alguns médicos professores faziam uso do local para demonstrar aos seus alunos como era o cultivo e efeito das plantas.

No contexto contemporâneo, o homem enfrenta a degradação da natureza, extinção de espécies, cidades com poucas áreas verdes. Sendo assim, os jardins botânicos são como um “oásis” urbano, um refúgio para as plantas ameaçadas e para a população que busca neles uma pausa para a vida caótica das grandes cidades. Segundo FELIPPE e ZAIDAN (2008), nos dias de hoje, existem por volta de 1.400 jardins botânicos e arboretos ao redor do mundo, tendo um público visitante de 100 milhões de pessoas ao ano, sendo grande parte desses jardins localizados na Europa.

No Brasil, são poucos os jardins em funcionamento. Desde a época da colonização foram implantados jardins a pedido da corte, não só para sua contemplação ou necessidade médica, mas porque eles perceberam a rica flora aqui encontrada e a importância em estudar essas espécies. Muitos dos complexos dessa época foram perdidos e é necessária a criação de mais jardins botânicos para que o mesmo não ocorra com as espécies que aqui existem.

É fundamental destacar a importância que os jardins botânicos têm, e a relação direta com a preservação de espécies, além do desenvolvimento de projetos de polinização e reprodução das mesmas. Também é de responsabilidade das instituições ensinarem as pessoas que o frequentam sobre consciência ecológica e noções de preservação da biodiversidade.

Este trabalho apresenta a proposta de instalação de um jardim botânico para a cidade de Cascavel-PR e também aponta importantes fatores nos quais revelam a relevância desta proposta para o município e região.

Uma proposta como essa visa atender valores sociais e ambientais, assim, contemplando homem e natureza e fornecendo áreas verdes ao contexto urbano tão denso e pobre em natureza.

1.1 ASSUNTO/TEMA:

O assunto abordado, dentro do que permeia Arquitetura e Urbanismo, está inserido no grupo de pesquisa Intervenções na paisagem urbana – INPAI. Trata-se de uma proposta projetual e paisagística de um jardim botânico, contextualizada no perímetro urbano, para o município de Cascavel, Pr. Segundo dados do IBGE a cidade conta com uma população de 316.226 habitantes. A proposta visa mostrar como é possível a arquitetura e urbanismo desenvolver um complexo no qual englobe tantas atividades tais como cultivo de plantas vivas, lazer, educação, pesquisas científicas; e que atraia visitantes leigos ou especializados dando a cidade uma nova noção de conhecimento botânico e meio ambiente.

1.2 JUSTIFICATIVA:

A justificativa da proposta deste trabalho é fundada pelo fato de não existir um Jardim Botânico em Cascavel -PR; também é sustentada pelo fato de que o Estado do Paraná possui uma flora única e diferenciada no Brasil e a importância de haver um centro no qual proteja, estude e exalte a exuberância dessas espécies é de grande relevância. A cidade já possui parques de preservação ambiental, zoológico e lago municipal, recebendo muitos visitantes, o que demonstra o interesse da população pela natureza, sendo assim, a criação de um jardim botânico um complemento muito bem aceito e de importância para a população.

De acordo com POMBAL e SCHWARZ (2013), para o Governo do Paraná, é necessário que haja maior educação ambiental da população. E a elaboração de uma instituição botânica pode ser eficaz nessa iniciativa sócio governamental.

A proposta visa contemplar toda a população da região, assim os atraindo e instigando a preservação ambiental. Cascavel-PR pode tornar-se líder em pesquisas botânicas já que possui uma flora única. Para o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2011) a biodiversidade botânica possui valores ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético, além de seu valor intrínseco, fundamental para a manutenção dos serviços ambientais, responsáveis pela sadia qualidade de vida.

É destacado por CERATI (2006) que o planeta vem sofrendo em uma proporção cada vez maior a devastação e extinção de espécies, fazendo assim com que os jardins botânicos sejam um ótimo recurso na conservação de espécies, além de serem comprometidos com a educação.

Por fim, este trabalho pretende mostrar a importância de institutos como este que, mesmo em um país com biodiversidade tão rica, possui poucos locais destinados a catalogação, pesquisa, conservação e exposição destes espécimes. Através de um ambiente educacional prático, pretende-se que o visitante crie maior consciência ecológica.

1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA:

Cascavel – PR não possui um instituto voltado a conservação, catalogação, pesquisas, educação e exposição de espécimes vivos da flora local e de outras partes. É possível a arquitetura e urbanismo criar um ambiente completo, unindo centro de pesquisas, exposições e lazer aos visitantes em um único complexo?

1.4 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE:

Sim, é possível utilizar a arquitetura e urbanismo como uma ferramenta eficaz na preservação e conservação da flora, proporcionando a população um complexo com áreas de lazer e educação com uma ótima infraestrutura. Consequentemente, com a construção de um Jardim Botânico, espera-se que através de novos recursos arquitetônicos e juntamente com acessibilidade necessária, o novo edifício contribua para o lazer educativo e preservação ambiental, influenciando outros municípios a desenvolverem complexos importantes como este.

1.5 OBJETIVOS GERAIS:

Desenvolver uma profunda pesquisa sobre jardins botânicos relacionados a arquitetura e posteriormente propor um projeto arquitetônico de um jardim botânico em Cascavel-PR, capaz de abrigar espécies vivas de plantas da flora local e de outras partes, afim de proporcionar a preservação, a catalogação, pesquisas científicas relacionadas, áreas de visitação pública aos jardins, áreas de lazer e educação ambiental aos visitantes de toda a região.

1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

A - Realizar pesquisas bibliográficas voltadas a arquitetura paisagística urbana.

B - Desenvolver uma proposta de um jardim botânico capaz de abrigar espécies vivas de plantas, realizar pesquisas científicas e promover lazer a visitantes.

C - Propor um edifício icônico, atrativo, educacional e de lazer, com espaço de exposições e tendências que contemple a população de toda a região.

D - Promover consciência ecológica da população com a visitas e experimentações ao jardim botânico.

E - Desenvolver um ambiente destinado a paisagistas locais promoverem exposições de seus trabalhos e debates sobre tendências botânicas.

F - Desenvolver uma proposta de espaço de praça envolvendo a edificação para melhoria da qualidade urbana.

1.6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

Para compreender o que é um jardim botânico, FELIPPE e ZAIDAN (2008) explicam que é um jardim no qual as plantas são cultivadas e expostas com intuito de pesquisas científicas e educacionais. É uma instituição sustentada por recursos públicos ou privados, aberta ao público visitante e ao público especializado. Um jardim botânico consiste principalmente de uma coleção de plantas vivas ali cultivadas ou em casas de vegetação ou estufas. Pode contar, também, com biblioteca, laboratórios, museus e locais para plantio ou pesquisas especiais.

Com relação ao papel desempenhado pelos jardins botânicos, WILLISON (2003) explica que eles têm grande e exclusivo potencial voltado a educação, principalmente para as pessoas que vivem em cidades, transmitindo informações e garantindo oportunidade de vivenciar experiências de contato direto com a natureza. Serve de plataforma para transmitir conhecimento prático e diversificado, os jardins botânicos conseguem conscientizar de forma mais eficaz as pessoas, gerar nelas um grande interesse que causam questionamentos e estimulam posturas éticas.

Segundo a prefeitura de Cascavel, a região do lago municipal possui 55,35 hectares de mata nativa e 41 hectares de lâmina d'água. Esses dados revelam o compromisso do

município pela preservação ambiental e devido a seus milhares de visitantes, demonstrando que a população está interessada neste segmento de lazer cultural. Como destacam ROBBA e MACEDO (2002), jardins eram destinados a descanso e a contemplação desde a antiguidade, ainda que fosse uma reconstrução do espaço selvagem. Os jardins transmitiam uma serenidade e remetiam ao Paraíso, que representava o éden. A elaboração de um jardim botânico nessas imediações garantiria a intensificação e interesse das pessoas pela preservação ambiental e elevar o nível de produção científica do município.

Segundo FARAH e SCHLEE (2010), os ajustes paisagísticos visam compatibilizar urbanização e existências naturais e artificiais. Ajustar a urbanização às paisagens que já estão lá significa perceber as qualidades e valores dessa paisagem como suscetíveis de preservação e desenvolvimento e como essas mesmas qualidades podem resistir e estruturar a intervenção urbana, numa relação mais que respeitosa, na qual artifício e natureza se conectam e se autoinfluenciam, agindo a favor da diversidade paisagística. Simultaneamente, os ajustes paisagísticos supõem a limitação explícita de espaços que podem suportar a ocupação, com a indicação das condições devidas para sua viabilização e designação funcional, de maneira a valorizar a paisagem local.

Dependendo do contexto em que se encontram inseridas determinadas paisagens, sobretudo as paisagens naturais proporcionam acesso às imagens visuais que de certo modo transmitem sensações de tranquilidade e paz ao observador que as associam à ideia de equilíbrio. São imagens visuais que, normalmente, acalmam o olhar, num confronto visual (confusão de placas, cores, símbolos, formas) e a agitação da vida cotidiana em conjunto podem transmitir sensações, em determinadas pessoas, contrárias àquelas associadas à ideia de equilíbrio (LIRA FILHO, 2002).

Um jardim botânico pode ser cenário para vários eventos sociais relacionados, como destacam FELIPPE e ZAIDAN (2009); existem estratégias eficazes para atrair visitantes como a realização de exposições de produtos de origem vegetal nos jardins botânicos. Como também a criação de feiras, onde são expostos trabalhos de arquitetos paisagistas e tendências de plantas para interiores e exteriores com a participação ativa do comércio paisagístico e floriculturas. Os paisagistas locais não possuem muito espaço para debater tendências e expor seus trabalhos a um público em grande escala, com a criação do Jardim Botânico seria possível criar eventos destinados a esse fim.

Em relação aos conceitos atuais de jardins botânicos, CERATI (2006) destaca que essas instituições realizam um papel fundamental na preservação da diversidade biológica, estabelecida como política nas Normas Internacionais para a Conservação da Biodiversidade, colaborando para a realização da Convenção sobre a Biodiversidade. Fica evidente a importância de um instituído como o jardim botânico, pois além de ter várias funções de preservação da natureza e pesquisa ele pode atingir com eficácia a sociedade, assim estabelecendo a construção de uma formação cultural gerando cidade e sociedade preocupadas com o meio ambiente e a saúde, relacionando a qualidade de vida nos centros urbanos.

1.7 MARCO TEÓRICO:

Jardins botânicos são locais especiais que associam beleza, natureza, educação, conhecimento científico e técnico, bens que o homem sempre apreciou e valorizou. Por isso, prestam-se a servir de sede para eventos diferenciados, de bom gosto, com pessoas que saibam valorizar essas características intrínsecas aos jardins botânicos. Abrir esses espaços, com os cuidados devidos, é uma forma interessante de arrecadar recursos (FELIPPE e ZAIDAN, 2008. p.262).

1.8 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS:

Para elaboração do tema escolhido, serão realizados vários procedimentos metodológicos de pesquisa. Tais métodos de pesquisa serão através de coletas de dados em bibliografias, internet, periódicos, analisando as necessidades da cidade. A metodologia adotada está apoiada nos pilares de pesquisa de Lakatos e Markoni (2011), no qual visa pesquisas científicas objetivadas, destinadas a um resultado satisfatório, partindo da coleta de material bibliográfico de vários autores acerca de um assunto específico, para que se obtenha um bom desempenho final.

2. APROXIMAÇÕES TEÓRICAS NOS FUNDAMENTOS ARQUITETONICOS

2.1 NA HISTÓRIA E TEORIAS

Para ZEVI (1996 p.142), a arquitetura se torna o aspecto visual da história. Sendo assim, é a maneira pela qual a história surge, interpretação assim pode-se dar no plano político ou filosófico. Dessa maneira, ressalta a importância que a arquitetura tem para a humanidade assim marcando épocas e culturas. Desde seus primórdios, o homem concebeu a arquitetura e através dela supriu suas necessidades de abrigo, e com o passar do tempo suas necessidades mudando e sua arquitetura evoluindo.

