



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

JÉSSICA CABRAL DE SIMAS

PROPOSTA DE EDIFÍCIO PARA EMPRESAS DE TECNOLOGIA

Florianópolis
2017

JÉSSICA CABRAL DE SIMAS

PROPOSTA DE EDIFÍCIO PARA EMPRESAS DE TECNOLOGIA

Trabalho Final de Graduação I apresentado ao Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Maria Cristina Claramunt

Florianópolis
2017

JÉSSICA CABRAL DE SIMAS

PROPOSTA DE EDIFÍCIO PARA EMPRESAS DE TECNOLOGIA

Este Trabalho Final de Graduação foi julgado adequado à obtenção do título parcial de Arquiteto e Urbanista e aprovado em sua forma parcial pelo Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 04 de julho de 2017.

Orientadora Maria Cristina Claramunt
Universidade do Sul de Santa Catarina

Avaliador Rudivan Luiz Cattani
Universidade do Sul de Santa Catarina

Avaliador Alcemir Medeiros
Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço Primeiramente a Deus, por ter permitido a mim chegar até aqui e realizar o sonho de ser uma arquiteta.

Agradeço aos meus pais, por terem me dado todo amor, dedicação, educação e sobretudo apoio e paciência, compreendendo os motivos da minha ausência nesses seis anos. Agradeço a vocês por serem minha base, meu exemplo e principalmente o motivo para que eu nunca desista.

Ao meu irmão, por me permitir entrar em sua vida e por participar da minha, me apoiando e incentivando. Você me inspira a ser sempre melhor para lhe dar bons exemplos e mostrar que podemos tudo se nos esforçarmos e dedicarmos diariamente.

Ao meu amor, meu muito obrigada pelo companheirismo, por ter me incentivado desde a escolha da graduação, por estar ao meu lado sempre me motivando a ser melhor todos os dias, rompendo barreiras que sem você pareciam intransponíveis. Você me encorajou, me apoiou, me deu todo suporte necessário para que eu pudesse crescer, sempre me ensinou a ser independente, me mostrando que algumas batalhas precisamos vencer sozinhos e que isso não significa estar só, significa ter a certeza de um porto seguro onde sempre podemos voltar. Você é meu porto seguro. Você me mostrou que precisamos apenas de muita dedicação, estudo e trabalho para termos tudo aquilo almejamos. Obrigada por ter me acalmado em todos os momentos difíceis da faculdade, por ter entendido a minha ausência quando foi necessário e por ter vibrado comigo a cada conquista com tanta admiração. Sem você nada disso seria possível.

Aos meus amigos, muito obrigada por toda a parceria nessas anos, sem

vocês meus dias nunca teriam sido tão maravilhosos e os cafés não teriam o mesmo sabor. A graduação, processo as vezes muito solitário, em arquitetura nos aproxima e nos ensina que precisamos uns dos outros e isso é muito bom! Vocês são demais e os levarei para sempre em meu coração.

Por fim um muito obrigada a minha Orientadora e Professora, por ter acreditado nesse projeto, por todo auxílio, por ter colocado todos os seus conhecimentos à minha disposição e por ter tornado mais feliz e enriquecedor todo esse processo.

Obrigada a todos os professores que nos auxiliaram nesses anos, compartilharam seus conhecimentos e se esforçaram para completar a nossa formação.

Esse projeto é uma grande realização e encerra um ciclo muito importante em minha vida, é com imenso orgulho que apresento a vocês agora o resultado deste trabalho.

RESUMO

A necessidade por medidas sustentáveis vem se tornando cada vez maiores no cenário mundial. E, nosso trabalho de arquitetura dentro da construção civil, que tem grande representatividade na economia do país e é responsável pela maior parte do comprometimento dos ecossistemas, deve ser responsável por parte dessa mudança de paradigmas, entendendo que as construções podem ser lucrativas, de qualidade, socialmente corretas e ainda assim respeitar nossos recursos e nosso meio ambiente. Por esse motivo a temática da sustentabilidade na arquitetura motivou esse projeto, ele apresenta o estudo para o projeto de uma edificação empresarial voltada à empresas de tecnologia, somado ao enfoque na sustentabilidade e seguindo os pré-requisitos da certificação LEED, que molda os preceitos sustentáveis adotados mundialmente na atualidade. Esse trabalho tem por objetivo mostrar o processo utilizado para a realização do projeto do edifício empresarial sustentável. A metodologia adotada baseia-se em pesquisas bibliográficas sobre o tema, pesquisas sobre técnicas construtivas e materiais adequados. Neste Trabalho final de graduação são abordados quatro etapas de projeto: foi desenvolvido o embasamento teórico para o lançamento da proposta, evidenciando as soluções que podem ser utilizadas para a certificação do edifício e para garantir que o prédio seja ambientalmente correto e também soluções funcionais para a proposta de escritórios empresariais; foram feitas pesquisas sobre os referenciais projetuais no qual o projeto se inspirou; foi realizado o diagnóstico da área onde o projeto está inserido, avaliando todas as condicionantes projetuais relevantes; ao término desse processo pode-se finalmente realizar o lançamento da proposta e a realização do Partido geral onde colocam-se as ideias iniciais para o projeto de acordo com todo esse trabalho de pesquisa desenvolvido anteriormente. É

importante salientar que esse trabalho procurou mostrar aos que se interessarem, conhecer o processo seguido para a concepção da proposta de projeto e apontar o caminho para a realização de projetos de qualidade, sustentáveis e que sigam as diretrizes das certificações mais utilizadas atualmente.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. Responsabilidade Social. Tecnologia. Certificação LEED.

ABSTRACT

The need for sustainable measures is becoming increasing on the world stage. And our architectural work within civil construction, which has great representation in the country's economy and is responsible for most of the ecosystem's commitment, must be responsible for part of this paradigm shift, understanding that constructions can be profitable, quality, socially acceptable and yet respect our resources and our environment. For this reason, the sustainability theme in architecture motivated this proposal, it presents the study for the project of a business building focused on technology companies, added to the focus on sustainability and following the prerequisites of LEED certification, which shapes sustainable precepts adopted worldwide. This work aims to show the process used to perform the sustainable business building project. The methodology adopted is based on bibliographical research on the subject, research on constructive techniques and suitable materials. In this final graduation project, four stages of project are talked over: the theoretical basis for the proposal's launch was developed, highlighting the solutions that can be used for building certification and to ensure that the building is environmentally appropriate and also functional solutions for business office proposal; researches were made about project references in which the project was inspired; a diagnosis was made of the area where the project is inserted, evaluating all the relevant project constraints; at the end of this process, is finally possible carry out the launching of the proposal and the realization of the architectural bases where the initial ideas for the project are placed according to all this research work previously developed. It is important to point out that this work has tried to show to those who are interested, to know the process followed for designing the project

proposal and to point the way to the realization of quality projects, sustainable and that follow the guidelines of the most frequently used certifications.

Keywords: Sustainability. Social responsibility. Technology. LEED certification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Localização Cidade da Palhoça	14	Figura 23 - Detalhe do Brise	37
Figura 02 - Localização Cidade da Palhoça, região grande Florianópolis ...	14	Figura 24 - Vista aérea do Bairro Cidade Universitária Pedra Branca	38
Figura 03 - Imagem de Satélite Localização Palhoça	14	Figura 25 - Masterplan Passeio Pedra Branca	38
Figura 04 - Tabela Quantidade Total de RCD	17	Figura 26 - Localização Palhoça	39
Figura 05 - Detalhe Fachada Ventilada	27	Figura 27 - Localização Palhoça	39
Figura 06 - Tipologias LEED	28	Figura 28 - Principais acessos	39
Figura 07 - Pré-Requisitos e Créditos LEED	29	Figura 29 - Imagem do Terreno	39
Figura 08 - Perfil mínimo de desempenho para certificação AQUA	31	Figura 30 - Inscidência Solar	40
Figura 09 - Etapas para a certificação AQUA	32	Figura 31 - Imagem do Passeio Pedra Branca, com vista do terreno	40
Figura 10 - Edifício Atrium	33	Figura 32 - Mapa de uso do solo	41
Figura 11 - Edifício Atrium vista da Praça	33	Figura 33 - Mapa de cheios e vazios	42
Figura 12 - Hall principal edifício Atrium	33	Figura 34 - Mapa Público e Privado e Morfologia Urbana	43
Figura 13 - Hall principal edifício Atrium, parede verde	34	Figura 35 - Mapa Sistema Viário	43
Figura 14 - Auditório Edifício Atrium	34	Figura 36 - Mapa Gabaritos	44
Figura 15 - Edifício Rochaverá	35	Figura 37 - Mapa Zoneamento	45
Figura 16 - Hall do Edifício Rochaverá	35	Figura 38 - Plano Diretor: Taxa de ocupação	46
Figura 17 - Detalhe da Fachada em Vidro	35	Figura 39 - Plano Diretor: Porte do Estabelecimento	46
Figura 18 - Fachada Edifício Rochaverá	35	Figura 40 - Afastamentos	47
Figura 19 - Fachada do Edifício Rochaverá vista da praça	36	Figura 41 - Prevenção contra incêndios	47
Figura 20 - Edifício Jatobá	36	Figura 42 - Estudo Volumétrico	50
Figura 21 - Vista aérea edifício Rochaverá	37	Figura 43 - Mapa de Acessos	52
Figura 22 - Detalhe da Fachada Edifício Rochaverá	37	Figura 44 - Imagem do Terreno	52

LISTA DE TABELAS

Figura 45 - Implantação	53	Tabela 1 - Programa de Necessidades	51
Figura 46 - Planta Pavimento Térro	54		
Figura 47 - Planta Pavimento Mezanino Térreo	55		
Figura 48 - Planta Pavimento Coworking	56		
Figura 49 - Estudo de Layout Pavimento Coworking	56		
Figura 50 - Planta Pavimento Empresarial Tipo	57		
Figura 51 - Estudo de Layout Pavimento Empresarial Tipo	57		
Figura 52 - Planta Pavimento Mezanino Empresarial	58		
Figura 53 - Estudo de Layout Pavimento Mezanino Empresarial	58		
Figura 54 - Planta Pavimento Subsolo	59		
Figura 55 - Planta de Cobertura	60		
Figura 56 - Corte Esquemático AA	61		
Figura 57 - Corte Esquemático BB	61		
Figura 58 - Perspectiva	62		
Figura 59 - Perspectiva	62		
Figura 60 - Perspectiva	63		
Figura 61 - Perspectiva	63		
Figura 62 - Perspectiva	63		
Figura 63 - Fachada Esquemática Oeste	64		
Figura 64 - Fachada Esquemática Sul	64		
Figura 65 - Fachada Esquemática Leste	64		

LISTA DE ABREVIATURAS

AsBEA - Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
CBCS - Comitê Brasileiro de Construções Sustentáveis
Ceped - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento
FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
GBC - Green Building Council
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHEA - Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
LEED - Leadership in Energy and Environmental Design
OMI - Organização Marítima Internacional
ONU - Organização das Nações Unidas
PIB - Produto Interno Bruto
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
QAE - Qualidade Ambiental do Edifício
RCD - Resíduos da Construção Civil
RCC - Resíduos da Construção Civil
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
SGE - Sistema de Gestão do Empreendimento
TFG - Trabalho Final de Graduação
UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNIDO - Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
UNISUL - Universidade do Sul de Santa Catarina
USGBCT - U.S. Green Building Council
UV - Ultra Violeta
VOC - Volatile Organic Compound

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO AO TEMA		4 DIAGNÓSTICO	
1.1 INTRODUÇÃO	9	4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E EVOLUÇÃO URBANA	38
1.2 JUSTIFICATIVA	11	4.2 DADOS DO TERRENO E POTENCIALIDADES	39
1.3 OBJETIVOS	12	4.3 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	39
1.3.1 <i>Objetivos Gerais</i>	12	4.4 ASPECTOS CLIMÁTICOS	40
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	12	4.5 USO DO SOLO	41
1.4 METODOLOGIA	13	4.6 CHEIOS E VAZIOS	42
1.5 LOCALIZAÇÃO	14	4.7 PÚBLICO E PRIVADO	43
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA		4.8 MORFOLOGIA URBANA	43
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	15	4.9 SISTEMA VIÁRIO	44
2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL	16	4.10 GABARITOS	45
2.3 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO	18	4.11 LEGISLAÇÃO	46
2.4 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E CONSTRUÇÃO CIVIL	18	5 PARTIDO GERAL	
2.5 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS	20	5.1 INTENÇÕES PROJETUAIS	48
2.6 MATERIAIS	22	5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES	51
2.7 CERTIFICAÇÕES	28	5.3 IMPLANTAÇÃO E ACESSOS	53
3 REFERENCIAL PROJETUAL		5.4 PLANTA BAIXA E CORTES ESQUEMÁTICOS	54
3.1 EDIFÍCIO ATRIUM OFFICES - PEDRA BRANCA	33	5.5 PERSPECTIVAS E FACHADAS	62
3.2 EDIFÍCIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS - SP	35	6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	
3.3 EDIFÍCIO JATOBÁ - SÃO PAULO	36	6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
		REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

CAPÍTULO 1
INTRODUÇÃO AO TEMA

1.1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho desenvolveremos uma edificação de uso comercial que abrigará sedes de várias empresa de tecnologia. O projeto visa aliar as inovações tecnológicas à sustentabilidade em um projeto que traga contribuições para a sociedade, para que seja arquitetonicamente interessante, ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável.

O objetivo é desenvolver um projeto de arquitetura mostrando o uso racional dos materiais, a preocupação com os recursos naturais e meio ambiente, ou seja, mostrando que é possível suprir a demanda de mercado e ambientais/ecológicas simultaneamente. Acredita-se que trabalhar com empresas que desenvolvem trabalhos na área do desenvolvimento tecnológico será muito útil para nosso projeto, pois pode-se tirar partido de toda a predisposição que uma empresa destas tem para com algumas soluções para a sustentabilidade.

A sustentabilidade na construção civil vem ganhando força ao longo dos anos, devido à imensa demanda por desenvolvimento nessa área. Durante muito tempo pensou-se apenas no desenvolvimento de novas técnicas de execução, mas deixou-se de lado as preocupações com os recursos naturais utilizados e todo o detrito gerados por essas construções. Juntamente com todas as discussões sobre sustentabilidade por várias décadas, esse conceito vem nascendo e tomando cada vez maior grau de importância, se tornando hoje item indispensável na hora de projetar. Junto à Agenda 21 (2000) de Construções Sustentáveis para países em desenvolvimento, foi definido que é “um processo holístico que aspira a restauração e manutenção da harmonia entre os ambientes natural e construído, e a criação de assentamentos que afirmem a dignidade humana e encorajem a equidade econômica”.

A construção civil é uma parcela muito grande da economia atual, e representa também muitos gastos dos recursos energéticos mundiais. Segundo o Professor Vahan Agopyan (2013) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, a construção civil é responsável pelo consumo de 40% a 75% da matéria-prima produzida no planeta, se tornando assim a indústria mais poluente do mundo. No Brasil, o consumo de energia elétrica com a construção civil é de 44% de toda a energia produzida, já o gasto de água pode chegar à 85% de toda a água potável de uma região. Estima-se que de todos os recursos naturais consumidos para as construções, de 20% a 40% são aproveitados, o restante é descartado.

A realidade da sustentabilidade na construção civil vem se modificando muito nas últimas décadas no mundo e também no Brasil. Dados de 2014 apontam que vem crescendo o número de edificações que obtiveram a certificação LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design), que é um sistema de orientação ambiental usado em mais de 150 países. A certificação LEED® é uma marca registrada de propriedade do U.S. Green Building Council e é utilizada com permissão. A validação final depende do atendimento das normas e requisitos estabelecidos pelo USGBCT nos projetos, construção e operação por seus usuários.

O Brasil já assume a quarta posição no ranking, com 609 edificações certificadas. Essa parece uma boa notícia, mas quando comparamos com o primeiro colocado, os Estados Unidos com 41.857 edificações certificadas, vemos o quanto a diferença ainda é gritante, e o imenso caminho que ainda precisamos percorrer para alcançarmos níveis cada vez mais satisfatórios, pensando sempre no bem-estar de todo o planeta.

Ainda existem muitos paradigmas a serem quebrados nesta área, e uma delas diz respeito ao valor de um edifício sustentável. Estudos apontam que o custo de uma edificação com certificação na sua construção fica de 1% a 5% maior que uma edificação convencional. Em contrapartida temos a diminuição de custos operacionais, economia com energia elétrica em torno 30 % e economia de água entre 30% a 50%, portanto o maior investimento inicial pode ser retirado em poucos anos. Por isso é muito importante nosso trabalho, de apresentar alternativas satisfatórias, novas tecnologias e técnicas que protejam o meio ambiente e sejam atraentes ao investidor.

Para tanto, é necessário analisar muitos requisitos, levar em conta diversos fatores que não se restringem ao aproveitamento da iluminação e ventilação natural, da energia solar e reaproveitamento da água da chuva; também deveremos ter uma grande preocupação com o desenvolvimento da região em que o terreno se localiza, a população daquela área e o que eles necessitam de fato, os meios de transporte públicos/coletivos para chegar ao local, o incentivo ao uso da bicicleta e dos carros com baixa emissão de gases poluentes, segurança e demais fatores socioeconômicos pertinentes; a infraestrutura da região em saneamento básico, coleta de lixo, além do uso de materiais eficientes, o máximo respeito aos recursos naturais não renováveis, o baixo gasto energético na construção, a diminuição na emissão de poluentes já na construção e inclusive as condições de trabalho na obra. Enfim, o projeto deve ter um olhar muito amplo sobre o tema e levar em consideração que trabalhamos para contribuir com o futuro do planeta e para isso a arquitetura sustentável é um dos pilares centrais.