Segundo GLANCEY (2001 p.14), iniciou-se a arquitetura quando o homem começou a praticar agricultura regularmente. Deu-se a necessidade de viver em locais fixos para poder cuidar da terra, ao invés de coletar alimentos e caçar como nômade, assim como seus ancestrais. Estabelecidos em um local, os povos antigos deram início as primeiras cidades, e nelas edificaram lares, templos e palácios. O surgimento da arquitetura deu-se no mesmo momento que a criação das primeiras cidades.

A arquitetura foi evoluindo com as necessidades do homem e marcando a história, tendo suas peculiaridades em diversas culturas e também se diferenciando devido a sua contextualização. Um grande marco na arquitetura foi a Revolução Industrial, e para BENEVOLO (2009 p.35), antes de acontecer a revolução, a arte de construir estava relacionada à arte de edificar, porém agora, de maneira radical, o progresso técnico transformou as construções. Segundo GLANCEY (2001 p. 136), com o início da Revolução Industrial, o arquiteto e seu papel de atuação foram desafiados talvez pela primeira vez em séculos. Nos diz COLIN (2000 p.91) que a melhor arquitetura de uma sociedade, tanto por sua excelência técnica como por sua estética, sempre será arquitetura de suas classes dominantes.

Segundo BRUAND (2005 p.119), entre inúmeros movimentos arquitetônicos do Brasil, existe um que é específico ao país e que dificilmente poderia ter ocorrido em outro lugar, que é a união entre as concepções da arquitetura moderna e as da cultura local, influenciada pela colonização portuguesa e seus descendentes nos séculos XVI e XVII. Destaca GYMPEL (2001 p.100) que os precursores do modernismo idealizavam edificações que não só funcionassem como máquinas, mas que facilmente fossem produzidas por estas. Aplicadas e unidas estas ideias a arquitetura brasileira, MINDLIN (2000 p.11) relata que nas

décadas de 40 e 50 a arquitetura moderna foi o mais feliz momento das artes visuais do século no país.

2.2 NAS METODOLOGIAS DE PROJETOS

2.2.1 Projetos e Formas.

Projetos de arquitetura envolvem inúmeros cuidados e metodologias que devem ser pensadas e seguidas visando o bem-estar das pessoas e da natureza. A forma muitas vezes é posta em debate pelos arquitetos. Segundo ARTIGAS (2004 p.35), é notável que existem formas da arquitetura moderna que parecem absurdas e chocam, dando a impressão de serem resultados do acaso, unicamente de uma fantasia do arquiteto que as imaginou.

Segundo ARNHEIM (2011 p.130), é perceptível que a forma é muitas vezes determinada não apenas por propriedades físicas do material utilizado, mas também pelo conceito de representação de uma cultura ou de um artista em particular. É destacado por WONG (2010 p.42) que muitas vezes elementos conceituais não são visíveis. Podem não existir realmente, mas parecem estar presentes. Um exemplo disso é quando sentimos que existe um ponto no ângulo de um formato, que existem uma linha que marca o contorno de alguma coisa, que há planos que envolvem os volumes e volumes ocupando espaço. Tudo isso não está realmente lá; se estivesse realmente lá, deixaria de ser conceitual.

Relata BAKER (1998 p.332) que, para Le Corbusier, a composição arquitetônica colocava problemas que não eram muito diferentes daqueles que enfrentava na pintura. Ao se reunirem as partes de um edifício, era necessário estabelecer certas diretrizes quanto à seleção e organização dos elementos. Diz ARNHEIM (2011 p.324) que a forma é um meio de identificação melhor do que a própria cor, não somente porque oferece muito mais tipos de diferença qualitativa, mas porque suas características distintivas são muito mais resistentes à variações do ambiente. Entretanto, a assim denominada constância de forma não seja de jeito algum tão confiável quanto se pensa, percebemos que as pessoas são surpreendentemente aptas a reconhecer um objeto, mesmo que o ângulo do qual visualizem seja diferente do que tenham visto anteriormente.

Observa CHING (1999 p.96) que, em uma escala urbana, é importante considerar com atenção se a função de uma edificação é o de consolidar a estrutura existente de um local, o de criar um pano de fundo para outras edificações, de definir um determinado espaço urbano ou

se seria conveniente que se situasse livre como um objeto importante no espaço. Relata BAKER (1998 p.347) que Le Corbusier utilizava a *promenade architecturale* para controlar o percurso do visitante em direção ao edifício e ao seu interior, para proporcionar a ele uma série de sensações únicas e inesquecíveis. Destaca ARTIGAS (2004 p.51) que a arquitetura é parte da superestrutura social, mas une-se equitativamente à base como parte de uma cultura material da sociedade. As edificações e instalações variadas que abrigam as mais diversas necessidades do homem são bens materiais fundamentais à própria existência da sociedade.

2.2.2 Iluminação.

Segundo MARINGONI (2011 p.38), a maior parte das tarefas requer iluminação, sendo ela artificial ou natural. A iluminação natural pode vir direto do sol ou ser realizada através de aberturas das superfícies das edificações. Níveis de calor, sombras, reflexão e cores resultantes podem ser percebidos. Em alguns casos, nos quais ela não seja suficiente, é possível buscar a iluminação natural através das coberturas, substituindo-se parte do material opaco por materiais translúcidos. Destaca CHING (1999 p.171) que o sol é uma generosa fonte de luz natural para a arquitetura. Muitas vezes a radiação solar é muito intensa e a qualidade da luz, varia de acordo com a hora do dia, de estações do ano e de lugar para lugar. Conforme a luminosidade do sol é dispersada por nuvens, ela transmite as cores variáveis do céu e do clima.

Aponta CORBELL (2003 p.25) que o céu tropical é repleto de luz. A principal explicação das enormes áreas envidraçadas nos edifícios europeus e norte-americanos é porque seu céu é pouco luminoso, sendo fundamental permitir a entrada da iluminação natural em ambientes internos. Essas grandes áreas garantem o conforto térmico, pela conversão em calor da radiação solar que é introduzida. Em regiões tropicais não precisa tanta incidência solar. Pequenas áreas, protegidas da incidência da radiação solar direta, são suficientes para um bom nível de conforto. Explica WONG (2010 p.223) que o contraste é utilizado para sugerir variações visuais. O contraste gradativo melhora a visibilidade. Revela CHING (1999 p.173) que a qualidade da luz de um recinto é influenciada por alguns fatores a mais, como o formato de uma abertura é refletido no formato da sombra produzida pela luz do dia. Também a cor e a textura dessas formas e superfícies, por fim, influenciam sua reflexibilidade e o nível de luz.

Segundo HERTZ (2008 p.75), a iluminação natural gera condições mais confortáveis

aos olhos humanos, porque muitas lâmpadas não têm amplitude adequadas de ondas de luz, o que pode causar distorções de força e cor a vista. Enfatiza CORBELL (2003 p.49) que os olhos humanos se adaptam melhor à iluminação natural que à artificial; dado isto é preferível utilizar luz natural. A artificial não é capaz de gerar as cores da luz natural (tem espectro diferente), também não varia de acordo com as horas do dia, diminuindo a riqueza em cores e contrastes dos objetos iluminados. Diz ARNHEIM (2011 p.296) que um objeto é melhor percebido e com mais detalhes quando todo o conjunto está sujeito a igual iluminação. Estando nestas condições, o sistema nervoso consegue ratar o nível de iluminação como uma constante e conferir a cada objeto somente a claridade que apresenta, em uma escala que vai do objeto mais escuro ao mais claro do agrupamento.

2.3 NO URBANISMO E PLANEJAMENTO URBANO

2.3.1 Conceitos de Urbanismo.

O urbanismo engloba muitos aspectos a serem levados em consideração, por isso seus conceitos e teorias são tão importantes. Segundo CORBUSIER (2000 p.14), o urbanista nada mais é que o arquiteto. Responsável primeiramente por organizar e adequar os espaços arquiteturais, estabelece o local e a função dos continentes construídos, liga todas as coisas no tempo e no espaço por uma rede de circulação. E o arquiteto ainda que interessado em uma simples habitação, e nesta habitação, numa mera cozinha, também constrói continentes, desenvolve espaços e planeja boa circulação. Na ideia do ato criativo, são um só o arquiteto e o urbanista.

De acordo com HOROUEL (2004 p.08), o termo “urbanismo” passou a abranger uma enorme parte do que se refere a cidade, obras públicas, forma urbana, planos urbanísticos, ações sociais e pensamento urbano, legislação e direito pertencente ao município. A palavra “urbanismo” em uma concepção bem abrangente é remetida às sociedades urbanas do passado. É comum falar-se de um urbanismo chinês, babilônico, grego, romano ou pré-colombiano para relatar as formas urbanas pertinentes a característica dessas diversas civilizações.

Segundo CULLEN (1983 p.170), a paisagem tornou-se parte da arquitetura. Reforça MASCARÓ (2010 p.11) que as formas que compõem a paisagem e a natureza deveriam ser planejadas a fim de criar uma ligação continua entre espaço natural e espaço construído,

assim, permitindo que a cidade se insira com facilidade no meio natural, criando, do artificial para o natural através de matizes da paisagem, com sua carga de transformações.

Nos diz CORBUSIER (2000 p.84) que o modo como as cidades se estruturam nos revelam dois tipos de acontecimentos: o ajuntamento progressivo, aleatório, com um fenômeno de estratificação lenta, de formação escalonada. Posteriormente sua força de atração adquirida, crescente, força centrífuga, sedução violenta, investida, balbúrdia. Desta maneira ocorreu em Roma, em Paris, Londres ou Berlim. Nos atem ACIOLY (1998 p.44) que a densidade urbana pode resultar de um processo de desenho urbano, no qual o urbanista lida de forma versátil com standards, padrões de infraestrutura, dimensionamentos de lotes e das habitações, questões habitacionais, planejamento espacial e forma urbana, aceitação cultural e adequação ambiental.

De acordo com LAMAS (2004 p.300), o urbanismo moderno é um urbanismo habitacional, devido a importância do alojamento e da destinação área habitacional, conseqüentemente estes temas levarão até a invenção de novas tipologias construtivas: o bloco, a torre, o conjunto. Ressalta ACIOLY (1998 p.19) que existem inúmeros fatores influenciando a densidade urbana. Alguns podem ser lidados diretamente; com outros, indiretamente; e com outros, muito pouco ou quase nada pode ser fazer.

Segundo DEL RIO (1990 p.58), o planejamento urbano deve ser entendido como algo permanente, um processo pelo qual é indispensável à tomada de decisões, porque é através do planejamento que é estabelecido os melhores meios e ações para atingir bons objetivos. Destaca ACIOLY (1998 p.43) que existe um papel das cidades no processo de unir desenvolvimento e sustentabilidade e assim, no meio ambiente urbano, desenvolver estratégias capazes de mobilizar os recursos disponíveis nos setores, público, privado e comunitário, na busca de melhores soluções duradouras.

2.3.2 Desenho Urbano.

De acordo com ROMERO (2001 p.153), forma e configuração espacial dos espaços públicos obedecem, na maioria das vezes, uma forma já definida, quando nem ao menos obedece uma forma já compactada ou um marco de final de edifícios. É notável que o uso do espaço público contemporâneo é mais limitado que em outras épocas. Destaca CORBUSIER (2000 p.10) que a cidade moderna vive quase somente da linha reta: construções dos imóveis, dos esgotos, das ruas, das calçadas, etc. O trânsito demanda a linha reta. A linha reta é

saudável também para a vida das cidades. A linha curva é desastrosa, difícil e perigosa; porque ela paralisa.

De acordo com DEL RIO (1990 p.92), o estudo da percepção ambiental é de nosso interesse, enquanto o entendimento das unidades selecionadas para integrar a experiência visual. Com base no estudo do que as pessoas percebem, como e com que intensidade, pode-se montar diretrizes para a estruturação físico-ambiental. Segundo ROMERO (2001 p.15), muitas vezes o desenho urbano é realizado sem considerar os impactos que provocam no ambiente, tendo efeito não somente no desequilíbrio do meio, como também no conforto e na salubridade da população urbana. O meio natural, objeto de intervenções, não aparenta ser devidamente tratado. Considerando apenas as variáveis bioclimáticas, esse meio mostra-se agressivo ao homem (pela presença da temperatura, da umidade, das precipitações, da insolação e do vento) isso demonstra que deve ser controlado para melhor atender as necessidades do homem.

2.3.3 Áreas Verdes no Contexto Urbano.

Segundo ROBBA (2003 p.16), jardins urbanos são espaços livres importantes para a melhoria da qualidade ambiental, porque permitem melhora na circulação do ar, insolação e drenagem. Destaca MACEDO (2012 p.91) que existe falta de praças públicas em áreas urbanas, com grande processo de verticalização devido a isto. No caso de bairros antigos residenciais horizontais, que têm suas residências total ou parcialmente substituídas por prédios de apartamentos, ocasionando uma alta demanda de uso dos espaços públicos, porque os existentes são em pouca quantidade, induzindo, assim, ao suprimento dessas necessidades dentro do espaço privado como corredores e pátios.

De acordo com ROBBA (2003 p.45), do ponto de vista funcional, os espaços livres públicos são fundamentais opções de lazer urbano. Em alguns bairros, a praça pode ser a única opção de local recreativo para os moradores. Apesar da enorme disputa com outros espaços e atividades de lazer (shopping centers, parques de diversões temáticos, estádios de futebol, televisão), o espaço livre sempre atrai mais e mais frequentadores. Aponta MACEDO (2012 p.92) que o conceito de espaço livre na cidade normalmente está relacionado ao das áreas verdes e aos jardins urbanos.

Segundo MASCARÓ (2010 p.11), a vegetação urbana é aquela que admite que o espaço construído se relacione com o jardim e o parque, especialmente nas regiões tropicais e

subtropicais úmidos, para conceber a paisagem da cidade. Destaca ROBBA (2003 p.18) que a praça é um componente urbano. Por ser um dos pedaços do mosaico espacial que compõe a cidade, a praça está profundamente relacionada às questões sociais, formais e estéticas de um assentamento. Não é possível falar sobre praças sem investigar o contexto urbano no qual estão locadas. Aponta CULLEN (1983 p.84) que entre diversos componentes naturais que compõem a paisagem urbana, a árvore é, sem dúvida, o mais utilizado, e a relação entre árvores e cidade tem uma antiga e respeitável tradição.

2.4 NA TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

2.4.1 Materiais de Construção.

Materiais de construção são o meio pelo qual o arquiteto realiza seu trabalho, sendo assim, é de suma importância ter o domínio dos materiais para apresentar um resultado de qualidade. Destaca ARTIGAS (2004 p.43) que a principal função do arquiteto é: dar vida aos materiais de construção, animá-los de um sentido, fazê-los partes visíveis da estrutura social, atribuir-lhes a verdadeira vida do povo, expressar o que melhor existe no povo. Também MOLITERNO (1995 p.01) nos mostra que o avanço das tecnologias nos tem proporcionado maiores aperfeiçoamentos de execução e métodos de cálculo para a utilização de certos materiais. Hoje, devido ao avanço da metalurgia, rumamos para grandes realizações nas estruturas de concreto protendido, alumínio e garantindo maior leveza das estruturas de aço.

Segundo BAUER (2000 p.03), é no segmento Materiais de Construção que se entendem as características, as desvantagens e as possibilidades de cada material. Uma vez entendidas, é de responsabilidade do projetista escolher os que melhor correspondem aos seus objetivos, estabelecendo os padrões de melhor qualidade.

De acordo com MARINGONI (2011 p.20), o concreto armado é um material constituído por cimento, areia, pedra, água e aço. Controlando sua mistura, realização e cura para garantir que sua durabilidade seja boa. Tem maior confiabilidade, com coeficientes de segurança menores que os da madeira. Destaca SILVA (1995 p.01) que o concreto aparente é obtido pela mistura de cimento, agregados, água e às vezes aditivos, não recebendo as superfícies finais nenhum revestimento como pasta ou argamassa.

Nos diz BAUER (2000 p.20) que o aço é um material que tem ótimas condições mecânicas, alta resistência, boa trabalhabilidade. Em decorrência disso, os coeficientes de

segurança são bem baixos, o que garante otimização no uso do material, sendo 100% reciclável. Ainda, BAUER (2000 p.35) cita o Cimento *Portland* como produto obtido pela pulverização de *clinker* constituído essencialmente de silicatos hidráulicos de cálcio, com uma certa proteção de sulfato de cálcio natural, contendo, adições de substâncias que seu emprego.

2.4.2 Tecnologias Construtivas e Estruturais.

A estrutura é de grande importância em uma construção, e SILVA (1995 p.19) destaca que é realmente de fundamental relevância, em qualquer edificação, que exista uma união entre projetista, tecnologista de concreto e construtor. O projetista deve tirar proveito do dimensionamento da estrutura. Segundo MARINGONI (2011 p.65), a estrutura deve assegurar, ao passar do tempo, os mesmos requisitos de uso para o qual foi projetada. Todos os materiais têm uma vida útil que pode ser grande, se devidamente mantida, ou encurtada, se deixada aos trabalhos do tempo. Um projeto deve ressaltar meios de execução e de manutenção preventiva tais como: limpeza, pintura, inspeções, etc.

Apresenta ENGEL (2001 p.19) que a definição da estrutura é o primeiro e único meio para produzir formas e espaços na arquitetura. Devido esta função, a estrutura transforma-se em um meio fundamental para modelar o meio material do homem. Destaca BAUER (2000 p.32) que decidir se a estrutura ficará aparente ou será revestida, leva o projetista a pensar nos prós e contras. A estrutura aparente pode demonstrar a plasticidade do aço, mas pode requerer proteção do material contra corrosão e calor. A estrutura revestida faz seu papel de esqueleto e reduz custos com proteção. Uma edificação com parte contida e parte à mostra pode agregar valor e diferenciar o empreendimento.

Segundo MARINGONI (2011 p.32), é de fundamental importância que o projeto de estrutura em aço já no início seja previsto com o conceito do material: o objeto idealizado pelo desenho das arestas, das linhas, a permeabilidade do olhar, entre outros. Aponta ENGEL (2001 p.172) que as vigas são elementos estruturais retos, resistentes a flexão, e que não apenas são aptas para resistir às forças que agem na direção de um eixo, mas por meio de trabalhos, suportar cargas perpendiculares a seu eixo e transferi-las lateralmente pôr todo seus extremos.

De acordo com MASCARÓ (1989 p.28), todo o grande desenvolvimento tecnológico, não importa seu destino, remete, consciente ou inconscientemente, a uma idealização do tipo de sociedade para o qual está trabalhando, ou do tipo de sociedade na qual o modelamento

está atribuído a colaborar. Segundo BAUER (2000 p.01), a qualidade dos materiais utilizados irá depender da rigidez, a longevidade, o custo e o acabamento da edificação. Uma parede pode ser construída com diferentes materiais, mas a cada um equivalerão diferentes aparências. Cabe ao projetista escolher qual melhor atenda às necessidades pedidas, e que tenha, simultaneamente, uma aparência bonita e durabilidade satisfatória.

2.4.3 Conforto Térmico e Acústico.

Segundo FROTA (2001 p.15), a arquitetura deve trabalhar a favor do homem e ao seu conforto, o que abrange o seu conforto térmico. O homem tem melhores condições de vida e de saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido a fadiga ou estresse, inclusive térmico. A arquitetura, como uma de suas funções, deve oferecer condições térmicas compatíveis ao conforto térmico humano no interior dos edifícios, sejam quais forem as condições climáticas externas. Aponta MARINGONI (2011 p.34) que a maior parte do conforto térmico e acústico da edificação está relacionada ao projeto de cobertura. A “respiração” de um telhado se faz por meio das telhas. Os telhados com inclinação pequena requerem total vedação, impossibilitando a saída do ar quente pelas frestas das telhas.

Nos mostra HERTZ (2008 p.09) que uma das mais importantes funções de uma edificação é a de atenuar as condições desagradáveis e aproveitar os pontos positivos oferecidos pela contextualização e pelo clima. Significa, portanto, atenuar as condições climáticas negativas e potencializar as positivas, levando em consideração o conforto dos usuários. Para isso, é necessário levar em conta, também, que o clima afeta o corpo humano através de cinco maneiras: a temperatura do ar, a radiação solar, o vento, a umidade e as precipitações. Segundo FROTA (2001 p.53), adequar a arquitetura ao clima de uma determinada região significa criar espaços que viabilizem ao homem condições de conforto. Cabe à arquitetura, amenizar as sensações de desconforto impostas por climas muito rígidos.

Segundo CORBELLA (2003 p.246), o processo de “efeito estufa” é o aquecimento do ar dentro de uma estufa de vidro, agora facilmente entendido através a radiação solar que incide pelo vidro, e grande parte se converte em calor pela absorção das superfícies internas. Elas intensificam sua temperatura e liberam mais radiação infravermelha, na qual fica presa no ambiente, porque os vidros são opacos de mais para a essa radiação. Eles se comportam de forma parecida com às paredes, até converter-se totalmente em energia térmica, elevando as temperaturas do ar interior. Nos diz COSTA (2003 p.46) que a natureza árvores, os arbustos e

a grama tem a propensão de igualar a temperatura e evitar os extremos. A superfície construída artificial, tem efeito contrário. As plantas absorvem calor. Sobre o som, COSTA (2003 p.01) nos relata que o mesmo é resultado das vibrações dos corpos elásticos e trabalham limitadas a dada frequência. O som se propaga no meio através de impulsos em torno dos corpos e variam com a onda, pressão e meio.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E SUPORTE TEÓRICO

3.1 PAISAGISMO DE BURLE MARX

De acordo com o CAU/BR, Roberto Burle Marx, foi um renomado paisagista brasileiro, nascido em São Paulo, no ano de 1909, formado em Artes Plásticas na Escola de Belas Artes do Rio de Janeiro. Durante seu período na universidade, ele teve contato com vários arquitetos da escola modernista, como como Lúcio Costa e Oscar Niemeyer.

Segundo LEENHARDT (2006 p.09), Burle Marx apesar de ser nascido no Brasil, era um filho da velha Europa, pois seu pai era alemão recém-imigrado, e sua mãe vinha de uma família de origem francesa e holandesa já estabelecida no nordeste do Brasil há algum tempo. Burle durante uma viagem a Berlim em 1928 com sua família, teve a oportunidade de perceber o que seus olhos não haviam notado no Brasil, talvez por proximidade cotidiana: a flora tropical. Ainda o CAU/BR nos aponta que Burle Marx quem introduziu a utilização de plantas da rica biodiversidade brasileira, como plantas da caatinga e das florestas tropicais.

Nos mostra DOURADO (2009 p.93), que na Europa do século XIX, grandes estruturas de estufas foram responsáveis por viabilizar a sobrevivência e aclimação de plantas dos trópicos no continente. Na Inglaterra, o pavilhão Pal House, em Kew Gardens, foi uma das primeiras estruturas do segmento a serem realizadas. Nos conta LEENHARDT (2006 p.09) que o Jardim Botânico de Berlim-Dahlem, rico em espécies raras do Brasil, foi o responsável por mostrar a Burle Marx a exuberância da flora de seu país natal e o mesmo passava horas desenhando nos jardins e admirando o espetáculo que as plantas tropicais proporcionavam.

Destaca SIQUEIRA (2004 p.23) que é possível perceber ao caminhar pelos jardins de Burle Marx, que toda a potência formal funciona de modo a realocar arte e natureza em sintonia. Ressalta LEENHARDT (2006 p.31) que Burle não tem medo de romper o que poderia mostrar-se como um desarranjo harmonioso em seus jardins por fazer uso de linhas e formas brutalmente geométricas. Segundo informações do site ARCHDAILY (2016), o

projeto mais famoso do arquiteto paisagista Burle Marx no Brasil é o calçadão de Copacabana, no qual os padrões de pavimentos abrangem cerca de 4km no percurso da Avenida Atlântica no Rio de Janeiro.