E é isso que se fará neste trabalho, projetar um edifício que atenda todos os requisitos necessários para a certificação de sustentabilidade,

que sobretudo atenda à demanda dos usuários e cumpra seu papel social.

1.2 JUSTIFICATIVA

O projeto será desenvolvido na Cidade Universitária Pedra Branca/Palhoça, acreditando que tem ele muito a contribuir para o desenvolvimento da região. O bairro busca agora a vinda de empresas especializadas em tecnologia para a valorização da área e da cidade como um todo, favorecendo o aproveitamento da mão de obra vinda da universidade vizinha e ao bairro em geral com a geração de empregos além das infraestruturas geradas a partir da construção. Com este trabalho pretende-se fomentar o investimento em projetos arquitetônicos, e mostrar soluções em construções sustentáveis aliadas às tecnologias.

A cidade Universitária Pedra Branca é considerada o primeiro bairro sustentável do país e teve início nos anos 2000, através de uma parceria entre o empresário Valério Gomes Neto e a Universidade do Sul de Santa Catarina (instalou um campus da universidade que serviu como ancora e hoje recebe mais de 10 mil alunos), e visava transformar uma fazenda de criação de gado de 250 hectares em uma nova centralidade para a região da Grande Florianópolis.

O projeto coordenado por um grande grupo de arquitetos e urbanistas, entre eles Hector Viglicca, somente em 2005 teve o conceito de sustentabilidade incorporado ao empreendimento. Segundo dados do empreendimento, em 2011 o bairro chegou à 5 mil moradores, e a estimativa é que chegue a 30 mil habitantes, sua capacidade máxima, em 15 anos.

Para a elaboração deste conceito de sustentabilidade implementado no bairro, foram desenvolvidos vários estudos sobre o crescimento do bairro com o auxílio de representantes da comunidade, arquitetos, urbanistas, paisagistas e um elenco de importantes consultores das mais

diversas áreas, desde meio ambiente até tratamento do esgoto, reutilização de águas servidas e de chuva, economia de energia e conforto ambiental, transporte público e ciclovias.

Segundo o idealizador do projeto, o empresário Valério Gomes Neto, “Nosso objetivo é garantir que os moradores possam viver junto à natureza sem abrir mão das amenidades urbanas”

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo é desenvolver um projeto Arquitetônico de um edifício empresarial, com enfoque na sustentabilidade, no loteamento Cidade Universitária Pedra Branca.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Conhecer o local;
- Pesquisar breve histórico sobre a sustentabilidade e sobre a tecnologia aliada a ela;
- Conhecer diferentes soluções para o desenvolvimento da proposta, materiais e técnicas atualmente utilizadas;
- Compreender as medidas necessárias para obtenção de alguns possíveis selos de sustentabilidade;
- Conhecer referenciais arquitetônicos para agregar conhecimento sobre soluções que poderão ser utilizadas;
- Desenvolver estudo de Caso
- Desenvolver o programa de necessidades para a empresa;
- Desenvolvimento do partido arquitetônico;
- Desenvolver anteprojeto

1.4 METODOLOGIA

Primeiramente obtém-se junto aos órgãos competentes as informações referentes ao município, contando com o auxílio dos mapas do geoprocessamento, que podem fornecer alguns dados. Através do Plano diretor, pega-se as informações de aspecto legal sobre o terreno.

Visita-se o terreno, onde pode-se obter informações mais detalhadas sobre orientação solar, alguns aspectos climáticos, aspectos sociais e estruturais. A partir das informações, avaliar de que formas o edifício pode contribuir para o crescimento e desenvolvimento da região.

Para o desenvolvimento do trabalho, basear-se-á em pesquisas bibliográficas, buscando informações técnicas sobre o tema que pretende-se abordar. Usando dados de institutos de pesquisa para contextualizar o breve histórico da sustentabilidade na arquitetura.

Através da pesquisa bibliográfica teórica analisa-se mais a fundo as opções de sistemas, técnicas e materiais que podem ser utilizadas na edificação, para resolver alguns aspectos necessários ao longo do projeto.

Estuda-se selos de certificação que a edificação possa receber, aplicando as exigências para que isso possa acontecer.

Pesquisa-se os referenciais arquitetônicos que mais interessam, analisa-se os pontos mais relevantes para ajudar na proposta.

A partir de todo o trabalho feito até esse ponto, toda a pesquisa, pretende-se ter embasamento suficiente para começar a desenvolver o partido arquitetônico.

Na etapa do TFG II, faz-se o anteprojeto de arquitetura.

Para desenvolver esse plano de trabalho e o início das pesquisas para o TFG I, pesquisamos em dissertações, trabalhos de conclusão de curso, livros e artigos da internet.

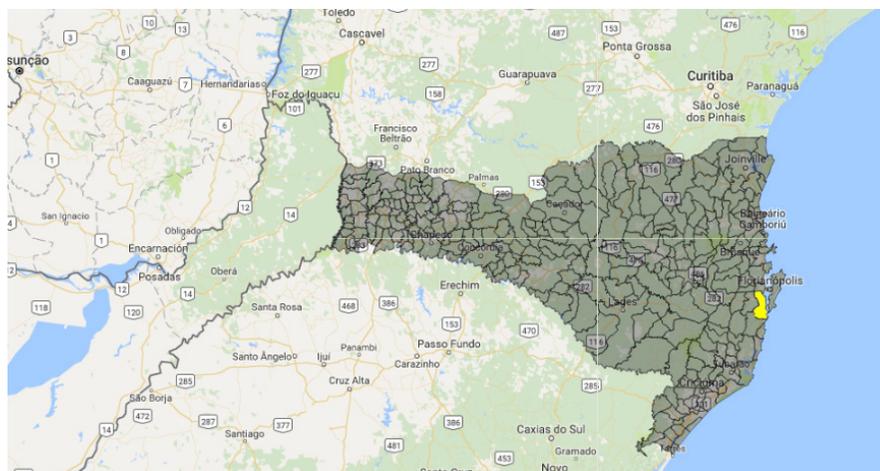
1.5 LOCALIZAÇÃO

O bairro Cidade Universitária Pedra Branca, local onde será projetada nossa edificação, está localizado na cidade de Palhoça, litoral de Santa Catarina, na região Sul do Brasil.

Palhoça era um povoado de colonização portuguesa, fundado em 1793, pertenceu à Florianópolis até 1833, quando passou a pertencer a São José, criado neste mesmo ano. Apenas em 24 de abril de 1894 foi elevada à categoria de município e hoje integra a o grupo de cidades da região metropolitana de Florianópolis.

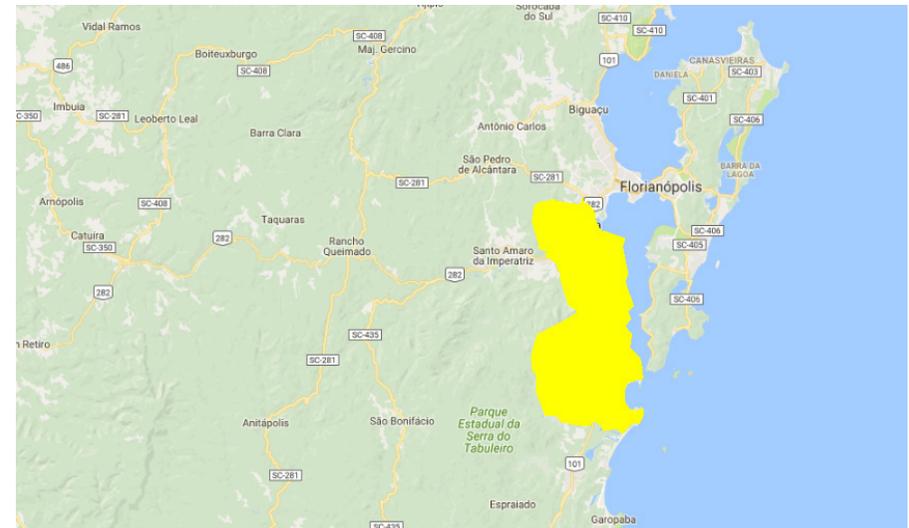
Segundo dados do IBGE, atualmente Palhoça é a décima cidade mais populosa do estado, possui aproximadamente 161 mil habitantes, com uma área de 395,133 km²

Figura 1: Localização da Cidade da Palhoça.



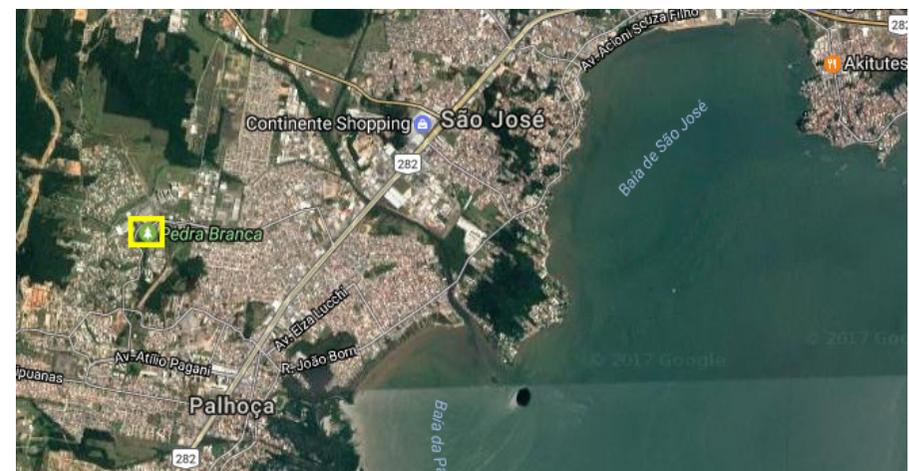
Fonte: IBGE

Figura 2: Localização da Cidade da Palhoça, região grande Florianópolis



Fonte: IBGE

Figura 3: Imagem de satélite localização Palhoça



Fonte: IBGE

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Durante centenas de anos o mundo vem se desenvolvendo social e economicamente, o uso desmedido de recursos naturais, a poluição, o desmatamento, entre outras medidas insustentáveis, levaram o meio ambiente ao seu limite. As consequências começaram a chegar e com elas a dúvida sobre o futuro do nosso planeta e uma única certeza: teríamos que mudar todo o nosso pensamento até então e adotar medidas extremas para um desenvolvimento sustentável. Apesar desta degradação ocorrer a centenas de anos, os primeiros registros de interesse pelo assunto surge apenas nos anos 60, ainda assim o passo mais importante para o desenvolvimento sustentável foi dado na conferência de Estocolmo, em 1972. Em 1987 a Organização das Nações Unidas elaborou o relatório Nosso Futuro Comum, publicado pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que era presidida pela médica Gro Harlem Brundtland, mestre em saúde pública e ex-Primeira Ministra da Noruega, elaborando-se os seguintes conceitos.

“Desenvolvimento sustentável é aquele que busca as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades.”

“Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas.”

Mas foi apenas em 1992 que o assunto começou a ser tratado como questão primordial, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que ocorreu no Rio de Janeiro, conhecida como “Cúpula da Terra”.

Nesta conferência foi elaborada a Agenda 21, onde os países presentes se comprometeram a afastar as ações de desenvolvimento econômico insustentáveis que vinham sendo praticadas e passar a adotar medidas que protegessem os recursos naturais.

A partir de então, são muitas as conferências realizadas em todo o mundo, a ONU conta com muitos órgãos para ajudar nesta defesa ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável, que demanda muitos recursos públicos e privados de cada país, mas também investimentos para financiar os esforços dos países em desenvolvimento na busca do desenvolvimento sustentável.

A Organização das Nações Unidas conta com alguns órgãos para ajudar o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, que inclui o Banco Mundial, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a Organização Marítima Internacional (OMI), a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-HABITAT), a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL

Com o crescimento da população mundial ao passar dos anos, a demanda por ambientes construídos aumentou consideravelmente. Isso, somado à cada vez maior elevação dos padrões de consumo e ao desenvolvimento a qualquer custo consumiu grande parte dos recursos naturais e transformou a construção civil em uma das indústrias mais poluentes do mundo.

O consumo de recursos naturais na construção civil em determinada região depende de fatores como a taxa de resíduos gerados; a vida útil ou taxa de reposição das estruturas construídas; necessidades de manutenção; perdas incorporados nos edifícios; tecnologia empregada. (JONH, 2000)

A construção civil consome entre 14% e 50% dos recursos naturais de todo o planeta (SJÖSTRÖN, 1996 apud JONH, 2000). Segundo o relatório “Como anda a gestão da sustentabilidade no setor da construção” de 2013, o setor de construção civil brasileiro consome 75% dos recursos naturais e 44% da energia produzida no País, sendo que 22% desse total são destinados às instalações residenciais (VALOR SETORIAL, 2011 apud FDC, 2013).

De acordo com o Comitê temático de Energia, do CBCS (Comitê Brasileiro de Construções Sustentáveis), a construção civil é a atividade humana que mais demanda energia, 40% a 50% do total mundial. No Brasil, calcula-se que 45% da energia produzida no país seja consumida não só na operação das edificações, como também nos sistemas artificiais, que proporcionam conforto ambiental para seus usuários, como iluminação, climatização e aquecimento de água (PROCEL, 2011 apud CBCS, 2011). Segundo Scillag, diretora do CBCS, esse é um momento muito importante para o Brasil investir em geração de energia renová-

vel e no uso racional do recursos, assim conseguiremos reduzir o consumo em 40% para a construção civil.

No Brasil, há uma grande oportunidade apresentada pelo uso racional de energia. O papel de políticas públicas em superar barreiras e implementar programas será essencial. É destacada a importância de ter uma visão estratégica do setor de maneira holística, como a criação de uma Agência Nacional da Eficiência Energética, para priorizar, implementar, acompanhar e avaliar programas. (CBCS, 2014)

Números ainda mais alarmantes são do consumo de água potável para este setor. Sabemos que apesar de o planeta ser composto por 98% de água, apenas 0,8% desta água é própria para consumo, e a construção civil é responsável por boa parte deste.

De acordo com o Comitê temático da Água, do CBCS, o consumo da água potável na construção civil em áreas urbanizadas aproxima-se de 50% do recurso disponível para aquela região. O uso adequado de fontes alternativas de água em substituição à água potável pode reduzir este valor em 30% e 40%, colaborando para a mitigação dos impactos causados pela construção civil no meio ambiente. Entre as possibilidades de utilização de água de fontes alternativas à água potável das concessionárias estão o aproveitamento de águas pluviais, os poços artesianos e o reúso de águas cinzas.

Segundo um estudo desenvolvido pelo CBCS, juntamente com o Ministério do meio ambiente e o PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - no uso racional da água, a gestão enfoca a redução da quantidade de água, monitorando a variação dos indicadores de consumo e agindo no sistema predial para que esses indicadores se

mantenham em níveis adequados – gestão da demanda com foco na quantidade de água. Na conservação de água, além da gestão se preocupar com a quantidade de água consumida, deve, obrigatoriamente, monitorar permanentemente a variação dos parâmetros de qualidade da água fornecida por fontes alternativas e impedir a possibilidade de contaminação do sistema potável do edifício – gestão da oferta com foco na quantidade e na qualidade da água.

A contribuição da indústria da construção civil é a base para a colocação, no mercado, de materiais, componentes e equipamentos com garantia de qualidade e eficientes. (CBCS, 2014)

Outra questão muito importante, que nos leva a pensar em soluções sustentáveis, é a geração de resíduos sólidos na construção civil. Os Resíduos da Construção Civil (RCC) constituem 35 % dos resíduos sólidos em todo o mundo (HENDRICKS E PIETERSEN, 2000 apud LLATAS, 2001) sendo que muitas vezes esses resíduos não tem o destino adequado, provocando então diversos problemas ambientais.

No Brasil, os Resíduos da Construção civil (RCC) podem representar de 50% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos – RSUs. O total de RCD coletados pelos municípios em 2015 foi de pouco mais de 45 milhões de toneladas, um valor médio de 0,605 Kg/habitante/dia de RCC foi gerado no Brasil em 2015 em algumas cidades brasileiras. (ABRELPE, 2016).

A tabela a seguir, retirada do Relatório da ABRELPE “Panorama dos resíduos sólidos no Brasil” mostra a quantidade de RCD coletados pelos municípios brasileiros em 2015.

Figura 04: Tabela quantidade total de RCD

Região	2014	2015	
	RCD Coletado (t/dia) / Índice (Kg/hab/dia)	RCD Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)
BRASIL	122.262/0,603	123.721	0,605

Fonte: ABRELPE

Os resíduos de construção e demolição (RCD) brasileiros são compostos predominantemente por materiais inorgânicos não metálicos (em torno de 90% em massa). (ÂNGULO E JOHN, 2006). A geração de RCC é anterior ao início de qualquer obra, uma vez que a produção de insumos para a construção civil também produz resíduos (JOHN, 2001), logo deve-se sempre atentar para as formas de produção, os tipos de materiais utilizados, perdas e desperdícios.

Os resíduos de construção são gerados em diferentes fases do empreendimento: fase de manutenção ou reformas e fase de demolição. (FORMOSO et al., 1998). Atualmente, em face à crescente discussão de questões ambientais com vistas ao desenvolvimento sustentável, nas suas diversas dimensões, além das exigências de mercado, a indústria da construção civil se viu pressionada a adequar seus processos construtivos em busca do uso mais racional de materiais em canteiros de obras (MORAIS, 2006 apud COSTA, 2012).