Segundo DOURADO (2009 p.269), Marx tinha a nítida ideia em relação ao papel do paisagismo moderno e sua criação de melhor qualidade de vida através de espaços públicos verdes. Relata LEENHARDT (2006 p.00) que a natureza brasileira, que é a base para Marx, é, excepcionalmente exuberante, nem por isso, o desenho dos jardins torna-se menos rigoroso ou sutil, como se ele tomasse como obrigação organizar essa natureza excessivamente rica para exaltar ela ainda mais destacando belezas e prazeres.

De acordo com OLIVEIRA (2000), para Burle Marx, os jardins seriam fenômenos de criação, formavam-se baseados em um sistema de ordem. Do contrário, poderia ser confundido com pura natureza que, às vezes, produz formas que remetem ter intenção artística. Nos diz SIQUEIRA (2004 p.96) que Marx afirmou, várias vezes, que jardins não eram simples imitações do mundo natural, ao contrário, era uma combinação entre as determinações e a dinâmica que a natureza desempenha, unidas a ordenação humana. Ainda reforça OLIVEIRA (2000) que para ele, a ordem de seus jardins poderia ser aparente, conceitual e organizar-se através de diversas maneiras, como: analogias, ritmo, dualidade, repetição, uso de planos predominantes, entre outros.

Segundo DOURADO (2009 p.173) Burle Marx evidenciou a produção de espaço com a composição de material botânico utilizando volumes e planos com formas livres e curvas, possuindo contornos delineados e nítidos, contudo, sem utilizar da poda vegetal para realizar esse efeito, apenas tomando partido de algumas características de botânica e crescimento das espécies empregadas nos jardins. Evidencia OLIVEIRA (2000) que Burle utiliza como ferramenta de criação um apurado poder de observação, uma vasta abertura ao desconhecido e uma grande necessidade de tornar seus jardins “obra de arte”.

3.2 JARDINS BOTÂNICOS

3.2.1 História dos Jardins Botânicos.

Segundo FELIPPE e ZAIDAN (2008 p.07), desde épocas remotas, o homem se dedica a criar jardins apenas para admirar a beleza das flores ou cultivar espécies que possa utilizar na culinária ou medicina. Segundo CERATI (2006 p.05), os jardins botânicos passaram por

várias mudanças de função ao longo dos séculos. Os primeiros possuíam função de cultivar espécies com utilidade medicinal, totalmente dedicados à produção de fármacos.

Com o crescente número de espécies, os jardins passam a dedicar-se à aclimação de plantas e mais tarde aprofundam-se à pesquisas científicas. Ainda, FELIPPE e ZAIDAN (2008 p.27) relatam que os primeiros jardins que cultivavam ervas medicinais tinham função didática e foram criados na Itália, sendo um no Vaticano, no século XIII, e outro em Salerno, entre os séculos XII e XIV, porém ambos não existem mais.

Segundo o site do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, desde a metade do século XVIII, em Portugal, eram feitas as identificações e estudos das plantas trazidas das colônias que eles mantiveram. Eles levavam as plantas ao Jardim Botânico de Ajuda, Lisboa, para identificar plantas que pudessem render algum retorno econômico. Na época, a botânica era relacionada à utilidade na qual as plantas poderiam desempenhar. Agricultura e botânica eram tidas como algo único e não estudadas separadamente.

De acordo com FELIPPE e ZAIDAN (2008), o primeiro Jardim Botânico que foi efetivamente estabelecido no Brasil, foi o Jardim Botânico do Grão-Pará, de Belém, no ano de 1796. O instituto foi instalado justamente a um complexo agrícola nos Jardins de São José, destinados ao cultivo e reprodução de várias espécies vegetais, incluindo as com propriedades medicinais. Tentaram estabelecer uma vertente científica no jardim e dar início aos estudos voltados a botânica. O instituto manteve-se ativo até 1820, ele fornecia sementes para o Jardim Botânico do Rio de Janeiro que foi criado por Dom João VI em 1808. Devido aos movimentos políticos que marcaram a independência do Brasil, o Jardim do Grão-Pará entrou em crise e deixou de existir em 1870. O Jardim Botânico do Rio de Janeiro se mantém ativo até os dias de hoje.

3.2.2 Jardins Botânicos na atualidade.

Segundo dados do BGCI (*Botanic Gardens Conservation International*), existem oficialmente certificados, mais de 3 mil Jardins Botânicos presentes em 148 países. Os certificados são os que cumprem uma série de medidas para ganhar o título de Jardim Botânico. É possível encontrar nestes Jardins, 5 milhões de coleções de plantas vivas, nestas coleções estão presentes 115.000 espécies, que representam quase um terço das espécies de plantas conhecidas no mundo.

3.3 LEGISLAÇÕES SOBRE JARDINS BOTÂNICOS

O BGCI (*Botanic Gardens Conservation International*), segundo informações presentes no próprio site, foi fundado em 1987. É uma organização internacional não governamental que unifica e regulamenta o funcionamento dos jardins botânicos. Elabora medidas e estratégias para que os jardins tenham melhor desempenho no aspecto educacional e científico por eles realizados. O BGCI promove a conversa e troca de informações botânicas entre os jardins a fim do progresso científico internacional. Tem como principal objetivo coletar, conservar, caracterizar e cultivar amostras de todas as plantas do mundo como uma apólice de seguro contra sua extinção na natureza.

O BGCI por estabelecer normas internacionais, também é o responsável por classificar os parques ambientais ou arboretos à categoria de jardins botânicos caso assim almejem e adequem-se cumprindo as exigências. É muito importante uma instituição botânica conquistar essa aliança internacional, pois ganha suporte para seu desenvolvimento.

A regulamentação dos jardins botânicos do Brasil, fica a cargo do MMA (Ministério do Meio Ambiente) e do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que são responsáveis por fornecer suporte legal e ambiental a estas instituições, estabelecem os critérios para a criação e aprovação de novos jardins botânicos públicos ou privados e classificam as instituições botânicas em categorias.

O MMA (Ministério do Meio Ambiente) juntamente ao CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), define através da Resolução nº339, de 25 de setembro de 2003, que Jardins Botânicos são áreas protegidas, compostas em seu todo ou partes, por coleções de espécies vivas de plantas cientificamente reconhecidas, identificadas, documentadas e organizadas, com o propósito de estudos, pesquisas e documentação botânica do País, sendo acessível ao público interessado, no todo ou em parte, servindo à educação, ao lazer, à conservação do meio ambiente e à cultura.

A mesma Resolução nº339, de 25 de setembro de 2003, estabelece uma lista de objetivos para os Jardins Botânicos Brasileiros:

- ❖ Promover a pesquisa científica, a conservação, a preservação, a educação ambiental e o lazer compatível com a finalidade de difundir o valor multicultural das espécies e sua utilização de forma sustentável;
- ❖ Proteger, por meio de tecnologia apropriada de cultivos, espécies silvestres, raras, ou ameaçadas de extinção.

- ❖ Manter bancos de germoplasma *ex situ* e reservas genéticas *in situ*;
- ❖ Realizar registros e documentação com frequência, de plantas referentes ao acervo vegetal, para pesquisas científicas e educação;
- ❖ Promover troca de conhecimento científico, técnico e cultural com instituições e órgãos nacionais e estrangeiros.

O CONAMA classifica os Jardins Botânicos em três categorias com a denominação “A”, “B” e “C”. Esta classificação fornece diretrizes de infraestrutura que a instituição deve possuir visando a categoria que deseja enquadrar-se, sendo a categoria “A” a mais completa e as outras com a isenção de alguns itens presentes na “A”. As diretrizes presentes nas categorias podem ser utilizadas como norte para a elaboração do programa de necessidade.

A categoria “A” possui os seguintes requisitos:

- ❖ Possuir quadro técnico-científico compatível com suas atividades;
- ❖ Dispor de serviços de vigilância e jardinagem, próprios ou terceirizados;
- ❖ Manter área de produção de mudas, preferencialmente de espécies nativas;
- ❖ Dispor de apoio administrativo com as atividades a serem desenvolvidas;
- ❖ Desenvolver programas de pesquisa visando à conservação das espécies;
- ❖ Possuir coleções especiais representativas da flora nativa;
- ❖ Desenvolver programas na área de educação ambiental;
- ❖ Possuir infraestrutura básica para atendimento de visitantes;
- ❖ Ter herbário próprio ou associado com outra instituição;
- ❖ Possuir sistema de registro para o seu acervo;
- ❖ Oferecer apoio técnico, científico e institucional, em cooperação com as unidades de conservação, previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC, Lei n o 9.985, de 18 de julho de 2000.
- ❖ Manter banco de *germoplasma* e publicação regular do *Indez Seminum*;
- ❖ Manter programa de publicação técnico - científica subordinado à comissão de publicações e/ou comitê editorial, com publicação seriada;
- ❖ Oferecer cursos técnicos ao público externo;
- ❖ Promover treinamento técnico do seu corpo funcional.

O BGCI (Botanic Gardens Conservation International), estabelece diretrizes básicas para os Jardins Botânicos de todo o planeta, elas devem ser levadas em consideração na criação de um Jardim. Seus direcionamentos são:

- ❖ A instituição estar estabelecida a um tempo razoável;

- ❖ Uma base científica para apoiar as coleções;
- ❖ A documentação científica das coleções, incluindo espécies selvagens;
- ❖ Monitoramentos das espécies nas coleções;
- ❖ Rotulagem correta das espécies;
- ❖ Estar aberto ao público;
- ❖ Estar em comunicação a outros jardins, instituições e ao público;
- ❖ Troca de sementes com outros jardins botânicos ou instituições de pesquisa;
- ❖ Realização de investigação científica ou técnica sobre plantas nas coleções;
- ❖ Manutenção de programas de pesquisa em taxonomia vegetal.

3.3.1 Normas gerais para projetos de laboratórios.

A ABNT NBR 14785 (Laboratório Clínico - Requisitos de Segurança), é responsável por estabelecer Normas que estabelecem especificações de segurança que são aplicáveis em laboratórios públicos e privados. Abrangem exames, pesquisas, orientações de procedimentos e construção. Abrange a segurança de todos os envolvidos, sendo pacientes, colaboradores e o meio ambiente. A NBR ressalta que o laboratório deve seguir as exigências legais vigentes dos códigos de obras no que diz respeito a arquitetura e a segurança laboratorial. Algumas delas são: espaço, construções resistentes a incêndio, isolamento de áreas, saídas de emergência, largura de corredores, alarmes, proteção automática contra incêndio, iluminação e fornecimento e drenagem de águas.

Algumas das principais considerações arquitetônicas que a NBR 14785 apresenta são:

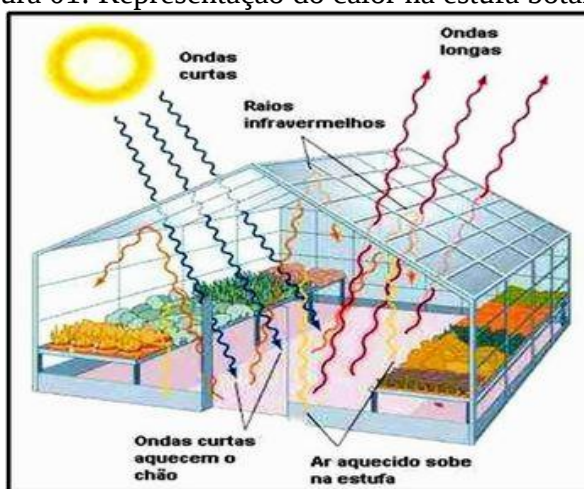
- ❖ Deve haver espaço suficiente para a execução segura do trabalho, assim como para limpeza e manutenção;
- ❖ As paredes, o forro e os pisos devem ser lisos, fáceis de limpar, impermeáveis aos líquidos e resistentes aos produtos químicos;
- ❖ Os canos e os tubos, quando visíveis, devem estar fixados à parede de forma que permitam a limpeza adequada;
- ❖ As superfícies das mesas de trabalho devem ser impermeáveis e resistentes;
- ❖ A mobília do laboratório deve ser firme e resistente e acessível à limpeza;
- ❖ Na área técnica deve haver uma pia para a lavagem das mãos;
- ❖ Os sistemas de segurança precisam oferecer proteção contra o fogo;

- ❖ O fornecimento de eletricidade precisa ser adequado e confiável; deve haver iluminação em caso de emergência.

3.4 ESTUFAS BOTÂNICAS

Segundo o site Efeito Joule, a estufa nada mais é do que uma estrutura criada para absorver o calor proveniente do sol e conservá-lo condicionado em seu interior, assim, evitando a menor perda de calor possível. A estufa botânica tem como principal função manter a temperatura interna controlada, a radiação solar é utilizada como fonte natural de calor, além desta função climática, a estrutura da estufa também protege as plantas contra possíveis ameaças externas. O site Revista Agropecuária confirma isso ressaltando que as estufas proporcionam melhor desenvolvimento da planta, já que protegem contra os ataques externos e criam um ambiente perfeito para o cultivo. Na figura 01 pode ser observado como a radiação solar age na estufa.

Figura 01: Representação do calor na estufa botânica.



Fonte: Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=50587>> Acessado em: 09/05/2017.

Segundo o site Paisagismo Digital, é necessário tomar algumas medidas quando se trabalha com estufas, pois se trabalhada de forma errada pode prejudicar as plantas. O arejamento é importante, pois as plantas quando muito próximas em um ambiente como a estufa, podem sufocar-se, o ideal é manter uma distância adequada entre as espécies para garantir que todas recebam a insolação necessária. Também é necessário cuidar da umidade presente no ar dentro da estufa e na quantia certa de água na irrigação, pois a água do solo vai evaporar e criar um ciclo dentro do ambiente, cada planta necessita de umidade diferente.

De acordo com o site da Revista Agropecuária, estufas de vidro são uma ótima indicação, pois o vidro é um material que permite a passagem de 90% da radiação solar, o que auxilia na retenção do calor. Materiais sintéticos, captam menos radiação solar, talvez não sejam tão eficazes. Ressaltam que as plantas cultivadas no ambiente da estufa, terão sempre uma aclimação adequada, o que acarretará em um melhor desempenho botânico.

Em relação a sugestões de matérias para construção de estufa, o site Efeito Joule aponta um material chamado Etileno Tetrafluoretileno (ETFE), esse material foi empregado em obras como as estufas do *Eden Project* na Inglaterra e o *Water Cube* na China. Este material possui massa abaixo de 1% da massa que o vidro oferece com o mesmo volume, ou seja, possui 1% da densidade do vidro. O material é translucido, muito leve e resistente a temperatura e efeitos climáticos, ideal para a construção de estufas.

4. CORRELATOS OU ABORDAGENS

4.1 JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO – JBRJ

O Jardim botânico do Rio de Janeiro fica localizado no Estado do Rio de Janeiro na Cidade Rio de Janeiro (Capital) na Rua Jardim Botânico, 1008.

4.1.1 História e Contextualização.

De acordo com o site oficial do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o Jardim foi fundado em 13/06/1808, a mando do então príncipe regente português Dom João VI. A ideia inicial era que se instalasse no local uma fábrica de pólvora e um jardim para aclimação de espécies vegetais de outras partes do globo. Primeiramente foram trazidas e cultivadas espécies vinda do oriente, como: baunilha, canela, pimenta e outras.

Com o passar do tempo, a área dos arboretos foi ampliando-se e tendo utilidade como espaço de lazer da população, assim, começou-se a adorná-la com lagos e cascatas e eliminação dos pântanos para ganhar mais espaço. Foram estabelecidas regras de lazer diferenciadas das aplicadas em parques públicos, isso demonstrou a preocupação em abranger duas vertentes institucionais: área de lazer e de pesquisas científicas. O Jardim Botânico atribuía à Corte status de ‘civilidade’ e também auxiliava a demonstrar a exuberante flora brasileira, principalmente aos visitantes estrangeiros que aportavam na cidade.

Atualmente o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – nome recebido em 1995, é um instituto federal vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e é tido como um dos mais importantes centros mundiais de pesquisa botânica e conservação da flora.

De acordo com informações do site do Governo do Rio de Janeiro, existem cerca de 8.200 exemplares vivos na coleção do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, ainda incluem atrações botânicas como as palmeiras imperiais, espécies em extinção, canteiros medicinais e os jardins especiais: japoneses, sensorial e rotatório. O orquidário, é um espetáculo à parte e pode ser visto na figura 02. Possui mais de 3 mil exemplares de 600 espécies diferentes. O bromeliário possui cerca de 1700 exemplares de diversas espécies, também conta com um violetário, uma estufa dedicada a plantas insetívoras (que capturam insetos) e uma coleção dedicada aos cactos, a qual é considerada a maior do Brasil. Possui 6 lagos que abrigam várias espécies de vitória régia, lótus, papiros e aguapé.

Figura 02: Orquidário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.



Fonte: Jaqueline Machado / Site do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
<<http://aplicacoes.jbrj.gov.br/arboreto/estufas/orquid.htm>> Acessado em: 29/04/2017.

Ainda de acordo com o site do Governo do Rio de Janeiro, o Jardim é tombado pelo Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), devido sua relevância histórica, cultural, científica e paisagística. Também é reconhecido internacionalmente como um Museu Vivo na área da Botânica e definido pela Unesco como uma das reservas da biosfera.

4.1.2 Aspectos construtivos e funcionais.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro ocupa uma grande área e tem uma tipologia que lembra a de um parque, com inúmeros caminhos e trilhas. As estufas, jardins e monumentos estão espalhados por toda a área que o jardim abrange e cabe ao visitante percorrer esses caminhos. Isso pode melhor ser observado na figura 03.

Figura 03: Mapa Jardim Botânico Rio de Janeiro.



Fonte: Site do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
 <<http://jbrj.gov.br/visitacao/mapajardim>> Acessado em: 29/04/2017.

As construções presentes na área do jardim são em sua maioria históricas e adaptadas. A parte tecnológica fica por conta das estufas e laboratório de pesquisas botânicas.

4.1.3 Relação com a proposta.

No Jardim Botânico do Rio de Janeiro, se observarmos o mapa na figura 03 é possível perceber que o visitante é instigado a percorrer um percurso para ir descobrindo diferentes ambientes do Jardim, a mesma estratégia pode ser adotada na proposta, criando um percurso com leve o visitante a ir surpreendendo-se com os ambientes.

4.2 JARDIM BOTÂNICO DE CURITIBA

O Jardim Botânico de Curitiba ou Jardim Botânico Francisca Maria Garfunkel Richbieter, homenageia Francisca Maria Garfunkel Rischbieter que foi a urbanista pioneira

nos trabalhos de planejamento da cidade. Localizado no Estado do Paraná na Cidade de Curitiba (Capital), Avenida Professor Lothario Meissner x Rua Engenheiro Ostoja Roguski.

4.2.1 História e Contextualização.

Segundo informações do site do Governo de Curitiba-PR, o Jardim Botânico de Curitiba foi inaugurado em 05/08/1991 e é de projeto do arquiteto Abrão Assad. O uso de suas dependências é regulamentado pelo Decreto Municipal 170/2015. Sua principal função é a conservação da natureza e educação ambiental, com foco na preservação de espécies da flora brasileira, principalmente da paranaense.

Figura 04: Jardim Botânico de Curitiba.



Fonte: Site Governo de Curitiba-PR. Disponível em:

<<http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/portugues/linhaturismo/jardimbotanico>> Acessado em: 29/04/2017.

O Jardim abriga em suma espécies tropicais e uma de suas principais atrações é o Jardim das Sensações, inaugurado em 2008, desperta ao visitante, sem uso da visão, os sentidos do tato e do olfato, através do contato direto com plantas aromáticas e texturizadas que contem com mais de 60 espécies no local.

4.2.2 Aspectos construtivos e funcionais.

Ainda segundo o site do Governo de Curitiba, o Jardim Botânico de Curitiba possui 178 mil metros quadrados, sendo 40% de sua área destinada a um Bosque de Preservação Permanente, dentro da Lei Municipal nº 62 de 1986, tendo nascentes formadoras de lagos. A estufa de ferro e vidro possui 458 m² e teve como inspiração o Palácio de Cristal de Londres, abrigando em seu interior espécies vegetais, sendo maior parte delas tropicais. Um grande

jardim em estilo francês emoldura a estufa na parte externa do Jardim e direciona seus caminhos a entrada no jardim principal.

4.2.3 Relação com a proposta.

O aspecto mais marcante do Jardim é sua estufa de aço e vidro inspirada na *Art Nouveau*, que será grande fonte de inspiração na proposta apresentada. Outro ponto importante do Jardim Botânico é o Jardim externo que faz enquadramento à estufa principal conduzindo o visitante até ela. Será levada em consideração na elaboração da praça externa da proposta para o Jardim Botânico de Cascavel-PR.

4.3 JARDIM BOTÂNICO DE BERLIM-DAHLEM

O Jardim Botânico de Berlim fica localizado no continente Europeu, mais precisamente no endereço: Königin-Luise-Straße 6-8, 14195 Berlin, Alemanha.

4.3.1 História e Contextualização.

De acordo com o site *Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin*, que é o site oficial do Jardim Botânico de Berlim, antes de 1809 onde hoje é o Jardim Botânico, existia apenas um jardim comum, porém a partir deste ano o botânico Carl Ludwig Willdenow decidiu direcionar a administração de vários jardins a responsabilidade da Universidade de Berlim, o que conferiu a eles um caráter científico. Willdenow foi pioneiro no mundo a catalogar e analisar espécies de plantas da América do Sul, onde grande parte eram brasileiras trazidas pelo explorador Alexander von Humboldt.

No final do século XIX, a Alemanha possuía vários Jardins Botânicos espalhados e que foram ficando cada vez menores para a vasta coleção que só aumentava. Apenas no século XX, foi criado O Jardim Botânico de Berlim no qual era uma união de todas as espécies em um único local onde hoje se encontra. O Jardim Botânico de Berlim é tido como um dos mais importantes do planeta, conta com uma vasta área de 43 hectares e com uma coleção com mais de 22 mil diferentes espécies de plantas do mundo todo. O Jardim é dirigido pela Universidade: *Freie Universität Berlin*. É membro do BGCI (Agência Internacional para Conservação dos Jardins Botânicos).

4.3.2 Aspectos construtivos e funcionais.

Ainda de acordo com o site do Jardim Botânico de Berlim, as estufas principais são inspiradas pelo estilo arquitetônico Art nouveau. Suas estruturas são metálicas e vedadas por uma pele translúcida que permite a passagem do sol e vedação térmica, auxiliando no cultivo das plantas. Na figura 05 é possível observar as estufas.

Figura 05: Estufas do Jardim Botânico de Berlim.



Fonte: dpa Picture-Alliance / euroluftbild.de/Gerhard Launer / picture alliance / ZB/euroluftbi /

Disponível em: <<http://www.morgenpost.de/bezirke/steglitz-zehlendorf/article205772885/Victoriahaus-im-Botanischen-Garten-bleibt-geschlossen.html>> Acessado em: 30/04/2017.

4.3.3 Relação com a proposta.

É interessante neste projeto a altura das estufas, que podem abrigar plantas altíssimas, como as palmeiras imperiais e outras plantas tropicais. Também é interessante o modo como as estufas criam um caminho que leva o visitante a fazer um percurso sempre novo explorando estufas e ambientes com diferentes biomas. Essas características podem ser implantadas na proposta de Jardim Botânico para Cascavel-PR.

4.4 EDEN PROJECT

O Jardim Botânico Eden Project fica localizado na Europa, mais precisamente: Bodelva, Par PL24 2SG, Reino Unido.