2.3 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Desde os períodos pré-históricos, tivemos a necessidade de desenvolver instrumentos que nos auxiliassem em atividades cotidianas. Essa evolução vem ocorrendo sem as quais não poderíamos imaginar viver sem, como controlar o fogo, inventar a roda, a máquina a vapor, a produção da eletricidade, o computador e daí por diante as coisas passaram a evoluir cada vez mais rápido.

Em contrapartida, a evolução tecnológica em alguns setores provocaram a degradação ainda maior do meio ambiente, a emissão de poluentes, a geração de resíduos tóxicos, pois o uso de máquinas, a extração dos recursos naturais, a produção em série de bens duráveis e não duráveis aumentou significativamente com os avanços em nossos recursos tecnológicos.

Por isso, é importante que saibamos utilizar os recursos que podemos produzir através de todo o desenvolvimento tecnológico do qual dispusemos atualmente, usando sempre à favor do desenvolvimento sustentável e do bem estar do planeta e da população que nele vive. Para isso, precisamos identificar quais os nossos maiores problemas e geradores de impactos ambientais, e a partir daí sempre desenvolver estratégias para a solução mais adequada desses problemas. Não necessitamos frear o desenvolvimento tecnológico, mas sim torna-lo útil aos nossos propósitos e reduzir os danos que possam eventualmente surgir.

2.4 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E CONSTRUÇÃO CIVIL

A Inovação tecnológica é elemento gerador de mudanças, e não se relaciona apenas com questões técnico-científica, mas também questões políticas, econômicas e sociais. Entretanto, inovar em países em desenvolvimento não é fácil. Segundo Rocha (1997) as dificuldades de promover a inovação tecnológica no Brasil, o levaram a realização de uma prospecção tecnológica a fim de definir tecnologias chaves para o país explorar novas oportunidades e atender aos requisitos de capacitação tecnológica.

Com o avanço do desenvolvimento tecnológico nas últimas décadas, passamos a aliar essas tecnologias e inovações também à área da construção civil, principalmente a fim de suprir a demanda por desenvolvimento sustentável, que tem se tornado cada vez maior nos últimos anos. O desequilíbrio mundial atrelado a ação dos governos, somado com o padrão sócio cultural exige soluções e não perguntas sem respostas ou meras justificativas. No pensamento de estratégia especializada de natureza econômica para atingir a sustentabilidade um alto nível de inovação é sem dúvida a certeza ambiental, para tanto, a mobilização governamental, organizacional, empresarial e pessoal é imprescindível. Assim a resposta para um problema de sustentabilidade está em inovar, envolvendo a economia, a sociedade e contando com o meio ambiente para idéias, métodos, procedimentos e comportamentos avançados ao tempo, conforme expõe (PAULA, 2009 *apud* DAMACENO, 2011).

Segundo o professor Miguel Aloysio Sattler, da UFRGS, tecnologia e sustentabilidade devem caminhar juntas para soluções cada vez mais completas e responsáveis, e apesar do desenvolvimento tecnológico tendo ocorrido de forma muitíssimo mais rápida, não nos tem permitido avaliar adequadamente as soluções adotadas, precisamos avaliar

o ciclo de vida de materiais e sistemas construtivos, quantificando tanto a energia incorporada como os impactos ambientais de diferentes naturezas associados a tais soluções.

O professor Miguel Aloysio Sattler, afirma que as tecnologias envolvem a construção, os sistemas construtivos, e incluem a toda a infraestrutura e ciclo de produção associada à produção das construções, bem como à fase de uso das habitações: sistemas de gestão de resíduos (tanto durante a construção como durante a fase de uso); suprimento de energia (buscando fontes energéticas sustentáveis, sempre que possível); preservação da qualidade da água que supre a população (o que está diretamente associado à gestão de resíduos). Para ele, também devemos lembrar das tecnologias sociais, que contribuem para a sustentabilidade ampla dos empreendimentos e estão diretamente ligadas ao usuário final e a todos aqueles que participam em seu processo de produção. Não poderemos esquecer as demais dimensões, como a econômica, buscando otimizar recursos financeiros de modo a alcançar os melhores resultados possíveis, para o patamar de renda daqueles a quem as habitações são destinadas.

Segundo Gerson Castanho, Gerente de pesquisa e desenvolvimento (P&D) da Rôgga Empreendimentos de Joinville, estima-se que cerca de 80% das atividades de uma empresa deste ramo ocorrem no canteiro de obras. Muitas vezes, são adotados métodos e processos artesanais que geram inúmeros retrabalhos, abundante geração de resíduos, baixa produtividade e conseqüente perda de competitividade. Entre os exemplos comuns de perdas no processo construtivo, estão a produção de argamassa em quantidade superior à utilizada em um dia de trabalho e a necessidade de refazer uma parede por não atender aos requisitos de

controle de qualidade.

Para ele, em tempos em que se prevê o aumento populacional e a escassez de água e energia, investir em sustentabilidade é valorizar a vida, a natureza e as gerações futuras. Tendo em vista que o segmento da construção civil é um dos que mais geram impacto ambiental, consumindo um grande volume de recursos naturais, a bandeira da inovação aliada à sustentabilidade é um processo urgente e irreversível.

2.5 CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

Construção Sustentável é um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras (IDHEA, 2003 *apud* SIMAS, 2011).

A construção civil representa 15% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, a expectativa é que o setor da construção dobre de tamanho entre 2009 e 2022 (FGV PROJETOS, LCA CONSULTORIA, 2010 *apud* CBCS, 2014).

Mantidas as atuais práticas do setor, esse crescimento deverá agravar os problemas ambientais e sociais relacionados aos materiais de construção. Inovações são, portanto, necessárias (CBCS, 2014). E este é o maior desafio, tornar o setor da construção civil mais sustentável, e ainda social e economicamente viável.

“A sustentabilidade tem outra dimensão, que é a do futuro da humanidade. Devemos incorporar conceitos de sustentabilidade não apenas porque é decisivo para a sobrevivência da empresa, mas porque dá satisfação pessoal ajudar a resolver o problema da humanidade “ (JOHN, 2006).

Quando pensamos em construções sustentáveis, o custo da obra ainda é uma grande barreira a ser vencida. Segundo o Professor Doutor Vanderley John, Reduzindo em 2% o custo de construção, pode-se viabilizar idéias de sustentabilidade que, eventualmente, encurtem o prazo de vendas. É possível criar condições para economizar energia e não responsabilizar os usuários pelo consumo. Podemos manipular o uso de luz natural, trabalhar fachadas com isolamento térmico no lado Oeste, por exemplo. A engenharia está em construir uma agenda que seja o diferencial de venda do empreendedor. É uma opção estratégica das

empresas, como ocorreu quando pensaram em qualidade.

Os canteiros mudaram e a sustentabilidade vem para complementar a qualidade.

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - AsBEA, o Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS e outras instituições definem como diretrizes básicas das construções sustentáveis:

- Aproveitamento de condições naturais locais;
- Utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- Implantação e análise do entorno;
- Não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- Qualidade ambiental interna e externa;
- Gestão sustentável da implantação da obra;
- Adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- Uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo;
- Redução do consumo energético;
- Redução do consumo de água;
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- Introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

Um artigo de Márcio Augusto Araújo, consultor do IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, de 2008, divide os tipos de construções sustentáveis e fala sobre cada modelo.

Segundo ele os principais tipos de Construção Sustentável resumem-se a dois modelos: a) construções coordenadas por profissionais da área e com o uso de ecoprodutos e tecnologias sustentáveis modernas, fabricados em escala, dentro das normas e padrões vigentes para o mercado; e b) sistemas de autoconstrução, feitos pelo próprio interessado ou usuário, sem contar diretamente com suporte de profissionais. Este tipo de construção ultrapassa mais de 60% das obras civis no Brasil e incluem grande dose de criatividade, vontade pessoal do proprietário e responsável pela obra.

Ele classifica as construções em cinco categorias:

Construção com materiais sustentáveis industriais – Construções edificadas com ecoprodutos fabricados industrialmente, adquiridos prontos, com tecnologia em escala, atendendo a normas, legislação e demanda do mercado. É a mais viável para áreas de grande concentração urbana, porque se inserem dentro do modelo sócio-econômico vigente e porque o consumidor/cliente tem garantias claras, desde o início, do tipo de obra que estará recebendo.

Construção com resíduos não-reprocessados (Earthship) – Consiste na utilização de resíduos de origem urbana com fins construtivos, tais como garrafas PET, latas, cones de papel acartonado, etc. Comum em áreas urbanas ou em locais com despejo descontrolado de resíduos sólidos, principalmente onde a comunidade deve improvisar soluções para prover a si mesma a habitação. Um dos exemplos mais notórios de Earthship são as favelas. No entanto, também pode ser um modelo criativo de Autoconstrução, com o uso destes mesmos resíduos a partir de concepções de Ecodesign (projeto sustentável).

Construção com materiais de reuso (demolição ou segunda mão) - Esse tipo de construção incorpora produtos convencionais descartados e prolonga sua vida útil, evitando sua destinação para aterros sanitários ou destruição por processos perigosos (como queimas ou descarte em botas-fora).

Construção alternativa - Utiliza materiais convencionais disponíveis no mercado, com funções diferentes das originais. É um dos modelos principais adotados em comunidades carentes ou sistemas de autoconstrução. Exemplos: aquecedor solar com peças de forro de PVC como painel para aquecimento de água.

Construção natural – É o sistema construtivo mais ecológico, portanto, mais próximo da própria natureza, uma vez que respeita o entorno; usa materiais disponíveis no local da obra ou adjacências (terra, madeira etc.); utiliza tecnologias sustentáveis de baixo custo (apropriadas) e desperdiça o mínimo de energia em seus processos. Exs.: tratamento de efluentes por plantas aquáticas, energia eólica por moinho de vento, bombeamento de água por carneiro hidráulico, blocos de adobe ou terra-palha, design solar passivo.

2.6 MATERIAIS

A cada ano surgem mais opções alternativas de “materiais verdes”, que procuram tornar a construção mais consciente. São diversos os materiais sustentáveis existentes, que auxiliam na execução de projetos com cada vez mais tecnologia aliada, baixa emissão de poluentes em sua fabricação, matéria prima reciclada e produto reciclável, entre outras vantagens.

Neste trabalho falaremos brevemente sobre alguns materiais que pretendemos utilizar em nossa edificação.

Vidro Laminado

A tecnologia de fabricação de vidros evoluiu ao longo dos anos e fez com que esse material conquistasse no mercado da construção civil um espaço que vai além do valor estético que pode agregar aos edifícios. Agora, os vidros passaram a ser funcionais, sendo usados atualmente como aliado das construções sustentáveis por poder reduzir o calor, gerar economia de energia e até para reduzir o consumo de água. (MATERIALS, 2015)

A preocupação com a geração de energia limpa e a diminuição da emissão de gases que geram o efeito estufa, são cada vez maiores na produção dos vidros. Outra vantagem da utilização de vidro quanto à sustentabilidade é que ele é um material 100% reciclável; com um quilo de caco se faz um quilo de vidro novo.

Segundo a Cebrace®, uma das maiores fabricantes de vidro do mundo, os vidros de proteção solar recebem camadas metalizadas em seu processo de fabricação que barram até 80% do calor no ambiente e quase 100% dos raios UV, sua grande vantagem é sua capacidade de reduzir o consumo de ar condicionado e luz artificial, que são responsáveis por

boa parte dos gastos com energia elétrica em edificações comerciais. Tal eficiência energética conquistou o mercado sustentável no país, fazendo com que esse tipo de material seja exigido para a pontuação de obras que buscam a certificação com selos verdes, como Leed (Green Building Council Brasil) e Aqua.

Há também opções de vidros autolimpantes, eles captam a força dos raios UV e da água da chuva para combater a sujeira, dispensando a limpeza constante. Desde forma pode-se reduzir o consumo de água para sua manutenção, item indispensável para a situação de falta de água em muitos locais. Atualmente estão disponíveis no mercado linhas de vidro temperado que permitem usos curvos e autoportantes, opção essa que pode reduzir o custo da obra.

Película opaca

As películas também são uma opção viável, já que reduzem a entrada de calor e bloqueiam 99% dos raios ultravioletas. Da mesma forma, ela proporcionará a redução no consumo de energia, ar condicionado e protege os móveis da degradação provocada pelo sol.

Atualmente existem muitas opções desse material, dos mais variados desempenhos e preços que auxiliam de diversas maneiras à eficiência energética e a sustentabilidade nas edificações.

Tecidos GreenScreen

O tecido GreenScreen é utilizado principalmente em persianas e cortinas de proteção solar, não possui PVC e não emite VOC's (Volatile Organic Compound), sendo um produto certificado.

Reduzem a entrada de calor e evitam a luminosidade excessiva. São mais seguros, pois, em caso de incêndio, não há emissão de fumaça densa nem quantidades mensuráveis de gás ácido hidroclorídrico, que é nocivo ao sistema respiratório.

Forro e Painéis de Ecoplaca

Ecoplacas são chapas planas recicladas, fabricadas a partir de resíduos plásticos de diversas procedências, tais como embalagens do tipo longa-vida, EVA (etil-vinil-acetato), cargas vegetais e minerais. As Ecoplacas são impermeáveis, resistentes à umidade e exposição solar e são 100% recicladas e recicláveis.

Podem ser usadas em dois modelos: revestimento plástico (com uso aparente) ou revestimento pintura (com uma fina película para receber pintura e chapisco). Sua indicação é para tapumes de obras, fechamentos de paredes (sistema drywall), estandes de feiras e exposições, construções leves e diversas outras aplicações, como mobiliário e peças de ecodesign. Também pode ser usada como forro ou beiral para telhados (Forroplac).

Tijolos de solo-cimento

Os sistemas de construção de solo-cimento podem minimizar danos ambientais, baratear (proporciona uma redução em torno de 30% nos custos finais das obras, segundo Pecoriello, 2003) e dar mais agilidade às obras. A técnica é o resultado da mistura homogênea de solo, cimento e água em proporções previamente determinadas, depois compactada na forma de tijolos, blocos ou paredes monolíticas. Desde que bem executado, o componente apresenta boa durabilidade e resistência

à compressão. (TÉCHNE, 2004)

“Estudos feitos pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) e pelo Ceped (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento) comprovaram que, além do bom desempenho termoacústico, o solo-cimento aplicado em construções levava a uma redução de custos de 20% a 40%, se comparado com a alvenaria tradicional de tijolos de barro ou cerâmicos”, diz Fernando Teixeira, consultor na área de solo-cimento.

Placas de Cortiça Reciclada

A placa de cortiça é um tecido vegetal composto de 30% de cortiça extraída da casca do sobreiro e 70% reciclada de rolhas. É um material reciclado quando utilizado como revestimento possui um bom desempenho térmico-acústico, utilizado para revestimento de paredes.

Telhado Verde e Revestimento Vivo

O Telhado Verde (Green roof) consiste numa excelente opção paisagística e ecologicamente correta em áreas urbanas, cada vez menos arborizadas. Passando por um preparo orientado por um profissional capacitado, que irá impermeabilizá-lo, qualquer casa ou edifício poderá ter um telhado verde.

Além de transformar o telhado em um ambiente agradável, ele ainda auxilia a diminuir o problema de enchentes e do aquecimento global. Também melhora significativamente a qualidade do ar e funciona muito bem como isolante térmico, gerando economia em energia elétrica.

Periodicamente é feita uma vistoria, afim de se evitar acidentes. Sua

manutenção é bastante simples e varia de acordo com as plantas escolhidas. Em geral são escolhidas plantas que necessitem pouca poda e irrigação e que suportem bem as intempéries, mantendo-se verdes por todo ano. A rega pode ser feita de forma manual ou automática, dependendo do investimento que se queira fazer. (EcoCasa®, 2011)

Tinta Natural

Também é conhecida como Tinta Mineral Ecológica, é feita à base de terra crua e emulsão aquosa. A matéria prima para essa tinta é retirada de jazidas certificadas. A Tinta Mineral não agride o meio ambiente, não possui nenhum tipo de Composto Orgânico Volátil (COVs – tido como um perigoso poluente), nem biocidas, estabilizantes ou corantes. São vendidas em embalagens reutilizáveis ou recicláveis.

Além da tinta branca, o produto também oferece cores únicas e intensas, como terracota, café, grafite, preto e outras. Sua espessura varia de acordo com a intenção: pode ser feita fina, para pintura de superfícies (tanto interna, quanto externa), ou mais espessas, para texturas. Também pode ser usada em diferentes superfícies, de alvenaria a isopor.

A Tinta Natural é durável, lavável, não descasca com a umidade e ainda ajuda na manutenção de umidade relativa do ar e troca de calor. Seu diferencial está em sua base, que é composta de água. Esse produto não faz nenhum mal à saúde e ainda ajuda a promover um ambiente saudável, livre de mofo e fungos. (EcoCasa®, 2011)

Chapas de gesso Cleaneo

Desenvolvidas para utilização nos sistemas drywall para tetos acústicos, as Chapas são fornecidas com furação redonda, com disposição em blocos ou aleatória, que promove a absorção sonora e assim contribui para a tranquilidade dos ambientes em que são instaladas, favorecendo em seus ocupantes a capacidade de concentração e o clima de relaxamento.

O tratamento Cleneo é uma tecnologia com patente mundial que confere às chapas para drywall a propriedade de melhorar continuamente a qualidade do ar nos ambientes em que estão instaladas. Em poucas horas, transformam partículas nocivas e odores em substâncias inofensivas, como água e CO₂, agridem 24 horas por dia, pois sua eficácia independe da luz solar, e não exigem manutenção.

Sua utilização é recomendada à ambientes fechados como restaurantes, bares, hotéis, escritórios e escolas, nem sempre a qualidade do ar é ideal ou é suficientemente renovado. (Knauf, apud ArcWeb)

Madeira de Demolição

Madeira largamente utilizada para produção de móveis e revestimento de piso. São madeiras nobres de lei, em extinção, proveniente principalmente de antigas construções, como esquadrias, assoalhos. Possibilita o reuso de peças que seriam descartadas, diminuindo a demanda por novas madeiras. (VERTES, 2011)

Bambu

O Bambu é uma matéria prima altamente sustentável, pois é abundante

e renovável. Devido à velocidade de seu crescimento, pode ser colhido anualmente, sem prejuízos à natureza.

O piso de bambu é uma excelente opção de revestimento para quem não abre mão de beleza aliada a durabilidade e muita resistência. Mais duro que Jatobá e mais durável que Eucalipto, requer pouca manutenção: basta limpá-lo com um pano úmido, pois ele dispensa o uso de cera. Além disso, é muito fácil de instalar, permitindo um ótimo acabamento. (EcoCasa®, 2011)

Madeira Plástica

Uma opção sustentável para o uso da madeira em ambientes externos (decks, piers e outros) é o uso da Madeira Plástica. Esse material é altamente resistente à corrosão de intempéries e é imune à pragas, cupins, insetos e roedores. Apesar da aparência lembrar muito a madeira comum, sua fabricação é feita com diversos tipos de plásticos reciclados e resíduos vegetais de agroindústrias.

Além de decks, piers, assoalhos em geral e revestimentos de fachadas e paredes, esse material pode ser amplamente usado em objetos de uso diário e decoração, como mesas, bancos, lixeiras, guarda-copos e outros.

A Madeira Plástica não empena, não racha e não solta farpas, como a madeira comum. Além disso, não absorve umidade e, portanto, não cria fungos nem mofo. Também não precisa de pintura ou qualquer outra manutenção. (EcoCasa®, 2011)

Economia de água e Energia

Luminárias LED

Chip emissor de luz que também é chamado de “SOLID STATE LIGHTING”, conhecido como “LED”. Sistema de iluminação com lâmpadas de “LED” possuem duração de 15 anos sem manutenção. Seu raio luminoso é livre de UV e de calor e seu tamanho compacto proporciona maior flexibilidade nos projetos. Uma tecnologia que supera a iluminação convencional, gerando uma economia que varia de 50 a 80 %.

Automação

A automação, além de criar ambientes mais inteligentes, contribui também para gerar resultados favoráveis ao desempenho energético e ao conforto ambiental e pode estar no:

- O uso eficiente da iluminação artificial, por meio de sensores, dimensuradores ou temporizadores que controlam os sistemas de iluminação;
- Acionamento de cortinas e persianas elétricas, de forma programada, para intensificar ou diminuir a insolação nos ambientes;
- Controle interno de temperatura, atuando sobre os condicionadores de ar e/ou aquecedores de ambiente, com base em informações de sensores;
- Controle de tratamento de águas pluviais e utilização racional da água para irrigação, com utilização de sensores de umidade de solo e ar; (RODRIGUES, 2010)

Torneira e Válvula economizadora com sensor de presença

Torneiras e válvulas economizadora com sensor de presença, que ligam e desligam conforme a aproximação ou o afastamento das mãos, reduzem o consumo de água em até 77%. Mais utilizada em lugares com maior circulação de pessoas, como banheiros públicos, shopping, empresas, hospitais os sensores funcionam em 110v e 220v com baixo consumo de energia elétrica, em alta e baixa pressão de água. (VERTES, 2011)

Válvula de descarga fluxo duplo

As válvulas de fluxo duplo permitem controle de fluxo com economia, com válvulas duplas de 3 e 6 litros que evitam desperdícios em mais de 60%, disponíveis tanto para os modelos de caixa acoplada, quanto para os modelos de parede.

Outra opção é a válvula de parede que corta o fluxo para apenas 6 litros, diferente da normal em que uma descarga gasta 30 litros de água.

Pisos permeáveis

A manutenção da permeabilidade do solo tem sido um critério de sustentabilidade para muitas certificações verdes. Trata-se de algo importante, pois na medida que as grandes cidades vão impermeabilizando suas superfícies, as águas pluviais, ao não penetrarem no solo, vão sendo conduzidas alagando áreas mais baixas, causando enchentes.

As águas precisam penetrar no solo, neste processo a água passa por filtragens naturais e é conduzida aos lençóis freáticos. (ECODHOME, 2011)

Pisos da Linha Fulget da Braston

São placas cimentícias que unem a rusticidade das granilhas à resistência do concreto, seu diferencial ambiental é que ainda que possua cimento em sua composição, o produto é menos impactante, pois é produzido em fôrmas que secam naturalmente, dispensando fornos. Assim, torna-se uma boa opção na substituição das pedras convencionalmente utilizadas na construção civil. Absorvem aproximadamente 95% da água da chuva. (DELNERO, 2014)

Piso Tecnocimento

É um material cimentício aplicado com uma espessura de 2 mm sobre o substrato. Não necessita de juntas de dilatação e não apresenta nenhum tipo de trinca ou fissura. Tem a aparência de um cimento queimado e está disponível em várias cores. Foi especificado pois pode ser aplicado sobre pisos pré-existentes, como cerâmicas, placas de cimento, mármore e pastilhas, evitando, assim, os resíduos habituais de reformas. No caso, o piso pré-existente era um ladrilho hidráulico que não poderia ser restaurado. (DELNERO, 2014)

Acessórios de aço inoxidável

O aço inoxidável é, basicamente, uma liga de ferro e cromo que apresenta propriedades físico-químicas superiores aos aços comuns, sendo a alta resistência a oxidação atmosférica as suas principais características. Ainda que possua alta energia incorporada, o inox é a opção mais sustentável entre os metais para substituir metais cromados, que geram um dos mais perigosos rejeitos conhecidos, ainda sem qualquer possibilidade de reuso. (DELNERO, 2014)

Painéis fotovoltaicos

Painéis solares fotovoltaicos são dispositivos que convertem a energia da luz do Sol em energia elétrica. Os painéis solares fotovoltaicos são compostos por células foto-elétricas que captam a luz solar. Estas células são geralmente chamadas de células fotovoltaicas porque criam uma diferença de potencial elétrico por ação da luz. As células solares contam com o efeito fotovoltaico para absorver a energia do sol e fazem a corrente elétrica fluir entre duas camadas com cargas opostas. Várias células fotovoltaicas são ligadas em série para formarem um painel solar fotovoltaico.

O inegável aumento do custo dos combustíveis fósseis, e a evolução tecnológica na fabricação de painéis fotovoltaicos permitem hoje em dia olhar para esta nova solução de forma séria e economicamente viável.

Salientam-se três tipos de painéis.

- Monocristalino
- Policristalino
- Silício amorfo

Fachadas Ventiladas

As Fachadas Ventiladas são tidas como uma solução construtiva sustentável que integra inovação e eficiência energética promovendo um melhor conforto térmico, podendo reduzir de 30% a 50% do consumo de energia de um edifício. Outra vantagem do sistema são os materiais utilizados na sua composição que são 100% recicláveis.

Segundo Eride Moura, da Revista Techne, no caso das fachadas ventiladas, a cavidade formada entre os dois paramentos - de 10 cm a 15 cm de largura, mas podendo ser maior para possibilitar a passagem de instalações - é determinante para o sucesso do sistema, funcionando como colchão de ar renovável. A troca de ar é permanente na câmara e maior o conforto ambiental dentro do edifício.

No detalhe da figura ao lado, podemos compreender como funciona o sistema da fachada ventilada e sua fixação com os perfis metálicos no reboco. É possível também vermos a cavidade e como funciona a ventilação.

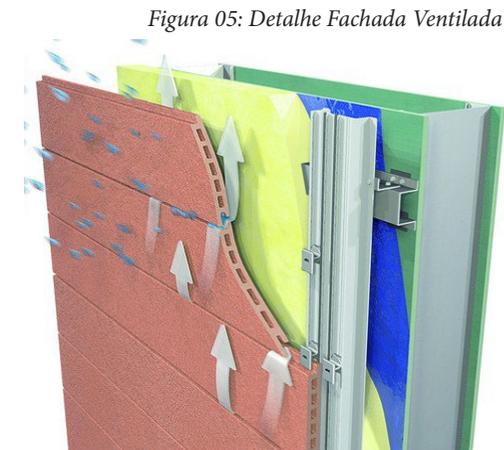


Figura 05: Detalhe Fachada Ventilada

Fonte: Google

A fácil limpeza e manutenção são outra vantagem das fachadas ventiladas, além disso elimina as infiltrações (grandes causadores da degradação das fachadas), reduzem o prazo de obra consideravelmente, apresentam baixo ruído, tem a possibilidade de personalização das placas em tamanhos específicos com a necessidade com segurança; a variedade de cores, formatos e texturas; a possibilidade de utilização da cavidade como shaft de instalações elétricas, hidráulicas e de ar-condicionado e também as opções de incluir tratamento de isolamento térmico e acústico e de tratamento de revestimento anti-bactericida.

2.7 CERTIFICAÇÕES

Brises

Os brises possuem diversos modelos e podem ser lâminas verticais, horizontais ou mistas com acabamento liso ou perfurado: o que define a forma e seus detalhes é a premissa do projeto e o objetivo de sua utilização – seja ele a estética ou a melhor climatização. Fixos ou móveis – eles também podem ser escolhidos por sua mobilidade, conforme a professora Claudia Naves David Amorim, da Universidade de Brasília, UnB.

Segundo ela, os materiais também podem ser os mais versáteis. Aço, concreto, tela, vidro, madeira, policarbonato, painéis prismáticos ou fotovoltaicos. Inclusive, modelos com plantas trepadeiras que criam verdadeiros microclimas já são oferecidos no mercado. Para especificar os brises verdes são necessários alguns cuidados especiais: deve haver um ponto de água na fachada, e é necessário deixar um acesso para viabilizar a manutenção no sistema de irrigação.

Sustentabilidade

Os brises geram composições e cenários diversos que brincam com os efeitos de luz e sombra. Como garantem a passagem da luz e da ventilação, seu uso colabora para o desempenho térmico e luminoso dos selos AQUA e LEED de sustentabilidade.

Certificado LEED

Segundo o GBC (Green Building Council) Brasil, órgão responsável pelas certificações LEED no Brasil, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) está mudando a maneira como pensamos sobre como os edifícios e as comunidades são planejados, construídos e operados. Líderes, dos mais de 160 países que utilizam a Certificação, fizeram o LEED ser a principal plataforma utilizada para green buildings ou edifícios verdes, com mais de 170 mil m² certificados diariamente.

A organização explica que a certificação funciona para todos os edifícios e pode ser aplicado a qualquer momento no empreendimento. Os Projetos que buscam a certificação LEED serão analisados por 8 dimensões. Na figura 5, retirada do material disponibilizado pelo próprio GBC, mostra essas áreas analisadas dentro de cada tipologia.

Figura 06: Tipologia LEED



Fonte: GBC Brasil

Todas possuem pré-requisitos (práticas obrigatórias) e créditos (recomendações) que a medida que são atendidos, garantem pontos à edificação. O nível da certificação é definido, conforme a quantidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos a 110 pontos. Os níveis são: Certificado, Silver, Gold e Platinum. Na figura 6, podemos ver a quantidade de pontos necessárias para atingir cada nível.

Figura 07: Pré-Requisitos e Créditos LEED



Fonte: GBC Brasil

A tipologia que usaremos nesse trabalho é a LEED BD + C, que compreende às novas edificações. Ele fornece parâmetros para construir um edifício que considere a sustentabilidade de maneira holística, dando a chance de acertar em cheio cada aspecto sustentável, maximizando seus benefícios. (GBC, 2017)

O GBC considera alguns tipos de edificações dentro desta tipologia. Para nossa área de atuação trataremos de:

Novas Construções ou Grandes Reformas: Foca em projeto, novas construções ou grandes reformas de edifícios existentes. Incluem grandes melhorias no sistema AVAC, modificações significativas no envoltório e grandes reformas internas.

Data Centers: Especialmente feito para atender as necessidades de um edifício com alta densidade de equipamentos de computação como racks de servidores, usados para armazenamento e processamento de dados.

Os benefícios da certificação para o empreendedor, funcionários e usuários são diversos, o GBC cita alguns deles:

- Diminuição dos custos operacionais
- Valorização do imóvel para revenda ou arrendamento
- Aumento na velocidade de ocupação
- Melhora na segurança e priorização da saúde dos trabalhadores e ocupantes
- Capacitação profissional
- Conscientização de trabalhadores e usuários
- Incentivo aos fornecedores com maiores responsabilidades socioambientais
- Aumento da satisfação e bem-estar dos usuários

-
- Estímulo a políticas públicas de fomento à Construção Sustentável
 - Uso racional e redução da extração dos recursos naturais
 - Redução do consumo de água e energia
 - Implantação consciente e ordenada

 - Mitigação dos efeitos das mudanças climáticas
 - Uso de materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental
 - Redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação.
 - Modernização e menor obsolescência da edificação

Para adquirir o certificado, é preciso primeiro escolher a tipologia que deseja se enquadrar, depois fazer o registro pela internet no site do US-GBC, enviar os templates e aguardar a análise feita pela empresa Auditora.

Após a comprovação de que tudo está certo, recebe-se o aviso positivo de certificação.

Certificado AQUA

O Processo AQUA-HQE é uma certificação internacional da construção sustentável desenvolvido a partir da certificação francesa Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) e aplicado no Brasil exclusivamente pela Fundação Vanzolini.

Segundo a Fundação Vanzolini, o processo de certificação traz exigências de um Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE) que permitem o planejamento, a operacionalização e o controle de todas as etapas de seu desenvolvimento, partindo do comprometimento com um padrão de desempenho definido e traduzido na forma de um perfil de Qualidade Ambiental do Edifício (QAE).

Além do estabelecimento de um sistema de gestão específico para o empreendimento, o empreendedor deve realizar a avaliação da qualidade ambiental do edifício em pelo menos três fases (construção nova e renovações): Pré-projeto, Projeto e Execução; e na fase pré-projeto da Operação e Uso e fases Operação e Uso periódico (edifício em operação e uso).

A avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício é feita para cada uma das 14 categorias de preocupação ambiental e as classifica nos níveis BASE, BOAS PRATICAS ou MELHORES PRATICAS, conforme perfil ambiental definido pelo empreendedor na fase pré-projeto.

Para um empreendimento ser certificado AQUA-HQE, o empreendedor deve alcançar no mínimo um perfil de desempenho com 3 categorias no nível MELHORES PRATICAS, 4 categorias no nível BOAS

PRATICAS e 7 categorias no nível BASE. A imagem 5, disponibilizada no material da Fundação Vanzolini, mostra um gráfico que exemplifica o desempenho mínimo para a certificação.

Figura 08: Perfil mínimo de desempenho para certificação AQUA.

Perfil Mínimo de desempenho para certificação



Base (B): Prática corrente ou regulamentar

Boas Práticas (BP): Boas Práticas

Melhores Práticas (MP): Desempenho calibrado conforme o desempenho máximo constatado recentemente nas operações de Alta Qualidade Ambiental.

Fonte: Fundação Vanzolini Brasil

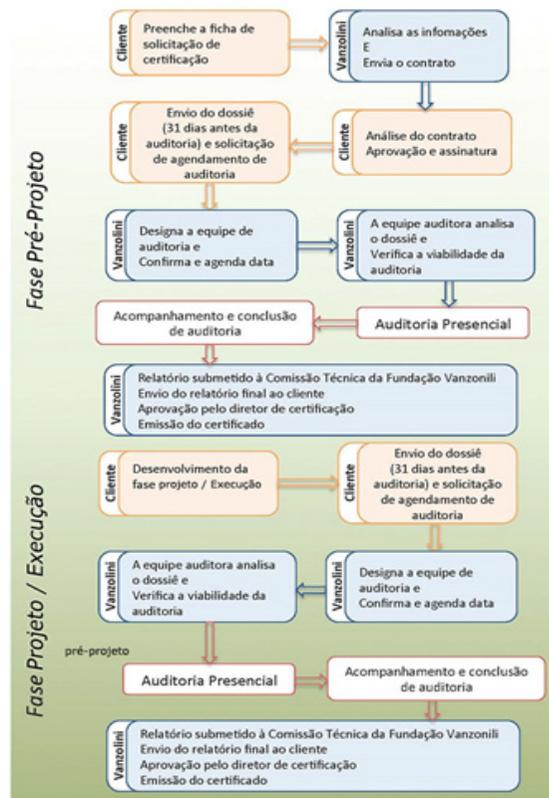
A fundação Vanzolini afirma que é fundamental que o empreendedor esteja comprometido com o desenvolvimento sustentável desde o início do projeto, pois a certificação requer implantação de um sistema de gestão do empreendimento (SGE) e também o atendimento das 14 categorias de qualidade ambiental do empreendimento (QAE), distribuídos nas seguintes maneira:

- 1- Relação do Edifício com o seu entorno
- 2- Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos
- 3- Canteiro de obras de baixo impacto ambiental
- 4- Gestão da energia
- 5- Gestão da água
- 6- Gestão de resíduos de uso e operação do edifício
- 7- Manutenção – Permanência do desempenho ambiental
- 8- Conforto Higrotérmico
- 9- Conforto Acústico
- 10- Conforto Visual
- 11- Conforto Olfativo
- 12- Qualidade Sanitária dos ambientes
- 13- Qualidade Sanitária do ar
- 14- Qualidade Sanitária da água

Para obter a certificação, a Fundação explica que as evidências de gestão e desempenho são submetidas à auditoria da Fundação Vanzolini ao final de cada uma das fases: Pré-projeto, Projeto e Execução. As auditorias são presenciais e independentes. Elas asseguram e atestam a conformidade do empreendimento às exigências de gestão e desempenho definidas nos referenciais técnicos. Para obter a certificação da

construção nova o empreendedor deve planejar e garantir o controle total do desenvolvimento do empreendimento em cada fase. O empreendimento será certificado, com emissões dos certificados após as auditorias, uma vez constatado atendimento aos critérios dos Referenciais Técnicos de Certificação e comprovado o alcance do perfil mínimo. A figura 8 mostra um esquema disponibilizado pela Fundação Vanzolini sobre a obtenção da certificação.