4.4.1 História e Contextualização.

De acordo com informações do site *Eden Project*, no ano de 1995 onde hoje é o Eden Project, funcionava uma mina de extração de minério chinesa que estava em final de operação, foi então que a ideia de transformar a área degradada em um jardim surgiu. Em 1995 o arquiteto Nicholas Grimshaw começou a desenvolver os primeiros projetos do que seria o Jardim, junto da empresa de engenharia *Anthony Hunt Associates*. Em 2001 foi a inauguração do *Eden Project*, desde então não parou de fazer melhorias e crescer e os planos de ampliação não param.

4.4.2 Aspectos construtivos e funcionais.

Segundo informações do site *Eden Project*, todo o complexo é composto por dois compartimentos opostos por domos que abrigam variadas espécies botânicas de todo o planeta. Cada complexo simula um bioma natural com seu clima e plantas. São capazes de simular ambientes tropicais e mediterrâneos mesmo diante do inverno Europeu.

As “bolhas” são constituídas por várias “células” geométricas que se encaixam e são infladas e o plástico recebe apoio por estruturas leves de aço. É uma tecnologia simples e que garante o suficiente para o cultivo das plantas. É possível conferir as “bolhas” infladas na figura 06.

Figura 06: Eden Project.



Fonte: The Eden Project/Grimshaw. Flickr user timparkinson, CC BY 2.0/ Disponível em:

<<http://www.archdaily.com/784723/etfetheriseofarchitecturesfavoritepolymer/56fd7865e58ece7e8500000d-etfe-the-rise-of-architectures-favorite-polymer-photo>> Acessado em: 30/04/2017.

4.4.3 Relação com a proposta.

A proposta formal das estufas interligadas, com vários tamanhos e promovendo um caminho, são uma excelente inspiração para a proposta de Jardim Botânico de Cascavel-PR. A estrutura aplicada no Eden Project é leve e inovadora, o que seria viável na construção de estufas.

4.5 GARDENS BY THE BAY – SINGAPORE

O Jardim Botânico de Singapura fica localizado no continente Asiático, na parte sul da Península Malaia, na cidade de Singapura. O endereço é: 18 Marina Gardens Dr, Cingapura 018953.

4.5.1 História e Contextualização.

Gardens by the Bay em português significa: Jardins da Baía. Segundo informações do site ARCHDAILY o Jardim foi projetado pelos arquitetos do escritório *Grant Associates*. O projeto foi vencedor de um concurso, idealizado em 2006. É um dos maiores projetos de Jardins do mundo desse tipo. A localização do terreno se dá em terra recuperada no novo centro de Cingapura em Marina Bay.

Segundo o site oficial *Gardens by the Bay*, o Jardim foi aberto em 2012 e conta atualmente com uma área de 101 hectares. A intenção do Jardim é manter um espaço no qual a botânica e arte que compõe os Jardins apresente a natureza de uma forma nova, divertida e ao mesmo tempo forneça educação aos visitantes. Possui espécies de plantas que são raras nesta parte do planeta onde está localizado, vão desde espécies com clima frio e temperados, até florestas tropicais. O Jardim é conhecido pelas *Supertree Grove*, em português: Grande Arvoredo. Elas conferem um *design* único e são um dos cartões postais da cidade. Elas encantam pela monumentalidade e também a noite por oferecerem um espetáculo quando iluminadas.

Segundo o site oficial *Gardens by the Bay*, o Jardim foi desenvolvido com o propósito de oferecer um atrativo especial a população local e a turistas do mundo todo. Eles oferecem inúmeros espetáculos, shows e eventos. O calendário de eventos pode ser checado no site. Na figura 07 é possível notar que os eventos atraem muitas pessoas ao Jardim. Outro diferencial do Jardim é que ele dedica grande espaço a esculturas e obras de arte, cumprindo seu objetivo

de unir natureza e arte. As obras de arte também funcionam como atrativo adicional aos visitantes.

Figura 07: Jardim *Gardens by the Bay*, vista mostrando *Supertrees Grove*.



Fonte: *Gardens by the Bay*. Disponível em: < <http://www.gardensbythebay.com.sg/en/attractions/supertree-grove/visitor-information.html> > Acessado em: 06/05/2017.

4.5.2 Aspectos construtivos e funcionais.

Segundo o site ARCHDAILY, os arquitetos da *Grant Associates*, se inspiraram na forma das orquídeas para desenvolver o projeto *Gardens by the Bay*, ainda o descrevendo como uma perfeita fusão entre natureza e tecnologia. Utilizaram impressionantes estruturas arquitetônicas combinadas com uma variedade de espécies botânicas que tinham a disposição, desenvolvendo estufas, jardins abertos, restaurantes, espaço para eventos e lojas. Todo o complexo possui uma infraestrutura ambiental inteligente e permite ali a existência de espécies ameaçadas de extinção. O Jardim possui 18 *Supertrees*, que são jardins verticais icônicos. Suas alturas variam entre 25 a 50 metros de alturas, foram desenvolvidas passarelas elevadas entre elas que possibilitam ao visitante apreciar de perto os jardins. Seu destaque principal é a noite com a iluminação e luz projetada.

4.5.3 Relação com a proposta.

O complexo *Gardens by the Bay*, é um exemplo de Jardim Botânico do século XXI, contempla natureza, arte, arquitetura e tecnologia. É possível tomar como inspiração vários

pontos deste projeto, como sua forma icônica ou o inteligente modo como relaciona a estrutura com a natureza.

Também é possível utilizar como exemplo a forma como foram empregadas tecnologias inteligentes como irrigação, assim, utilizando água na quantidade necessária as plantas. É interessante o modo como o Jardim se transforma à noite através de luzes e também promove eventos para atrair o público.

5. APLICAÇÃO NO TEMA DELIMITADO

5.1 HISTÓRIA E CONTEXTO DE CASCAVEL-PR

A história de cascavel é marcada por muita arquitetura, principalmente pelo movimento modernista. Segundo DIAS, MUKAI e DIAS (2005 p.57), antes do período de colonização, a região onde hoje é Cascavel, era utilizada apenas como pouso entre outros municípios costeiros do rio Paraná. Relata SPERANÇA (1992) que haviam somente cinco residências às margens do rio Cascavel, e que a região era praticamente despovoada, havendo somente sinais de civilização referentes às origens ervateiras. Segundo informações do site do Governo de Cascavel, o município teve sua emancipação do município de Foz do Iguaçu na data de 14/12/1952, apesar de muita confusão com relação a data de aniversário em 20/12/2010 foi sancionada a Lei nº 5689/2010 que põe fim a confusão e torna a data de 14/12 como data oficial de aniversário da Cidade.

Figura 08: Mapa com a localização da cidade de Cascavel-PR.



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu. Disponível em:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parana_MesoMicroMunicip.svg> Acessado em: 30/04/2017.

Cascavel se desenvolveu rapidamente por estar em rota de comércio forte. Ainda SPERANÇA (1992 p.298) relata que durante o mandato de Odilon Reinhardt como prefeito entre 1964 e 1969 em sua administração foi construída a avenida que hoje conhecemos como Avenida Brasil, e também implantou-se o Primeiro Plano diretor do município. Até os dias atuais, muitas coisas mudaram. De acordo com dados do IBGE (2016), Cascavel é uma cidade jovem pertencente ao Oeste Paranaense e conta com uma população de 316 226mil habitantes. Segundo o site do município, a cidade estabeleceu uma posição como polo econômico e regional e do epicentro do Mercosul.

5.1.1 Vegetação de Cascavel.

Segundo a classificação climática de *Köppen-Geiger*, Cascavel possui clima Subtropical *Cfa*, o que segundo o site ESTUDOKIDS, significa que as chuvas ocorrem com abundância durante o ano todo e os verões são frescos e úmidos. Sendo assim, possui as quatro estações do ano bem definidas. De acordo com site da Seplan (Secretaria de Planejamento de Cascavel) (2004), a vegetação original do tipo climático subtropical é caracterizada por ocorrerem dois tipos de florestas: As florestas de araucárias e as florestas que percorrem a bacia do Rio Paraná e Rio Uruguai, nos quais as predominâncias são de árvores de grande porte, todavia, atualmente é notável modificações na paisagem vegetal em razão de intensas atividades agrícolas e agropecuárias.

De acordo com o site GAZETA DO POVO (2016), as araucárias tidas como símbolo do Paraná, estão ameaçadas de extinção e foram inseridas na lista da IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza) e da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção do Ibama. Foram realizadas pesquisas indicando que as florestas paranaenses com araucárias já perderam 97% de sua área original, comprometendo a variabilidade genética da espécie. Os autores DIAS, MUKAI e DIAS (2005 p.73) apontam que existe uma carência de áreas de lazer em Cascavel, sendo esta a principal deficiência observada no município. O índice de áreas verdes é informado como sendo de 1,08 m²/habitante.

5.2 PARQUES URBANOS DE CASCABEL

Nas cidades contemporâneas, os parques urbanos integram e complementam a paisagem urbana. Sendo locais que atendem as necessidades da população, geradas pela intensa

urbanização que ao longo dos anos foi alterando o estilo de vida dos cidadãos que moram nesses centros urbanos. Atualmente a cidade possui 05 parques urbanos para atender a população proporcionando lazer e preservação ambiental.

5.2.1 Parque Ambiental de Cascavel – PAC.

Com dados da Secretaria de Planejamento de Cascavel (2004), o Parque Ambiental de Cascavel tem o nome original de Suelly Marcondes de Moura Festugato (nominado pelo Decreto nº 4.968/99). Fica localizado na Estrada Jacob Munhak com a BR 277, entre os km 573 e 571. No parque existem trilhas, vasta área para passeio, cachoeira, equipamentos para exercício e brinquedos.

5.2.2 Parque Tarquínio Joslin dos Santos.

Segundo a Secretaria de Planejamento de Cascavel (2004), o local onde anteriormente era o Bosque Municipal de Cascavel, foi transformado no Parque Tarquínio Joslin dos Santos. Sua localização é no Bairro Parque São Paulo, Rua Carlos de Carvalho com Rua Hyeda Baggio Mayer. Possui uma área de 77.600,00m². Nele é possível encontrar área de mata, trilhas, fonte de água e pequenos lagos. Sua estrutura conta com o Ceavel (Centro Comunitário), churrasqueiras, sanitários, bancos e brinquedos.

Figura 09: Parque Tarquínio Joslin dos Santos.



Fonte: Autor, 2017.

5.2.3 Parque Ambiental Paulo Gorski.

De acordo com a Secretaria de Planejamento de Cascavel (2004), o Parque Ambiental Paulo Gorski, mais conhecido como Lago Municipal de Cascavel, fica localizado na Avenida Rocha Pombo, Região do Lago. A ocupação é de 111,26 hectares no total, sendo: 55,35 hectares de mata nativa (incluindo Araucárias), 41 hectares de lâmina d'água (Lago) e 17,91 hectares de área do Parque Danilo José Galafassi (Zoológico).

O Lago foi construído no ano de 1978 e remodelado em 1996, possui 4 bilhões de litros de água armazenada provinda de várias nascentes que são formadoras do Rio Cascavel. A vazão do vertedouro representa cerca de 70% da contribuição para a captação de água da SANEPAR (no rio Cascavel), que é utilizada auxiliando o abastecimento da cidade.

No parque são realizadas inúmeras atividades envolvendo esporte, saúde e lazer. As principais atividades são: Festa da Rainha dos Navegantes, Educação Ambiental e Esportes Náuticos. O Parque também serve como abrigo para inúmeros animais que habitam esta área, como as famosas capivaras e diversas espécies de aves.

Figura 10: Lago de Cascavel.



Fonte: Autor, 2017.

5.2.4 Parque Danilo José Galafassi.

Segundo a Secretaria de Planejamento de Cascavel (2004), o Parque Danilo José Galafassi, mais conhecido como Zoológico, fica localizado na Região do Lago, Rua Fortunato Bebbber com Rua Catanduvras. Possui uma área total de 72.600m². O Zoológico compõe uma parte importante do que é o Parque Ambiental Paulo Gorski (Lago). De acordo com a Secretaria de Meio ambiente de Cascavel (SEMA), o intuito principal da criação do

Zoológico, foi a preservação das nascentes do Rio Cascavel, visto que, é mantida uma grande área preservada de mata nativa incluindo araucárias, mata da Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista.