Figura 09: Etapas para a certificação AQUA.



Fonte: Fundação Vanzolini Brasil

O processo de certificação AQUA, traz muitos benefícios para o desenvolvimento sustentável, os empreendedores, usuários e a sociedade em geral. Entre eles, podemos destacar alguns:

- Comprovar a Alta Qualidade Ambiental das suas construções.
- Diferenciar seu portfólio no mercado.
- Manter o valor do seu patrimônio ao longo do tempo.
- Economia direta no consumo de água e de energia elétrica.
- Menores despesas condominiais gerais – água, energia, limpeza, conservação e manutenção.
- Melhores condições de conforto e saúde.
- Menor demanda sobre as infraestruturas urbanas
- Menor demanda de recursos hídricos.
- Redução das emissões de Gases de Efeito Estufa.
- Redução da poluição.
- Melhor aproveitamento da infraestrutura local.
- Menor impacto à vizinhança.
- Melhor qualidade de vida.
- Melhor gestão de resíduos sólidos.

CAPÍTULO 3
REFERENCIAIS

3.1 EDIFÍCIO ATRIUM OFFICES - PEDRA BRANCA

Figura 10: Edifício Atrium.



Fonte: Cidade Pedra Branca Empreendimentos

O Edifício Atrium foi inaugurado em setembro de 2016, localiza-se na praça central do passeio Pedra Branca que conta com um fluxo intenso de pessoas diariamente, cerca de 100 mil ao mês segundo a administração do Pedra Branca. O projeto foi elaborado pelo arquiteto Roberto Simon do escritório Studio Domo, com os escritórios Laini e Lahude Soluções Estruturais e Ene Consultores para os projetos estrutural e certificação LEED, respectivamente.

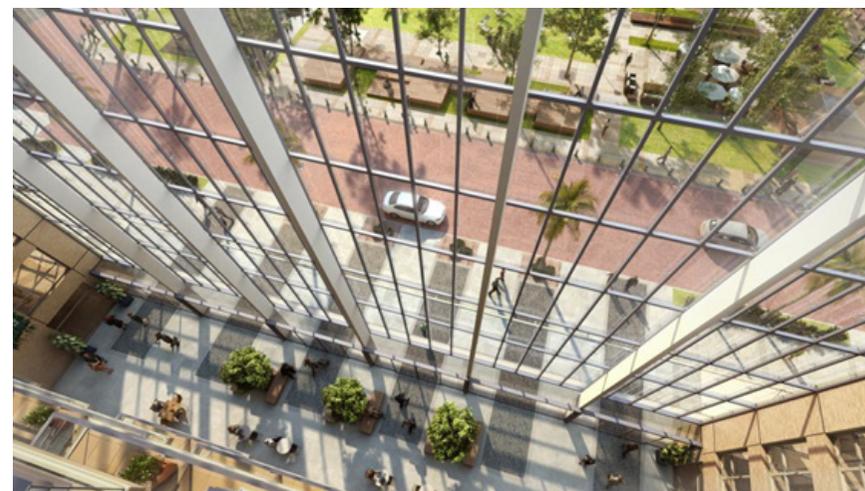
Figura 11: Edifício Atrium vista da praça



Fonte: Cidade Pedra Branca Empreendimentos

O Atrium Offices tem 192 salas de 32 a 54m² distribuídas em 7 andares. Com a fachada toda em pele de vidro (para maior captação da luz natural), figura 11, e identidade arquitetônica diferenciada, o Atrium Offices é um dos prédios com mais itens sustentáveis de Santa Catarina.

Figura 12: Hall principal Edifício Atrium.



Fonte: Cidade Pedra Branca Empreendimentos

Recebeu a certificação LEED GOLD, na categoria Ouro, por atender todas as exigências necessárias e obter 62 pontos. Um painel na entrada do empreendimento identifica todos os quesitos sustentáveis aplicados, como captação de água da chuva e, entre outros, painéis fotovoltaicos que vão diminuir o custo de energia do prédio.

Um diferencial inovador e único em Santa Catarina são as duas paredes verticais com plantas verdes vivas de 18 metros de altura cada, que ocupam os dois lados da entrada do prédio, como pode ser visto na figura 12.

Figura 13: Hall principal Edifício Atrium, parede verde.



Fonte: Cidade Pedra Branca Empreendimentos

Outro destaque é o auditório flexível de 240 lugares, figura 13. O espaço é flexível porque pode desmembrar-se em 4 salas, o que vai proporcionar vários eventos simultâneos ou ainda oportunizando eventos maiores em Palhoça.

Figura 14: Auditório Edifício Atrium.



Fonte: Cidade Pedra Branca Empreendimentos

Também no térreo, ficaram as salas da Impact Hub Continente, que vai se instalar na segunda quinzena de outubro, e que, além de propor ambientes de coworking semelhante ao aplicado no Primavera Garden na SC-401, fará toda a administração dos espaços coletivos e da agenda oficial de eventos do prédio.

Os espaços colaborativos darão um grande diferencial ao edifício como o auditório, por exemplo, que pode ser locado à comunidade para qualquer evento, não tendo exclusividade dos proprietários das salas.

O átrio principal possui café e espaços de convivência abertos ao público, criando ambientes agradáveis, de interação e colaboração.

A ideia na concepção do edifício foi a criação de um ambiente muito democrático, que atenda à diversos públicos, levando bem a sério os conceitos da sustentabilidade, que vai muito além do ecologicamente correto e também deve englobar o lado social, sendo economicamente viável.

O que inspira nesse referencial, é a fachada, os materiais utilizados, os preceitos da sustentabilidade e o espaço colaborativo do térreo.

3.2 EDIFÍCIO ROCHAVERÁ CORPORATE TOWERS - SÃO PAULO

Figura 15: Edifício Rochaverá.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

O edifício Rochaverá foi projetado pelo Escritório Aflalo e Gasparini, ele se localiza na zona Sul de São Paulo, em uma das áreas comerciais mais importantes da cidade, com um grande fluxo de pessoas circulando diariamente.

O projeto consiste em quatro edifícios comerciais, uma grande praça central dá acesso aos edifícios e outras três praças ocupam o entorno do terreno, criando uma grande área pública de convivência.

O edifício Rochaverá foi o primeiro empreendimento da América do Sul a obter a certificação LEED® CS 2.0 Gold. Um dos seus diferenciais é seu sistema de Co-geração de energia elétrica que o torna 100% au-

tossuficiente neste quesito, além da economia proporcionada por vários métodos utilizados no edifício que o fizeram reduzir em 50% o gasto de energia elétrica em relação a uma construção convencional.

Figura 16: Hall Edifício Rochaverá.

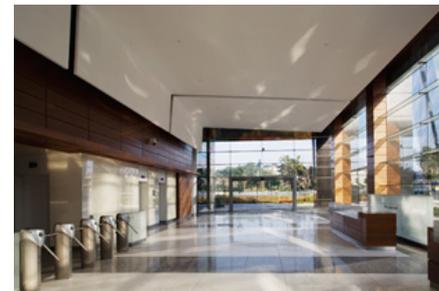


Figura 17: Detalhe da fachada em vidro.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

A fachada, é de placas de vidro translúcido de alta eficiência energética. O edifício foi revestido por dois tipos de sistemas: pele de vidro e painéis de granito com vidros entre trios.

Figura 18: Fachada Edifício Rochaverá.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

3.3 EDIFÍCIO JATOBÁ - SÃO PAULO

Apesar da escala ser bem diferente da que pretendemos trabalhar no projeto, este edifício é referência pelos materiais utilizados em sua fachada, pelo estilo arquitetônico empregado, pelas tecnologias apresentadas e os conceitos de sustentabilidade utilizados. Para o nosso edifício iremos trabalhar com uma escala menor, mas os elementos destacados servem de referência.

Figura 19: Fachada do Edifício Rochaverá vista da praça



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

Figura 20: Edifício Jatobá.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

O edifício Jatobá foi projetado pelo escritório Aflalo e Gasperini, em 2001. Trata-se de um edifício comercial com mais de 14.000 m² de área construída na região da Vila Olímpia, distribuídos em 8 pavimentos tipo, mais um térreo.

Figura 21: Vista aérea do Edifício Jatobá.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

Alguns diferenciais do projeto, que pretendemos levar para o nosso edifício, é a grande praça frontal aberta ao público criada no térreo, a interação com a rua (característica que queremos fortalecer), permeabilidade do terreno, melhor aproveitamento do terreno, controle da iluminação natural e artificial entre outros quesitos correspondentes à sustentabilidade. O prédio foi feito em formato de L para aproveitar o terreno e a iluminação natural nas circulações, essa é uma referência importante, pois gostaríamos de garantir o uso da iluminação natural eficiente tanto quanto possível.

Figura 22: Detalhe da Fachada Edifício Jatobá.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

Figura 23: Detalhe do brise.



Fonte: Aflalo Gasperini Arquitetos

O uso do brise é um elemento que queremos utilizar nos pontos mais críticos da fachada. O telhado verde também é uma referência que pretendemos levar para a nossa edificação a área pública no térreo.

CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO

4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA E EVOLUÇÃO URBANA

O início da Cidade Universitária Pedra Branca começou no final da década de 90, com o projeto para a transformação de uma fazenda familiar em um bairro diferenciado na cidade da Palhoça. Desde o princípio o bairro teve como grande âncora a Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul, que se instalou e trouxe vida e movimento ao empreendimento. O loteamento foi registrado como um bairro chamado Cidade Universitária Pedra Branca.

Figura 24: Vista aérea do bairro Cidade Universitária Pedra Branca.



Fonte: Pedra Branca Empreendimentos

Com um total de 2300 lotes, divididos entre unifamiliares, mistos, industriais e comerciais que somam cerca de 250 hectares, o bairro começou a se tornar realidade à medida que foi sendo ocupado e ganhando vida. Desde então as pessoas disfrutam das praças e parques e o bairro oferecia em 2014 cerca de 5500 empregos e tinha 7000 estudantes.

O projeto leva em conta as distâncias de locomoção a pé ou de bicicleta para criar distâncias confortáveis de serem percorridas e assim adotar a localização de moradias, lazer, educação, trabalho e serviços.

O Masterplan do bairro-cidade prevê 40.000 moradores, 30.000 empregos e 10.000 estudantes, ao longo de todos os anos de implementação, a cada fase esse objetivo se torna mais tangível, e a expectativa é que o núcleo principal esteja concluído em 2020.

Figura 25: Masterplan Passeio Pedra Branca.



Fonte: Pedra Branca Empreendimentos

O Pedra Branca carrega a bandeira do “novo urbanismo”, do urbanismo sustentável e da cidade criativa, por isso foi a escolha para a implantação do edifício, já que a proposta está embasada na sustentabilidade, inovação tecnológica e economia criativa, tudo que o bairro representa. Além disso, para incentivar a vinda de empresas de ponta no desenvolvimento tecnológico, a legislação da cidade apresenta alguns benefícios, como isenção de impostos municipais, o que o torna ainda mais atrativo.

4.2 DADOS DO TERRENO E POTENCIALIDADES

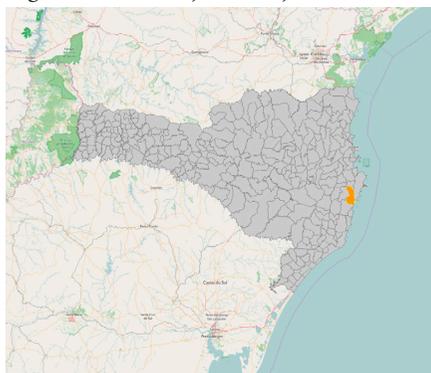
O terreno escolhido está localizado em uma esquina, tem três testadas, umas delas para a Rua das Pedras, uma para a Rua Criciuma e outra para a Rua Portobello e possui 3.470 m², com 57 m de largura e 76 m de profundidade. Os afastamentos serão definidos conforme a legislação vigente, plano diretor, da Cidade Universitária Pedra Branca.

O local possui grande potencialidade para o desenvolvimento comercial e residencial, apresentado grandes opções de serviços e com perspectivas de ainda mais expansão da área de referência nos próximos anos.

4.3 Localização e Acessos

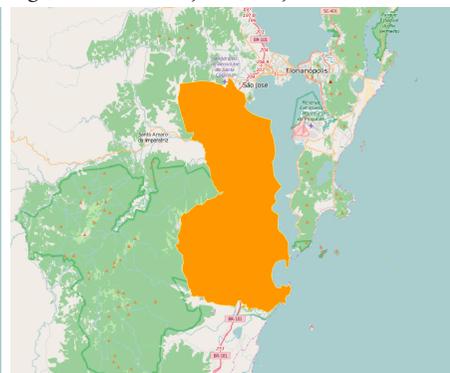
O terreno está localizado no bairro Pedra Branca, cidade de Palhoça, região da grande Florianópolis.

Figura 26: Localização Palhoça.



Fonte: IBGE

Figura 27: Localização Palhoça.



Fonte: IBGE

Os acessos ao bairro são feitos pela BR 282, atualmente o principal acesso se dá pelo bairro Jardim Eldorado. Entretanto há a possibilidade de acessos secundários feitos pelo Sertão do Maruim e pelo bairro Pagani. No Masterplan da Cidade Universitária Pedra Branca há a previsão de um novo acesso, feito pela SC 281, no sertão do Maruim. O projeto prevê a passagem do novo acesso principal ao lado do aeroclube e levará diretamente a área central do passeio. As obras devem ficar prontas em agosto de 2018.

Figura 28: Principais acessos.



Legenda

-  Acesso BR 282
-  Acesso Ponte Maruim
-  Acesso Secundário Ponte Maruim

Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 29: Terreno

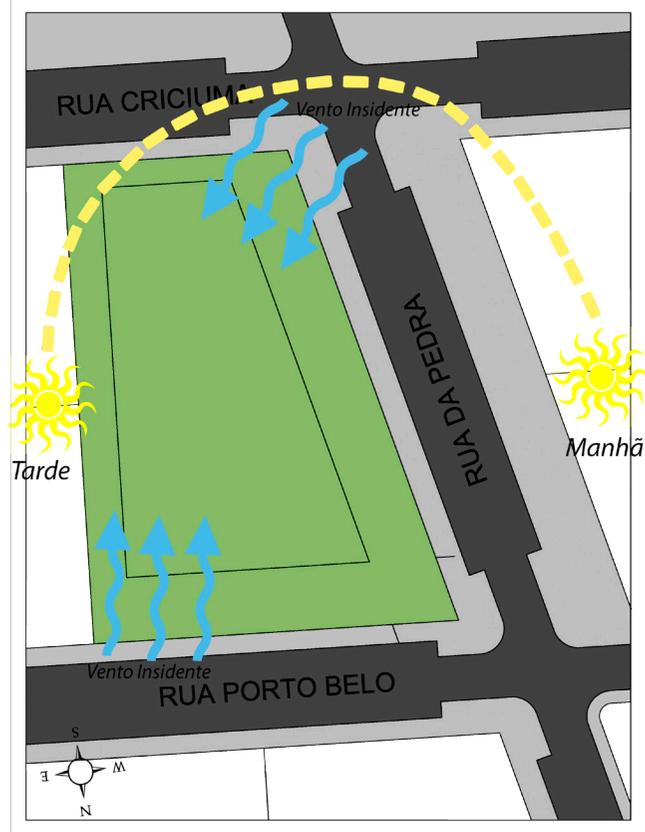


Fonte: Google Street View, 2017

4.4 ASPECTOS CLIMÁTICOS

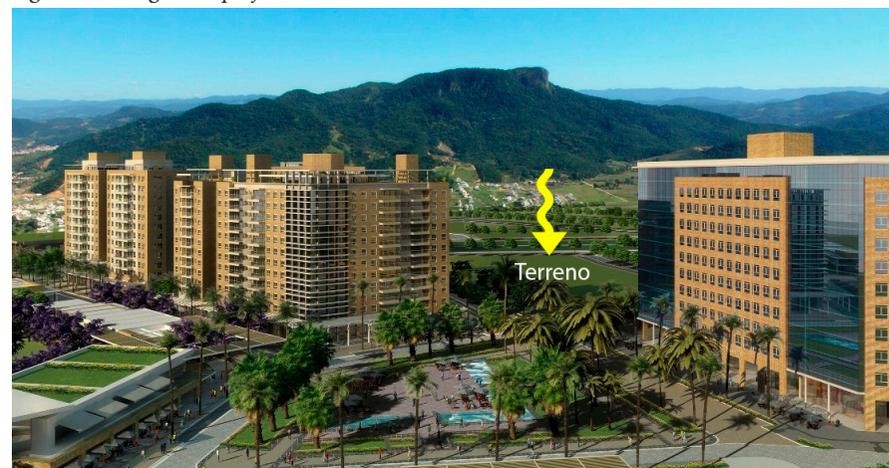
O clima da área estudada é subtropical, denominado mesotérmico úmido, onde a média da temperatura anual é de 21° C. No verão a média das temperaturas máximas gira em torno de 28 a 33° C e do inverno varia de 7,5 a 12° C. Os ventos insidentes na região são principalmente o Nordeste e o Sul.

Figura 30: Insidência Solar.



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 31: Imagem do projeto Passeio Pedra Branca, com vista do terreno.



Fonte: Pedra Branca Empreendimentos

Podemos notar que em relação ao sol os edifícios do entorno não fazem sombra em excesso. Por este motivo, as fachadas Norte e Oeste, que recebem o sol do meio dia e tarde, estão completamente desprotegidas e necessitarão de soluções como brises, volumetria na fachada (sacadas para criação de desníveis e consequente barreira solar), boa ventilação, escolha de materiais que reduzem a entrada de calor, como as fachadas ventiladas e materiais isolantes para proporcionar um bom conforto térmico. A Fachada Leste, que recebe o sol da manhã, possui a barreira vinda do edifício vizinho, Office Green, que projeta sombra em parte do terreno.

Os ventos vindos do sul, são barrados em parte pelos edifícios localizados na quadra à frente do terreno. Já os ventos vindos do Nordeste não possuem elementos físicos para barrá-los.

4.5 USO DO SOLO

A área analisada tem uma grande diversificação nos usos, por ser um bairro planejado, foi dividido por setores e usos específicos. Contudo, por ter uma criação recente, pouco mais de 15 anos, alguns segmentos começaram a se estabelecer recentemente.

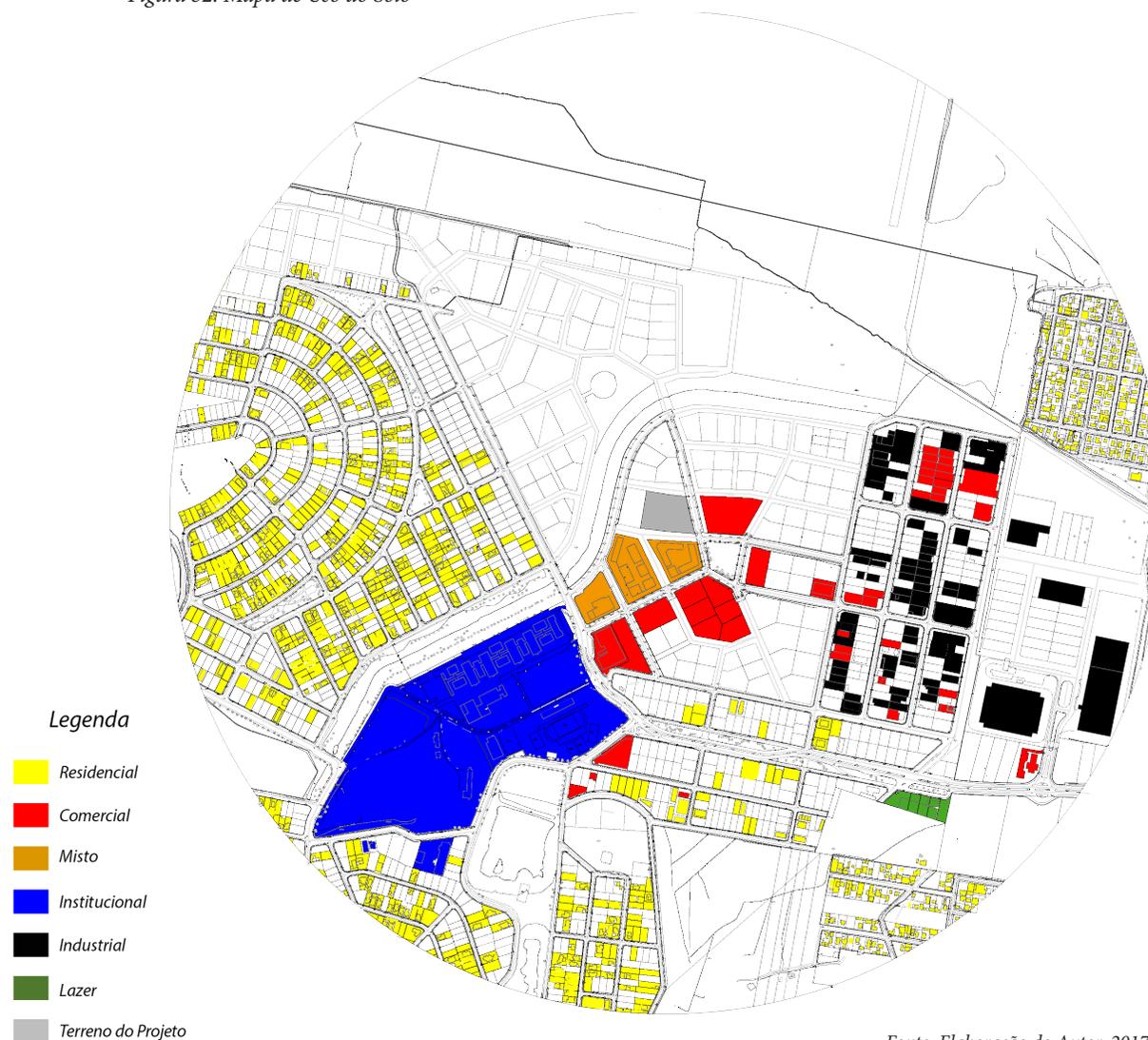
Como no início da fundação do bairro, o incentivo maior foi para o uso residencial, assim foi estabelecido o loteamento Pedra Branca, a área periférica do bairro, onde o uso é exclusivamente residencial com a predominância do uso unifamiliar.

No centro do Bairro, prevalece o uso misto, com comércios, serviços e residenciais multifamiliares.

Uma grande porção da área central é ocupada pela área institucional onde se localiza a Universidade do Sul de Santa Catarina, e também outras duas escolas de ensino médio e fundamental.

Há também um setor com concentração de uso industrial, onde algumas empresas já estão estabelecidas.

Figura 32: Mapa de Uso do Solo



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

4.6 CHEIOS E VAZIOS

A área em estudo possui muitos vazios urbanos. A ocupação se deu de forma equilibrada, entretanto se concentra na porção sul e centro do bairro. Apesar da ocupação urbana já estar consolidada, podemos observar que mais de 50% ainda está desocupado. Isso se deve em parte à sua recente ocupação, mas também pelo fato do planejamento do bairro ainda não ter expandido a ocupação para outras áreas mais ao norte.

Figura 33: Mapa Cheios e Vazios



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

4.7 PÚBLICO E PRIVADO

Na área estudada, predomina o caráter privado em grande parte dos terrenos, apresentando apenas poucas áreas verdes com caráter público.

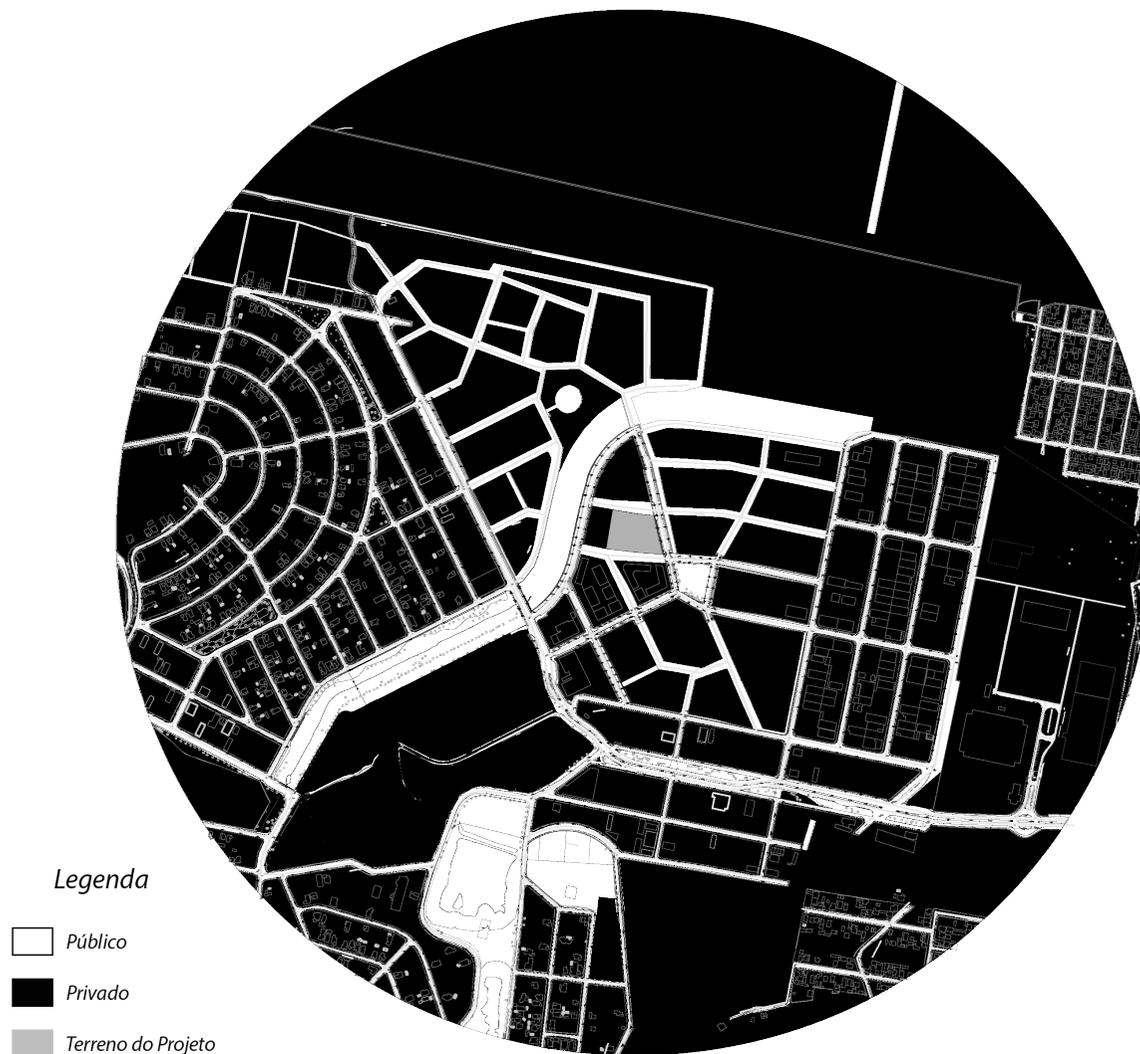
Apesar de ser um bairro planejado, não apresenta grandes áreas de lazer, compatíveis com a futura população que ali irá residir. Sendo que a área mais dinâmica e que proporcionou mais vitalidade ao bairro, o Passeio Pedra Branca, com áreas para uso coletivo foi feito há aproximadamente cinco anos.

4.8 MORFOLOGIA URBANA

Podemos observar pelo estudo da área que a ocupação do bairro não se deu de forma desordenada, ela foi promovida por um loteamento que elaborou um projeto muito ambicioso, que após 15 anos ainda não foi completamente executado.

A topografia não permite um traçado urbano completamente ortogonal, devido à grande diferença de níveis existente principalmente na porção oeste do bairro, logo uma forma mais orgânica foi assumida. Isso também foi influenciado pela época de ocupação, já que no início do loteamento apenas a porção sudoeste, área predominantemente residencial, foi ocupada. A ocupação da área central se deu há aproximadamente 15 anos depois, e isso influenciou bastante no traçado, que está mais moderno nessa porção central.

Figura 34: Mapa Público x Privado e Morfologia Urbana



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

4.9 SISTEMA VIÁRIO

A área em estudo está distribuída principalmente sobre ruas classificadas como locais e apenas existe uma grande avenida coletora que leva todo o fluxo do bairro de ponta à ponta.

Os modais apresentados para a região são ônibus, com poucas linhas disponíveis e a bicicleta, que possui ciclovias na parte do Passeio, na universidade, no loteamento residencial e na via coletora até o limite/portal do loteamento.

As vias possuem a infraestrutura necessária, são pavimentadas e tem calçadas, em grande parte do bairro. Na área do passeio Pedra Branca, temos as ruas compartilhadas entre veículos e pedestres, que convivem em harmonia e integração.

Figura 35: Mapa Sistema Viário



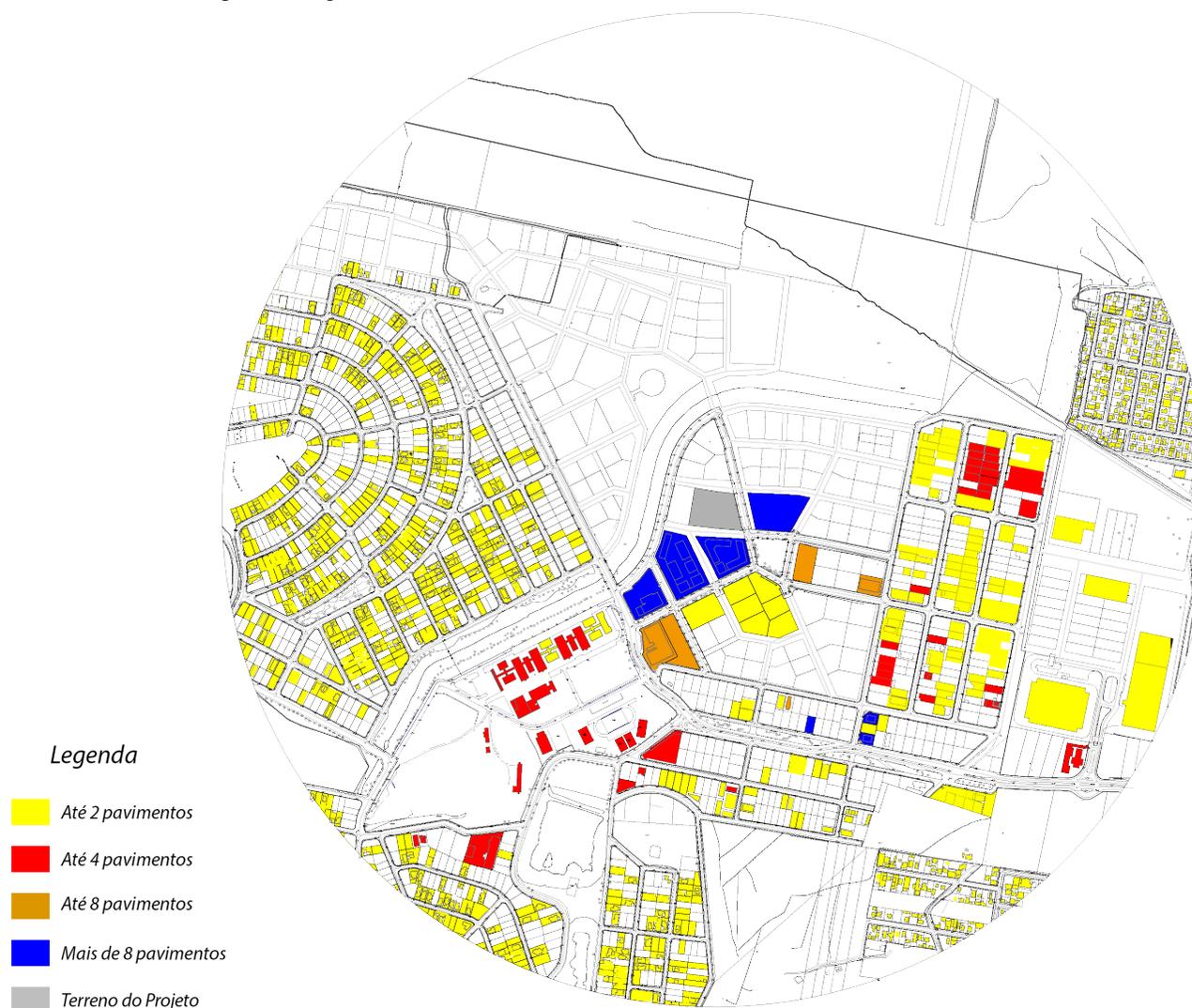
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

4.10 GABARITOS

Na área estudada, podemos observar que o gabarito dos edifícios tem uma divisão bem clara. Na área residencial exclusiva, temos edificações de até dois pavimentos. Alguns edifícios residenciais multifamiliares estão localizados na área mais central, e maioria destes tem mais de oito pavimentos.

Na zona mista, em que são permitidos maiores gabaritos, os edifícios têm entre 6 e 12 pavimentos. Inclusive alguns comércios na área do passeio possuem somente até 2 pavimentos.

Figura 36: Mapa Gabaritos



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Os afastamentos frontais dos alinhamentos das vias é de 4 (quatro) metros a partir do alinhamento do imóvel, como descrito no Art. 50 do plano Diretor. Já o afastamento lateral, conforme descrito no Art. 52 do plano diretor, para edificações com mais de 2 pavimentos e fachada com até 40 metros, deve respeitar o afastamento de 1/6 da altura da edificação, com um mínimo de 3 (três) metros.