Figura 11: Parque Danilo José Galafassi.



Fonte: Autor, 2017.

Ainda segundo a SEMA, o Parque Danilo José Galafassi, foi desenvolvido com o objetivo de dar ao povo de Cascavel um local de lazer e ajudar os órgãos ambientais com trabalho de tratamento e reabilitação de animais silvestres da área urbana, neste local instalou-se o Zoológico, inaugurado em 12 de dezembro de 1978.

De acordo com a Secretaria de Planejamento de Cascavel (2004), no Parque também encontra-se o Centro Educacional Gralha Azul que conta com um auditório de capacidade e acondicionamento para 50 pessoas, no qual são realizados trabalhos voltados a educação ambiental através de palestras, vídeos, slides e teatros, assim, recebendo mais de 30.000 pessoas/mês. Também existe no Parque o museu de História Natural que contém inúmeras peças taxidermizadas, entre aves, mamíferos e répteis. Além de um auditório com espaço para 56 pessoas, nele são desenvolvidas palestras voltadas a educação ambiental. A estrutura do Parque ainda conta com playground, sanitários, zoológico, sorveteria, área para piquenique e estacionamento.

5.2.5 Parque Vitória.

Segundo dados da Secretaria de Planejamento de Cascavel (2004), o Parque Vitória fica localizado na Rua Manaus com Rua Sete de Setembro – Bairro Independência/Country.

Ocupa uma área total de 139.962,12m². Não possui equipamentos de lazer e parte de sua área foi ocupada com a criação do Centro de Processamento e Transferência de Materiais Recicláveis – CPTMR.

Figura 12: Entrada do Parque Vitória.



Fonte: Autor, 2017.

5.3 PROPOSTA: JARDIM BOTÂNICO DE CASCAVEL-PR

5.3.1 Local de implantação da proposta.

O terreno em que se insere a proposta, está localizado no Estado do Paraná, na Cidade de Cascavel, na Região do Lago. A proposta prevê a união de 3 terrenos que juntos formam a área total de 79,493,87m². O acesso é fácil, pois se dá através da Avenida Rocha Pombo que é muito conhecida, e faz ligação com a Avenida Brasil que é a principal avenida da cidade, responsável por interligar um extremo ao outro do centro urbano. A Avenida Rocha Pombo é a mesma que garante acesso principal ao cartão postal da cidade, O Lago. O terreno ocupa uma posição privilegiada entre o Lago e o Zoológico, que são muito conhecidos e visitados. É uma área central e muito valorizada.

Segundo a Prefeitura de Cascavel e o IAPAR (2002), a cidade está inserida em uma região que possui um solo classificado como latossolo roxo, terra roxa estruturada (LR d6; TR), com ótima capacidade de retenção de água, aeração e permeabilidade. Por toda a extensão do terreno é encontrado apenas uma vegetação rasteira que cresce de forma natural,

o terreno foi desmatado e só possui algumas pequenas árvores em seu limite com o Lago, porém é notável que a legislação de preservação foi violada.

Figura 13: Localização do terreno inserido na cidade de Cascavel-PR.



Fonte: Google Maps / Geocascavel / Extraído e alterado pelo Autor em: 02/05/2017.

Foi verificado através de consulta prévia à Prefeitura de Cascavel (Geocascavel 2017), que o terreno tem potencial construtivo e deve manter uma faixa de preservação de 30 metros em seu limite com o Lago.

Figura 14: Vista do terreno pela Avenida Rocha Pombo.



Fonte: Autor, 2017.

5.3.2 Justificativa para a implantação e intenções projetuais.

O terreno fica localizado na Região do Lago, como o nome sugere, fica muito próximo ao Lago Municipal de Cascavel (Parque Ecológico Paulo Gorski), fazendo limite territorial com o mesmo. A escolha do terreno se deve justamente à proximidade que se tem com o Lago e o Zoológico, fica inserido em meio aos dois. A área toda conta com uma grande mata de preservação ambiental na qual estão presentes flora e fauna nativa da região.

Figura 15: Região do Lago, na qual se insere a o terreno em estudo.



Fonte: Google Earth. Extraída e editada pelo autor em: 03/05/2017.

Legenda da figura 15: 1- Terreno da proposta; 2- Lago Municipal; 3- Zoológico Municipal; 3- Encontro entre Avenida Rocha Pombo (Amarela) e Avenida Brasil (Vermelha).

É possível observar na figura 15 como o terreno se insere em meio a mata preservada e o contexto urbano. Esta região da cidade é conhecida por ser um local de contato com a natureza, e recebe inúmeras visitas por dia, tanto o Zoológico quanto o Lago. O site G1 apurou que o zoológico de Cascavel recebe mais de 30 mil visitantes por mês e em meses de férias os números aumentam ainda mais. Os mesmos visitantes podem ter uma opção a mais de contato com a natureza com a proposta de Jardim Botânico, que pode vir a receber um número de visitantes similar ao do zoológico.

O terreno oferece um *skyline* privilegiado do centro da cidade e conta com uma vista exclusiva do Lago, o que seria perfeito para reforçar a importância da preservação ambiental

em meio ao contexto urbano. A região já oferece estrutura básica para atender os visitantes que buscam passeio cultural. É um local promissor para a implantação da proposta.

A estufa principal ficará locada no centro do terreno, assim, assumindo o principal atrativo de todo o complexo. A praça externa terá a função não somente de complementar a paisagem, mas também de guiar e enquadrar a atenção do visitante para a estufa.

Propor um complexo que abrigue espécies vivas de plantas em ambiente controlado, visando sua preservação e também a realização de pesquisas botânicas. Também contará com vasta área de exposição de plantas, promovendo o contato direto das pessoas com a flora.

A linguagem projetual busca fazer uso de materiais como vidro e aço, criando grandes estruturas, leves e translúcidas, resistentes às intempéries climáticas. O projeto visa tirar partido do terreno e empregar a edificação da melhor forma possível aproveitando o desnível natural e a vista privilegiada existente.

5.4 DIRETRIZES PROJETUAIS

São dados e estudos que visam a adoção de medidas mais adequadas para a elaboração da proposta projetual.

Figura 16: Estudo de insolação e vento no terreno.



Fonte: Fonte: Google Earth. Extraída pelo autor em: 03/05/2017.

- ❖ **Análise de insolação:** Como está demonstrado na figura 16 o sol nasce na direção Leste e se põe na posição Oeste, o que privilegiará apenas um lado do terreno. Isso implica no posicionamento da estufa que deve captar a maior porção de sol possível.

- ❖ **Análise de direção do vento:** Nesta região da cidade, por existir um lago, como demonstrado na figura 16 o vento incidirá no terreno pela posição Oeste/Norte com mais força. As árvores têm a função de amenizar a velocidade do vento, porém por ter um lago relativamente grande, isso não acontece. A posição do vento influencia no projeto arquitetônico e devem ser criadas estratégias para atenuá-lo.
- ❖ **Análise viária:** O terreno está inserido em um local privilegiado da cidade pois está na área central. A Avenida Rocha Pombo é a que passa em frente ao terreno, sendo único acesso até o mesmo. A Avenida Rocha Pombo faz ligação com a Avenida Brasil que é a principal avenida da cidade e garante fácil acesso para qualquer parte.
- ❖ **Análise entorno:** O terreno faz divisa Oeste com o Lago Municipal de Cascavel; Divisa Norte com um condomínio fechado; Divisa Leste com a Avenida Rocha Pombo, fazendo frente com uma Universidade; Divisa Sul com um terreno sem ocupação e uma instituição de ensino.
- ❖ **Análise desnível:** Segundo dados do Google Earth, o terreno possui um desnível de aproximadamente 43m, sendo o ponto mais alto no lado Leste e o ponto mais baixo no lado Oeste. O ponto mais baixo termina na divisa com o Lago Municipal que acabará por absorver a maior parte da água pluvial.

5.4.1 Programa de Necessidades e Dimensionamentos

O programa de necessidades é uma sequência descritiva das áreas propostas, assim, sabendo o que almejar para o projeto. É definido visando as necessidades da edificação e sua pretensão de operação existencial, sempre levando em consideração as pessoas que a utilizarão. O pré-dimensionamento prevê as áreas de cada espaço a ser projetado, intencionando suprir as necessidades de uso. O programa foi organizado em setores para auxiliar o entendimento completo.

ACESSOS		
AMBIENTE	CARACTERÍSTICA	DIMENSÃO M ²
Estacionamento visitantes	4 ônibus, 150 carros, 20 motos, 20 bicicletas.	2500 m ²
Estacionamento funcionários	50 carros, 10 motos.	450 m ²

Estacionamento serviço	Caminhões, máquinas, carros	250m ²
SETOR SOCIAL		
AMBIENTE	CARACTERÍSTICA	DIMENSÃO M ²
Hall Entrada	Entrada e informações	120 m ²
Recepção	Informações e bilheteria	120 m ²
Cafeteria	Lanche a visitantes	150 m ²
Souvenir e livraria	Venda de livros e lembranças	40 m ²
Sala audiovisual	Exibição de vídeos	120 m ²
Sanitários públicos	Masculino/Feminino/Acessível	160 m ²
Brinquedoteca	Educação infantil	30 m ²
Salão de exposições	Exposições temporárias	300 m ²
Auditório	Palestras e eventos	150 m ²
Laboratório didático	Laboratório para visitação	80 m ²
Estufa	Exposição permanente de plantas vivas	Área: 500 m ²
SETOR ADMINISTRATIVO		
AMBIENTE	CARACTERÍSTICA	DIMENSÃO M ²
Recepção administrativa	Controle de acesso	20 m ²
Secretaria administrativa	Sala para 2 pessoas	20 m ²
Secretaria de cultural	Sala para 2 pessoas	20 m ²
Coordenação de exposições	Sala para 2 pessoas	20 m ²
Coordenação de pesquisas	Sala para 2 pessoas	20 m ²
Sala da diretoria	Sala para 1 pessoa	20 m ²
Sala de reuniões	Sala para até 12 pessoas	25 m ²
Sanitários	Masculino/Feminino/Acessível	50 m ²
Biblioteca/Acervo	Conservação de acervo	120 m ²
SETOR DE PESQUISAS E LABORATÓRIOS		
AMBIENTE	CARACTERÍSTICA	DIMENSÃO M ²
Lab. Separação de sementes	Escolha das sementes	25 m ²
Lab. Sala de secagem	Tempo de secagem	25 m ²
Lab. Sala de montagem	Montagem de espécies secas	25 m ²
Lab. Banco de dados	Acervo digital	15 m ²

Lab. Herbário	Acervo de espécies secas	120 m ²
Lab. Análise de solo	Análise de amostras de solo	25 m ²
Lab. Química ambiental	Análise química	25 m ²
Lab. Controle de pragas	Analisar organismos	25 m ²
Lab. Controle de doenças	Analisar patologias	25m ²
Lab. Fisiologia	Analisar nutrição vegetal	25m ²
Lab. Seleção vegetal	Análise genética e sementes	25m ²
Câmara fria	Conversação de sementes	25m ²
Ambiente de germinação	Germinadores e estufas	25m ²
Estufa de pesquisa	Produção de mudas	200 m ²
SETOR DE SERVIÇO		
AMBIENTE	CARACTERÍSTICA	DIMENSÃO M ²
Refeitório/Cozinha	Alimentação de funcionários	150 m ²
Sanitários/ vestiários	Masculino/Feminino/Acessível	80 m ²
Alojamento/Quartos	Descanso a funcionários	100 m ²
Depósito de ferramentas	Guardar ferramentas	40 m ²
DML	Depósito materiais limpeza	15 m ²
Galpão fertilizante	Preparo de adubo	45 m ²
Sala de vigilância	Sala para 2 vigias	20 m ²

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Diante do trabalho desenvolvido à partir de pesquisas bibliográficas, foram obtidos resultados teóricos relevantes pelos quais foi possível o conhecimento das áreas da arquitetura e urbanismo, tais como: história, metodologia de projetos e paisagismo, planejamento urbanos e as tecnologias da construção. O que leva a perceber a importância de uma sequência cronológica, do resgate das teorias para a realização de um projeto final de qualidade.