O esquema abaixo, figura 38, mostra a aplicação dos afastamentos no terreno conforme especificado no plano diretor em vigor.

Figura 40: Afastamentos.



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

do apenas os sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico que o imóvel deverá obrigatoriamente possuir, de acordo com a sua altura, área total construída ou carga de incêndio, dentre outros parâmetros.

No Art. 97 da Norma dos Bombeiros, dispõe sobre as medidas de prevenção contra incêndios tratando das edificações comerciais, na qual a proposta deste trabalho se enquadra:

Figura 41: Prevenção contra incêndios

Art. 97. Nas edificações **COMERCIAIS**, serão exigidos:

Altura	Area total	Sistema ou medida
-	-	Saídas de Emergência
-	-	Instalações de gás combustível (quando houver consumo de gás)
-	-	Iluminação de Emergência e Sinalização para Abandono do Local nas áreas de circulação, nas saídas de emergência e nos elevadores
-	-	Materiais de acabamento e revestimento, ver IN 018/DAT/CBMSC
-	≥ 50m ²	Proteção por Extintores (ou com carga de incêndio ≥ 25 kg/m ²)
-	≥ 3000m ²	Chuveiros automáticos (desde que com carga de incêndio > 120 kg/m ²)
≥ 12m	≥ 750m ²	Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (pode ser dispensado conforme a IN 010/DAT/CBMSC)
≥ 12m	≥ 750m ²	Sistema Hidráulico Preventivo
≥ 12m	≥ 750m ²	Plano de Emergência
≥ 12m	≥ 750m ²	Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio
> 20m	-	Dispositivo para ancoragem de cabos
> 40m	-	Local para resgate aéreo
> 60m	-	Elevador de emergência

Fonte: NSCI - Corpo de Bombeiros de Santa Catarina

A Norma do Corpo de Bombeiros militar de Santa Catarina, NSCI 2014, no Art. 93 diz que para cada ocupação será especificado e exigido

CAPÍTULO 5
PARTIDO GERAL

5.1 INTENÇÕES PROJETAIS

A proposta consiste no projeto de um edifício empresarial que abrigará nove empresas de pequeno e médio porte do ramo de tecnologia e inovação. Terá espaços de trabalho individual, conworking e de trabalho colaborativo para empresas e desenvolvedores individuais neste ramo de inovação tecnológica.

O edifício será dividido internamente em duas torres, logo cada pavimento abrigará uma empresa em cada torre, totalizando duas por andar. O edifício terá 11 pavimentos, sendo um pavimento térreo com mezanino, um pavimento coworking e quatro pavimentos tipo com quatro mezaninos. O subsolo será usado com estacionamento de uso exclusivo dos proprietários, além de contar com bicicletário equipado para os usuários da edificação, vestiário com chuveiros e espaço de armário.

O mezanino do pavimento térreo abrigará um auditório para uso comum das empresas, ou mesmo, aluguel para externos. Ele poderá ser dividido em duas unidades menores e ser usado simultaneamente por locatários distintos com acessos distintos. Um grande Foyer serve às demandas do auditório, mas também pode ser usado para exposições ou outro tipo de encontro.

O pavimento coworking abriga o espaço de lazer/reunião dos funcionários. O espaço será aberto durante todo o tempo para que seja usado coletivamente por todos como lazer ou espaço de estar, sendo possível um agendamento para reuniões reservadas.

Com o objetivo de promover um maior conforto ambiental, foi usado alguns artifícios para promover uma maior iluminação natural e

ventilação, para isso os mezaninos existem, eles criam movimento na fachada e seu deslocamento interno permite que a iluminação atinja amplamente o pavimento tipo. Também o prédio foi recortado e diferenças na fachada, reintrâncias ou saliências, foram criadas para que os ambientes internos possam ser iluminados durante todo o dia.

A fachada oeste, mais prejudicada pela incidência solar no período da tarde, receberá sacadas que farão à vez de brises, colocadas de acordo com o local e o ângulo de incidência e gerarão a sombra necessária à edificação, as vezes saindo ou recuando na fachada.

Para o desenvolvimento do projeto tomou-se como diretrizes alguns requisitos do selo LEED que tem-se como objetivo. Para a obtenção desse selo são consideradas três etapas: o projeto, a execução e o pós uso, após a entrega da obra. Para essa proposta esta-se considerando apenas a etapa de projeto e os requisitos que deverão ser cumpridos para a obtenção do certificado até esta etapa.

Nesta edificação deseja-se a obtenção do selo LEED BD + C - Envoltória e Núcleo Central. Neste modalidade o empreendedor tem controle apenas sobre o projeto e construção das partes mecânica, elétrica, hidráulica, proteção contra incêndio – chamado de envoltória e núcleo central – mas não o projeto e construção do espaço dos locatários.

Após o desenvolvimento de todo o estudo sobre os aspectos gerais, condicionantes da área, elaboração do diagnóstico sobre uso do solo, sistema viário, aspectos climáticos, entre outros, apresenta-se as diretrizes que guiarão o desenvolvimento do projeto que objetivou este trabalho.

São diretrizes do projeto:

- a) Desenvolver uma volumetria básica a fim de definir a implantação da edificação e o melhor local para cada uso;
- b) Trabalhar com os afastamentos e outros aspectos legais de acordo com as normas, deixando além do necessário uma ampla área para uso público aberto.
- c) Determinar o fluxo de pedestres que acessam o terreno, levando em consideração a ideia da criação de uma grande praça estabelecer um trajeto principal que leve de um lado ao outro, passando inclusive por dentro da edificação. Também definir local de entrada de veículos e bicicletas e locais de carga e descarga;
- d) Locar o edifício empresarial no terreno de acordo com os aspectos já estabelecidos no estudo, elaborar um paisagismo de modo a favorecer a circulação na praça do térreo promovendo o encontro de pessoas, com espaços de estar e lazer favorecendo o convívio;
- e) Projetar um edifício de qualidade técnica e estética, indicar o tipo de estrutura mais adequada e materiais que poderão ser empregados, trabalhando adequadamente com os espaços internos de modo que possa cumprir sua função empresarial já estabelecida, favorecendo o uso por parte do funcionários e visitantes;
- f) Utilizar os créditos necessários para a certificação LEED que pesquisamos para nos embasar para este projeto;

Na elaboração de um projeto, existem centenas de alternativas sustentáveis eficientes que pode ser utilizadas. Para este projeto acadêmico, restringiu-se a algumas soluções consideradas viáveis para o local e o propósito da edificação. Nos itens a seguir são elencadas essas soluções de acordo com cada nicho dentro do projeto.

Localização e Transporte: Como o terreno está inserido em uma área com um Masterplan que já leva em consideração os quesitos de sustentabilidade, logo já possuímos a infraestrutura básica como transporte público, vias, calçadas, ciclovias, serviços e lazer, assim como eletricidade, água, gás e esgoto, uma medida que se utilizará será reduzir o número de estacionamento para diminuir os impactos ambientais e reservar 5% das vagas para veículos verdes, com equipamentos de abastecimento alternativo.

Lotes sustentáveis: Criação de espaços abertos que encoragem a interação social, reservar no mínimo 30% do lote, criando um ambiente com vegetação e árvores que proporcionem sombras. Gerenciar a água da chuva, reduzindo o volume de escoamento e melhorar a qualidade da água do lote. Redução da ilha de calor, através do uso de telhados verdes.

Eficiência da água: Redução do uso de água externo através de um paisagismo que não necessite de um sistema de irrigação permanente; Redução do consumo de água interno em pelo menos 20%, todos os vasos, mictórios, torneiras privativas e chuveiros devem usar as válvulas de economia de água; Medição do uso da água para identificar novas possibilidades de economia, instalando equipamentos de medição permanentes para o uso total da água na construção e áreas associadas

Utilização de Água da Torre de Resfriamento, aproveitar ao máximo a água utilizada enquanto controla micróbios, corrosões e escamas no sistema de condensação.

Energia e atmosfera: Uso de materiais de construção adequados ao clima; vidros laminados com proteção orientados adequadamente; uso de fachadas ventiladas que promovem o resfriamento passivo; uso da ventilação natural; controles inteligentes dos equipamentos como ar condicionado e iluminação; Geração de energia renovável através das placas fotovoltaicas;

Recursos e Materiais: Para garantir maior benefício ao meio ambiente, deve-se comprovar a procedência dos materiais aplicados no projeto e o destino adequado aos resíduos. Então o uso de materiais pré-fabricados evita o desperdício e perdas, Reutilização de materiais e reciclagem dos resíduos.

Qualidade Ambiental interna: Leva em consideração quesitos como qualidade mínima do ar; Performance acústica, com níveis de ruídos externos reduzidos, níveis de reverberação e ruído de fundo de ar condicionado; Materiais de pouca emissão de componentes químicos; Conforto térmico; Iluminação interna; Luz natural; Vistas com qualidade;

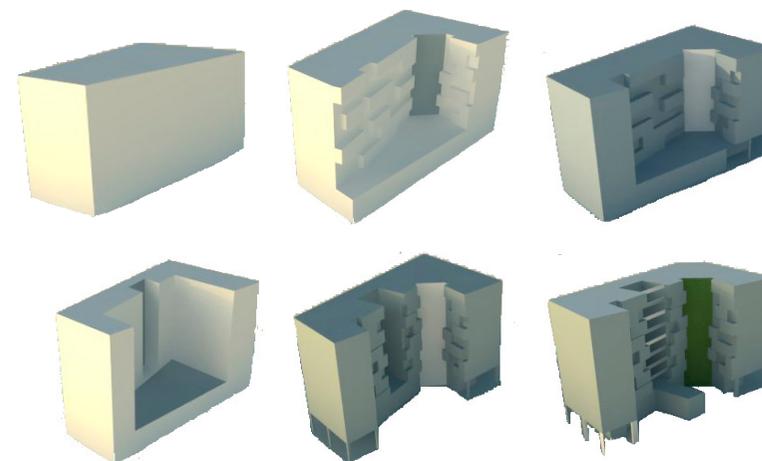
Conforme explicado acima esse projeto trabalha com brises horizontais, fachadas ventiladas, parede verde, cobertura verde, reaproveitamento de água da chuva, geração de energia elétrica através de placas fotovoltaicas, Vidros Laminados com fator de proteção que barram mais de 90% dos raios solares, iluminação natural para reduzir o uso de

iluminação artificial, ventilação natural, automação nos sistemas de ar condicionado e iluminação artificiais, válvulas de economia de água, materiais reciclados. Na questão formal, a diversificação no uso proporciona maior integração entre os usuários. Esses itens nomeados poderão ser acrescidos, melhor estudados e calculados na próxima etapa.

Essas diretrizes só puderam ser desenvolvidas após o estudo sobre o funcionamento de uma empresa do ramo da tecnologia, sendo que o diferencial da proposta será combinar em um edifício a função empresarial, a opção do trabalho coworking e a interação e convívio social no térreo, promovendo o encontro, gerando empregos, desenvolvimento social e econômico, renda e qualidade de vida.

Estudo Volumétrico Inicial

Figura 42: Estudo volumétrico



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES

Com base nos estudos realizados, pré-dimensionamos os ambientes e fluxos do edifício o programa de necessidades foi relacionado de acordo com as atividades que serão desenvolvidas no local a fim de podermos iniciar o planejamento e elaboração do layout básico da edificação de acordo com as reais necessidades dos ambientes. Nas tabelas a seguir serão mostrados os ambientes, número de usuários, área em m² e as atividades desenvolvidas para a proposta:

Tabela 01: Programa de Necessidades

Programa de Necessidades			
Ambiente	Máx. de Pessoas	Área estimada (m ²)	Atividades Desenvolvidas
Subsolo		3000	
Bicicletário	350 (25%)	400	Guardar Bicicletas
Vestiário	50	150	Tomar Banho, Guardar pertences e Materiais
Casa de máquinas e bombas	5	60	Local para controle de máquinas
Cisterna	2	36	Armazenamento de água
Vagas de Garagem	60	2275	Guardar Automóveis
Área de serviço	4	8	limpeza
Depósito	4	8	Armazenamento de materiais
Escadas e elevadores	24	65	Circulação Vertical
Térreo		845	
Recepção e Portaria de acesso à torres A da	4	134	Acesso à torre A e ao mezanino lado A
Recepção e Portaria de acesso à torres B da	3	83	Acesso à torre B e ao mezanino lado B
Café 1	6	74	Alimentação e Lazer
Café 2	5	65	Alimentação e Lazer
Restaurante	100	155	Consumo de Alimentos
Lojas Comerciais	3	33; 36; 40	Comercialização de Produtos
Praça externa de	-	3200	Passeio, Lazer
Escadas e elevadores	24	65	Circulação Vertical
Mezanino do Térreo		470	
Auditório	200	300	Palestras e Seminários
Foyer	200	75	Espera
Escadas e elevadores	24	65	Circulação Vertical
Sanitários	20	40	Higiene e Acessibilidade

Pavimento Coworking		1465	
Espaço de coworking	120	740	Trabalho
Escadas e elevadores	24	65	Circulação Vertical
Sanitários	12	61	Higiene e Acessibilidade
Espaço de descanso e lazer (com Copa, área para	80	150	Destinado aos funcionários
lounge	12	32	Destinado aos funcionários
DML	2	12	Depósito de Material de Limpeza
Pavimento Tipo		1465	
Recepção	3	39	Direcionamento
Salas reservadas	7	22	Reuniões
Área de trabalho (torre A)	150	630	Trabalho
Área de trabalho (torre B)	38	190	Trabalho
Sanitários	12	61	Higiene e Acessibilidade
Espaço de descanso e lazer (com Copa, área para	150	350	Descanso, Lazer e Refeição de Funcionários
Escadas e elevadores	24	65	Circulação Vertical
DML	4	12	Depósito de Material de Limpeza
Mezanino Tipo		880	
Copa Torre A	10	18	Espaço para Lanches e pequenas refeições
Copa Torre B	12	25	Espaço para Lanches e pequenas refeições
Diretoria Torre A	1	34	Administração da empresa
Setor Financeiro	5	29	Setor Financeiro da Empresa
Setor administrativo	3	18	Serviços da Administração da Empresa
Contabilidade e recursos	6	45	Serviços Contábeis e Pessoais
Sala de reunião Empresa A	12	36	Reuniões com Diretoria e Investidores
Sala de reunião Empresa B	8	16	Reuniões com Diretoria e Investidores
área de trabalho Torre A	40	250	Desenvolvimento do Trabalho cotidiano da empre, com mesas individuais ou coletivas;
área de trabalho Torre B	12	54	Desenvolvimento do Trabalho cotidiano da empre, com mesas individuais ou coletivas;
Sanitários	4	21	Higiene e Acessibilidade
Escadas e elevadores	24	65	Circulação Vertical
	1400	8125	

Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Devido ao complexo programa e fluxos, ainda podem ocorrer algumas mudanças no futuro a fim de atender a demandas que possam surgir ou mesmo implementar melhores soluções que forem encontradas.

5.3 IMPLANTAÇÃO E ACESSOS

Com base nos estudos realizados, o programa de necessidades do edifício e os condicionantes apontados no início deste capítulo definiu-se por setorizar as atividades em uma única edificação. A forma foi desconstruída para atender às demandas geradas pelos condicionantes físicos e projetuais.

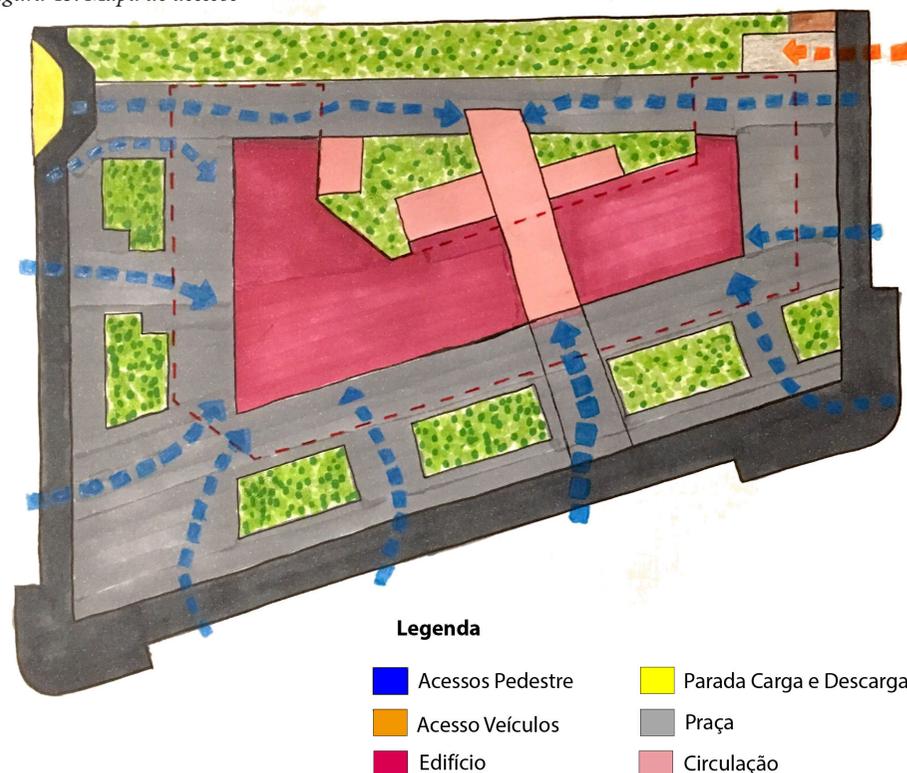
O térreo foi liberado, somente uso público para trazer maior permeabilidade pelo terreno, sendo possível uma circulação mais livre e acessos pelas três fachadas, cortando em todos os sentidos da edificação. Para uma maior eficiência da iluminação natural e para barrar a entrada do sol criamos diferenças na fachada recuando ou avançando em alguns pontos necessários para a criação de sombreamento na fachada oeste.