Com a concepção dos quatro pilares, foi possível unir a história do surgimento da arquitetura até a atualidade, assim criando uma análise de toda a evolução através do tempo passando por vários períodos e podendo assimilar importantes teorias. Em relação aos estudos de planejamento urbano, constatou-se que antes da concepção projetual arquitetônica existem uma série de fatores a serem considerados e analisados pelo arquiteto, tais como leis municipais, contexto urbano, impacto da obra, entre outros.

A aplicação de materiais a serem usados, como utilizar, onde utilizar, diferenças e peculiaridades e como reagem ao ambiente. Dentre os materiais, pode-se entender, questões de conforto a serem analisadas com cautela, tais como: térmico, lumínico e acústico. Também é importante se ater a construções que se adequem a questões ecológicas.

O estudo foco foi feito em cima de metodologias de projeto e paisagismo que são pilares dos quais mais se aproximam do tema proposto, pois envolvem inúmeras questões de paisagismo e áreas verdes. Com as pesquisas bibliográficas realizadas e o embasamento teórico absorvido por completo, inicia-se a exploração de embasamento teórico sobre a temática e a proposta projetual.

Como apresentado no trabalho, ficou evidente que atualmente a natureza vem sofrendo com as ações do homem e devido a isso muitas espécies da flora estão entrando em extinção, simultaneamente as cidades cada vez mais populosas vem tendo menos áreas verdes e de lazer. Mostra-se necessária a criação de um espaço que possa proporcionar um refúgio ao caos urbano unindo homem e natureza, criando bem-estar às pessoas e preservação às espécies.

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, ficou notável o papel social do arquiteto e urbanista, que é explorar todas as formas de projetar visando o melhor desempenho possível. É necessário que se investigue ao máximo as características dos usuários das edificações propostas e sempre considerar suas necessidades e limitações, para que assim seja possível propor com maior eficácia alternativas para atender a todos de forma justa.

REFERÊNCIAS:

ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 14785 (Laboratório clínico - Requisitos de Segurança).** Disponível em: <http://w2.fop.unicamp.br/cibio/downloads/nbr_14785.pdf> Acessado em: 09/05/2017.

ACIOLY, C. / DAVIDSON, F. **Densidade Urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana.** Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

ARCHDAILY – **Site de Arquitetura.** Disponível em: <<http://www.archdaily.com/254471/gardens-by-the-bay-grant-associates>> Acessado em: 06/05/2017.

ARCHDAILY – **Site de Arquitetura.** Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-22499/orquidario-professora-ruth-cardoso-decio-tozzi>> Acessado em: 02/05/2017.

ARNHEIM, Rudolf. **Arte e Percepção Visual: Uma psicologia da visão criadora.** São Paulo: Pioneira Thomsom, 2011.

ARTIGAS, Vilanova. **Caminhos da arquitetura.** São Paulo: Cosak & Naify, 2004.

BAKER, Geoffrey H. **Le Corbusier uma análise da forma.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. **Materiais de construção.** Rio de Janeiro: S.A. 2000.

BENEVOLO, Leonardo. **História da Cidade.** São Paulo: Perspectiva, 2009.

BGBM – **Site do Jardim Botânico de Berlim.** Disponível em: <<http://bgbm.org>> Acessado em: 02/05/2017.

BGCI – **Site do Botanic Gardens Conservation International.** Disponível em: <<https://www.bgci.org/>> Acessado em: 08/05/2017.

BRUAND, Yves. **Arquitetura Contemporânea no Brasil.** São Paulo: Perspectiva, 2005.

CERATI, Tania Maria. **Jardins Botânicos e a Biodiversidade: Curso de Capacitação de monitores e educadores.** São Paulo: IBt – Instituto de Botânica, 2006.

CHING, Francis D. K. **Arquitetura, forma, espaço e ordem.** São Paulo: Martins fontes, 1999.

COLIN, Silvio. **Uma Introdução à Arquitetura.** Rio de Janeiro: UAPÊ, 2000.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/32796.html>> Acessado em: 04/05/2017.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>> Acessado em: 05/05/2017.

CORADIN, Lidio / SIMINSKI, Alexandre / REIS Ademir. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul.** Brasília: Ministérios do Meio Ambiente, 2011.

CORBELLA, Oscar. / YANNAS, Simons. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos.** Rio de Janeiro, Reven, 2003.

CORBUSIER, Le. **Le Corbusier Planejamento Urbano.** Brasil, São Paulo: Perspectiva S.A., 3ª Edição, 2000.

CORBUSIER, Le. **Por uma Arquitetura;** 6ª edição. São Paulo: Perspectiva, 2000.

CORBUSIER, Le. **Urbanismo.** 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

COSTA, E. C. **Acústica técnica.** São Pulo: Edgard Blücher, 2003.

CULLEN, Gordon. **Paisagem Urbana.** Lisboa-Portugal: Edição 70, 1983.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento.** São Paulo: PINI, 1990.

DIAS, C.S; FEIBER, F. N.; MUKAI, H.; DIAS, S.S. **Cascavel: Um espaço no tempo. A história do planejamento urbano.** Cascavel: Sintagma Editores, 2005.

EFEITO JOULE – **Site sobre física.** Disponível em: <<http://www.efeitojoule.com/2008/05/vestibular-faculdades-funciona-estufa.html>> Acessado em: 09/05/2017.

ENGEL, Heino. **Sistemas estruturais.** Barcelona: Gustavo Gili S.A., 2001.

ESTUDOKIDS - **Site educacional.** Disponível em: <<https://www.estudokids.com.br/clima-subtropical/>> Acessado em: 01/05/2017.

FARAH, Ivete. / SCHLEE, Mônica Bahia. / TARDIN, Raquel. **Arquitetura Paisagística Contemporânea no Brasil.** São Paulo: Senac, 2010.

FELIPPE, Gil / ZAIDAN, Lilian Penteado. **Do Éden ao Éden: Jardins botânicos e a aventura das plantas.** São Paulo: Senac, 2008.

FROTA, Anésia Barros / SUELI, Ramos Schiffer. **Manual de conforto térmico.** 5ª Edição. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

G1 – **Paraná TV 1ª edição. Site de notícias.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/paranav-1edicao/videos/t/cascavel/v/novos-moradores-encantam-visitantes-do-zoologico-de-cascavel/5557522/>> Acessado em: 10/05/2017.

GARDENS BY THE BAY – **Site do Jardim Botânico Gardens By The Bay**. Disponível em: <<http://www.gardensbythebay.com.sg/en.html>> Acessado em: 06/05/2017.

GAZETA DO POVO – **Site de jornalismo**. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/blogs/blog-do-bessa/araucaria-uma-especie-rumo-a-extincao/>> Publicado em: 20/09/2016. Acessado em: 01/05/2017.

GLANCEY, Jonathan. **A História da Arquitetura**. São Paulo, 2001.

GOVERNO DE SÃO PAULO – **Site Governamental**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/parquevallalobos/2010/12/03/orquidario-professora-ruth-cardoso-e-inaugurado-no-villa-lobos/>> Acessado em: 02/05/2017.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO – **Site Governamental**. Disponível em: <<http://jbrj.gov.br/>> Acessado em: 08/05/2017.

GYMPEL, Jan. **História da Arquitetura: da antiguidade aos nossos dias**. Curitiba: Konemann 2001.

HERTZ, John. **Ecotécnicas em Arquitetura: Como projetar nos Trópicos Úmidos do Brasil**. São Paulo: Pioneira, 2008.

HOROUEL, Jean Louis. **História do Urbanismo** – São Paulo, Campinas: Palpirus, 4ª Edição, 2004.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estudo de 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_dou.shtm> Acessado em: 01/05/2017.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Dados cadastrados em 2016.

JBRJ – **Site do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://jbrj.gov.br/>> Acessado em: 08/05/2017.

KÖPPEN-GEIGER – **Site de Classificação climática**. Disponível em: <<http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/>> Acessado em: 01/05/2017.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas S.A. 6ª Edição, 2011.

LAMAS, José Garcia. **Morfologia Urbana e Desenho da Cidade**. Edição Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

LIRA FILHO, José A. de. **Paisagismo: Elementos de Composição e Estética**. Minas Gerais: Viçosa, 2002.

MACEDO, Silvio Soares. **Paisagismo Brasileiro na Virada do Século 1990-2010**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Campinas: Editora Unicamp, 2012.

MARINGONI, Heloisa Martins. **Coletânea do Uso do Aço: Princípios de Arquitetura em Aço**. 3ª edição Brasil: GUERDAU, 2011.

MASCARÓ, Lucia Elvira de / MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação Urbana**. Brasil: Masquatro, 2010.

MASCARÓ, Lucia Elvira de. **Tecnologia e arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1989.

MCTI – **Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/32796.html>> Acessado em: 08/05/2017.

MINDLIN, Henrique E. **Arquitetura Moderna no Brasil**. Rio de Janeiro: IPHAN, Aeroplano, 2000.

MMA – Site do ministério do meio Ambiente. Disponível em: <<http://mma.gov.br/>> Acessado em: 08/05/2017.

MMA – Site do ministério do meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res03/res33903.xml/>> Acessado em: 08/05/2017.

MOLITERNO, A. **Estruturas em Alvenaria e Concreto Simples**. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

PAISAGISMO DIGITAL – **Site sobre paisagismo**. Disponível em: <<https://paisagismodigital.com/Noticias/?id=Cultivo-de-plantas:-Como-fazer-uma-estufa&in=264>> Acessado em: 09/05/2017.

POMBAL, Maria Soeli dos Santos. SCHWARZ, Elizabeth de Araujo. **A botânica: Contemplação de algumas espécies da flora paranaense ameaçadas de extinção**. Brasil: Governo do Paraná, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL. **Site Governamental**. Disponível em <http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/semdec/sub_pagina.php?id=258> Acessado em: 06/03/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL-PR. **Site Governamental** - Disponível em <<http://www.cascavel.pr.gov.br/historia.php>> Acessado em: 01/05/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL-PR. **Site Governamental** - Disponível em <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/subpagina.php?id=1121>> Acessado em: 01/05/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA – **Site Governamental**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/idioma/portugues/linhaturismo/jardimbotanico>> Acessado em: 01/05/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA – **Site Governamental**. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/jardim-botanico/287>> Acessado em: 01/05/2017.

REVISTA AGROPECUÁRIA – **Site sobre Agropecuária**. Disponível em: <<http://www.revistaagropecuaria.com.br/2014/05/28/para-que-serve-a-estufa-de-plantas/>> Acessado em: 08/05/2017.

ROBBA, Fabio. MACEDO, Silvio Soares. **Praças Brasileiras = Public Squares In Brazil**. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2003.

ROMERO, Marta Adriana Busto. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: UnB Universidade de Brasília, 2001.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município de Cascavel-PR. Disponível em: <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/seplan/pagina.php?id=202>> Acessado em: 01/05/2017.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município de Cascavel-PR. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/21072009_9_6parquespracas.doc> Acessado em: 01/05/2017.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município de Cascavel-PR. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/21072009_3_08vegetacao.doc> Acessado em: 01/05/2017.

SILVA, Paulo Fernando Araújo. **Durabilidade das Estruturas de Concreto Aparente em Atmosfera Urbana**. São Paulo: Pini, 1995.

SPERANÇA. Alceu A. **Cascavel – A história**. Curitiba: Lagarto, 1992.

WILLISON, Julia / Ed. cons. WILLISON, Jane. / Ed. cons. GREENE, Jane. **Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003.

WONG, Wucius. **Princípios de Forma e Desenho**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

ZEVI, Bruno. **Saber ver a arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes 1996.