Na área externa está previsto uma grande praça que integra o edifício, os funcionários e os visitantes e que será detalhada no Trabalho Final de Graduação II, com a finalidade de promover a socialização entre todos os que ali circulam.

Também no térreo, integrado à edificação teremos espaços de estar, aconchegantes, com cafés e restaurante, um espaço de permanência e encontro.

A seguir serão apresentados a planta de acessos principais, a partir dela será possível ter uma ideia geral de como a circulação foi pensada e delimitada a setorização dos espaços; e a implantação geral da edificação.

Figura 43: Mapa de acessos



Fonte: Elaboração do Autor, 2017 Sem Escala



Figura 44: Imagem do Terreno



Fonte: Google Street View, 2017

Figura 45: Implantação.



Legenda

- Acesso Pedestre
- Acesso Veículos
- Piso da Praça - Concreto
- Piso da Praça - Claro
- Vegetação
- Edificações Vizinhas
- Planta do Térreo
- Circulação

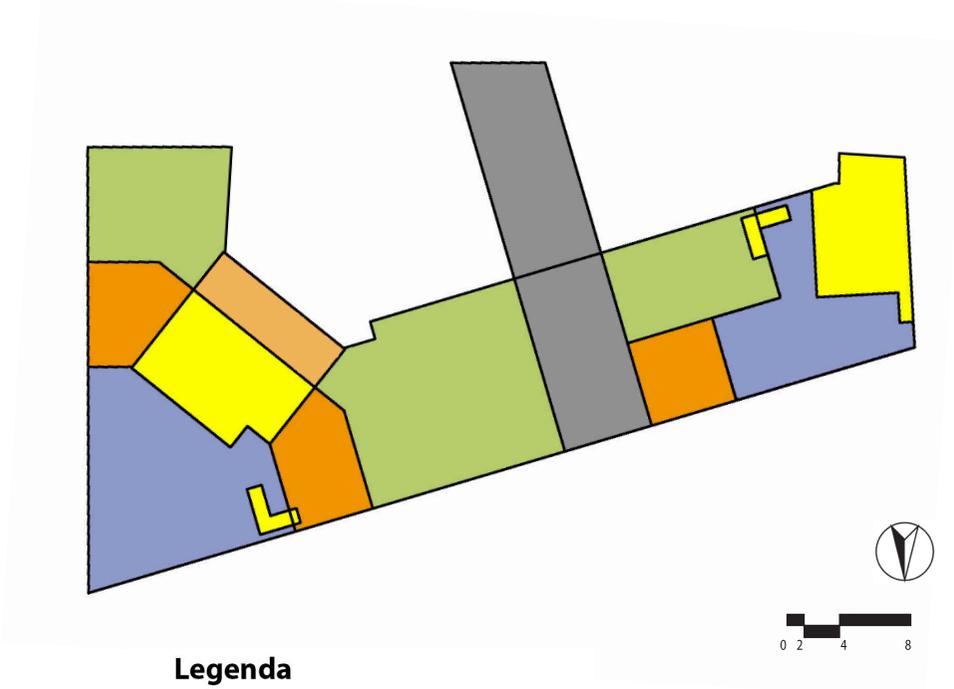
Escala: 1/500



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

5.4 PLANTA BAIXA E CORTES ESQUEMÁTICOS

Figura 46: Planta Pavimento Térreo



Legenda

- Circulação Vertical Principal
- Sanitários
- Hall de entrada
- Restaurante/Café
- Lojas Comerciais
- Circulação do térreo / Galeria

Hall de Entrada Torre A e B: Recepção da torre empresarial, controle de acesso às empresas e acesso controlado ao auditório do mezanino.

Restaurante: Restaurante com acesso ao público em geral.

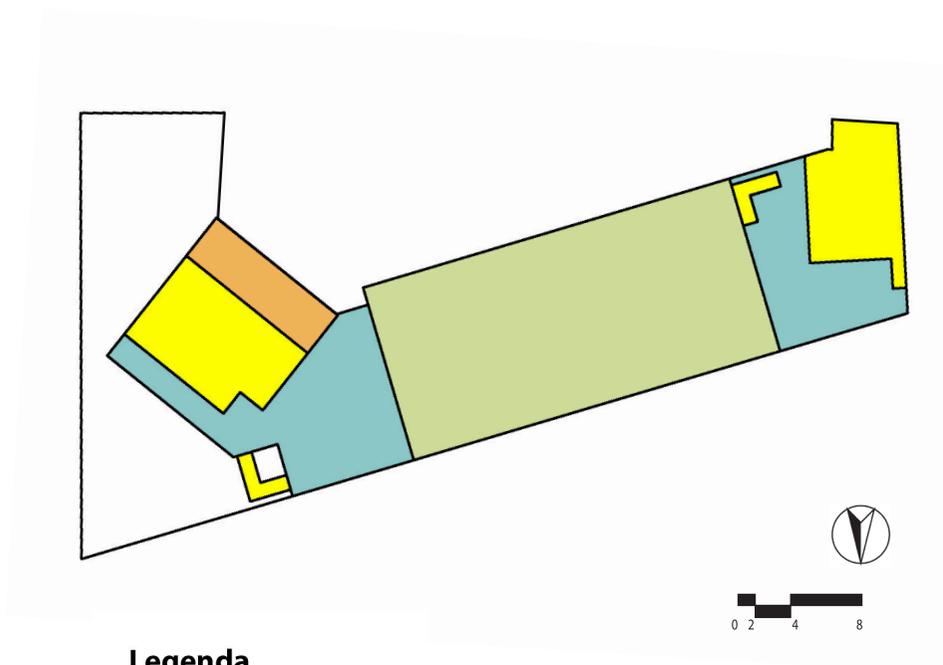
Loja Comercial: Lojas para comércio variado, com o intuito de diversificar o uso da edificação e atrair pessoas para o uso do térreo.

Café: Cafés com terraço externo para convívio público.

Circulação do Térreo/ Galeria: Com a finalidade de promover a maior permeabilidade do térreo, a criação de uma galeria ligando os dois lados da praça proporcionará uma maior integração entre os ambientes internos e externos de acessos públicos. Uma pergola com teto verde fará a integração entre a edificação e o jardim externo.

Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 47: Planta Pavimento Mezanino Térreo

**Legenda**

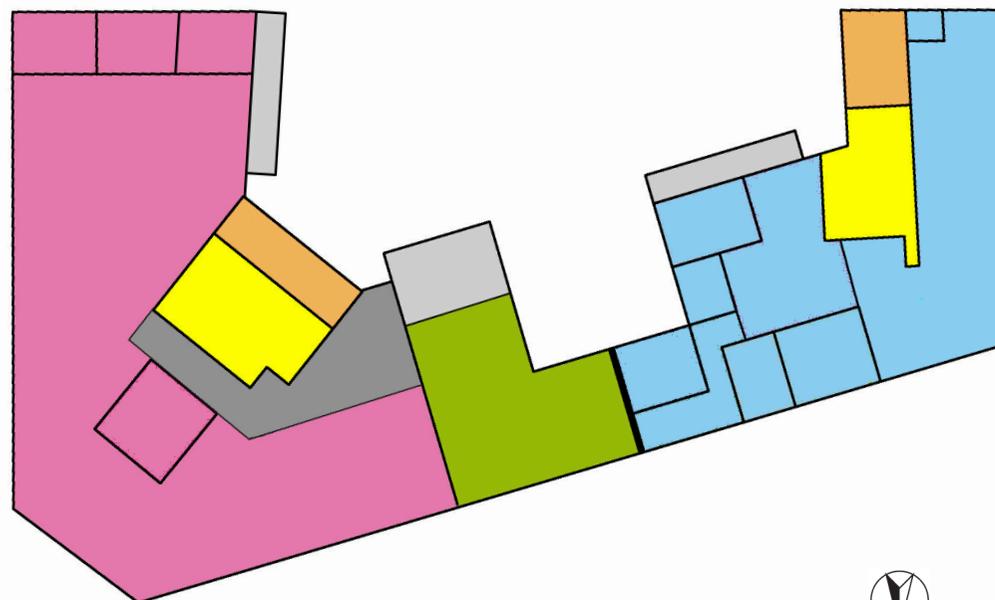
-  Circulação Vertical
-  Sanitários
-  Foyer
-  Auditório

Foyer: Espaço de recepção do auditório, com disponibilidade de local de espera, pausa e cafés em palestras, sanitários e local para colocação de estandes para possíveis apresentações, mostras ou pequenas feiras.

Auditório: Auditório de Uso coletivo pelas empresas colaboradoras do edifício, por meio da locação. Pode ser dividido em dois auditórios menores podendo usá-los simultaneamente em dois eventos, com entradas e saídas independentes.

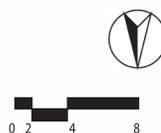
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 48: Planta Pavimento Coworking



Legenda

- Área de Coworking
- Empresa 2
- Espaço de convivência/ Reunião
- Circulação Horizontal
- Circulação Vertical
- Sanitários
- Sacadas



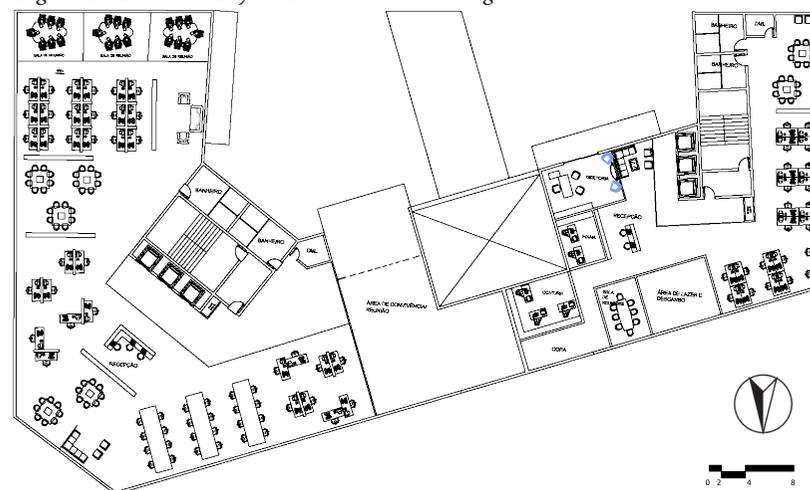
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Área de Coworking: Espaço no segundo pavimento da torre A do edifício, destina-se ao uso colaborativo, trabalho individual ou de empresas incubadoras. Nesta modalidade profissionais independentes pagam um determinado valor e podem trabalhar no escritório e desfrutar de toda a infraestrutura disponível, como **Recepção**. Conta com **Salas de reunião reservadas**, que poderão ser usados para atendimento ao cliente, entre outros; **Área de descanso e lazer** com espaços para refeição, jogos, sofás;

A torre B conta com espaço para uma empresa de pequeno porte no segundo pavimento, com todos os espaços necessários para o bom funcionamento de uma empresa qualquer.

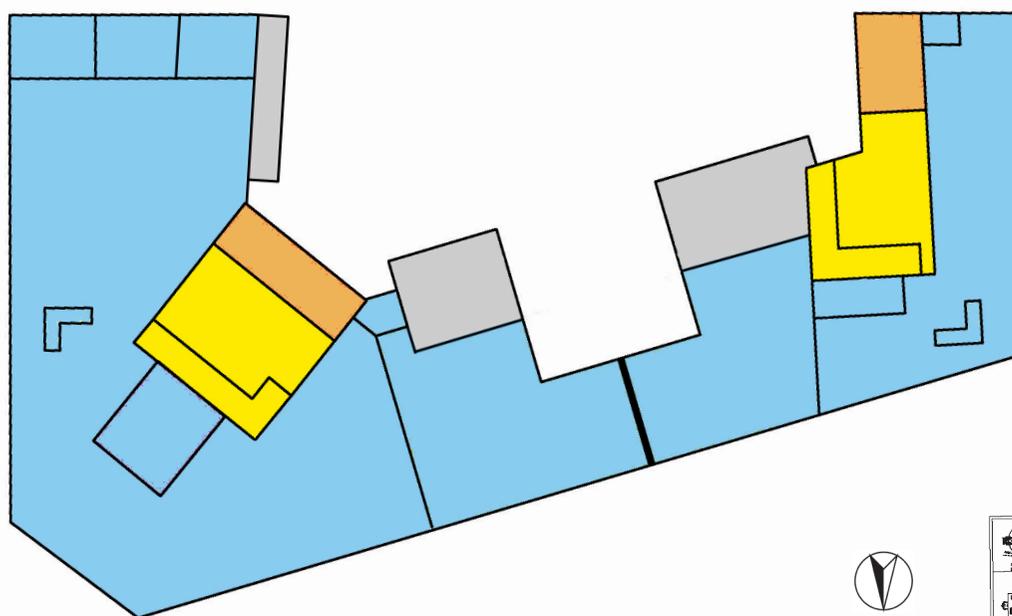
Espaço de convivência/ Reunião: Local para reunião e confraternização de funcionários de todo o prédio.

Figura 49: Estudo de Layout Pavimento Coworking



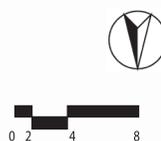
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 50: Planta Pavimento Empresarial Tipo



Legenda

- Empresas 1 e 2
- Sanitários
- Sacadas
- Circulação Vertical



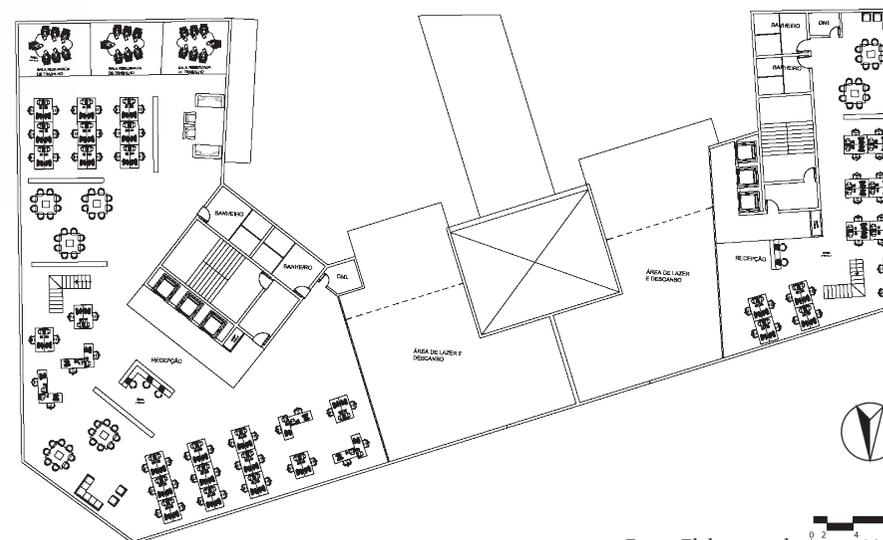
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

O pavimento tipo é dividido em duas torres, A e B, que abrigam uma empresa em cada. Na planta ao lado dividimos as principais funções existentes em cada empresa:

Área de Trabalho: Ambiente com divisão de escritório, com mesas e outros materiais para o trabalho cotidiano da empresa.

Sacadas: Para este pavimento temos as sacadas mais recuadas, a ideia é que esta sacada seja integrada ao ambiente de lazer e não apenas uma sacada tradicional.

Figura 51: Estudo de Layout Pavimento Empresarial Tipo



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 52: Planta Pavimento Mezanino Empresarial

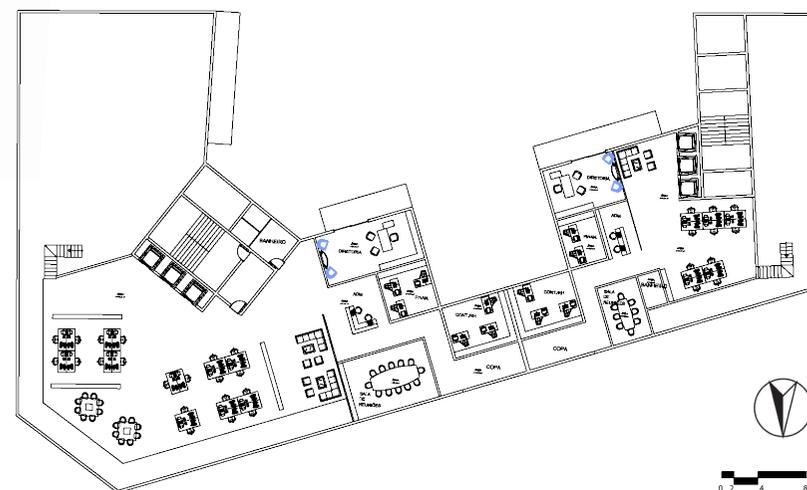


Fonte: Elaboração do Autor, 2017

O edifício se divide em duas torres a partir do 2º pavimento, logo o Pavimento do Mezanino também está dividido em duas torres, A e B, que abrigam uma empresa em cada.

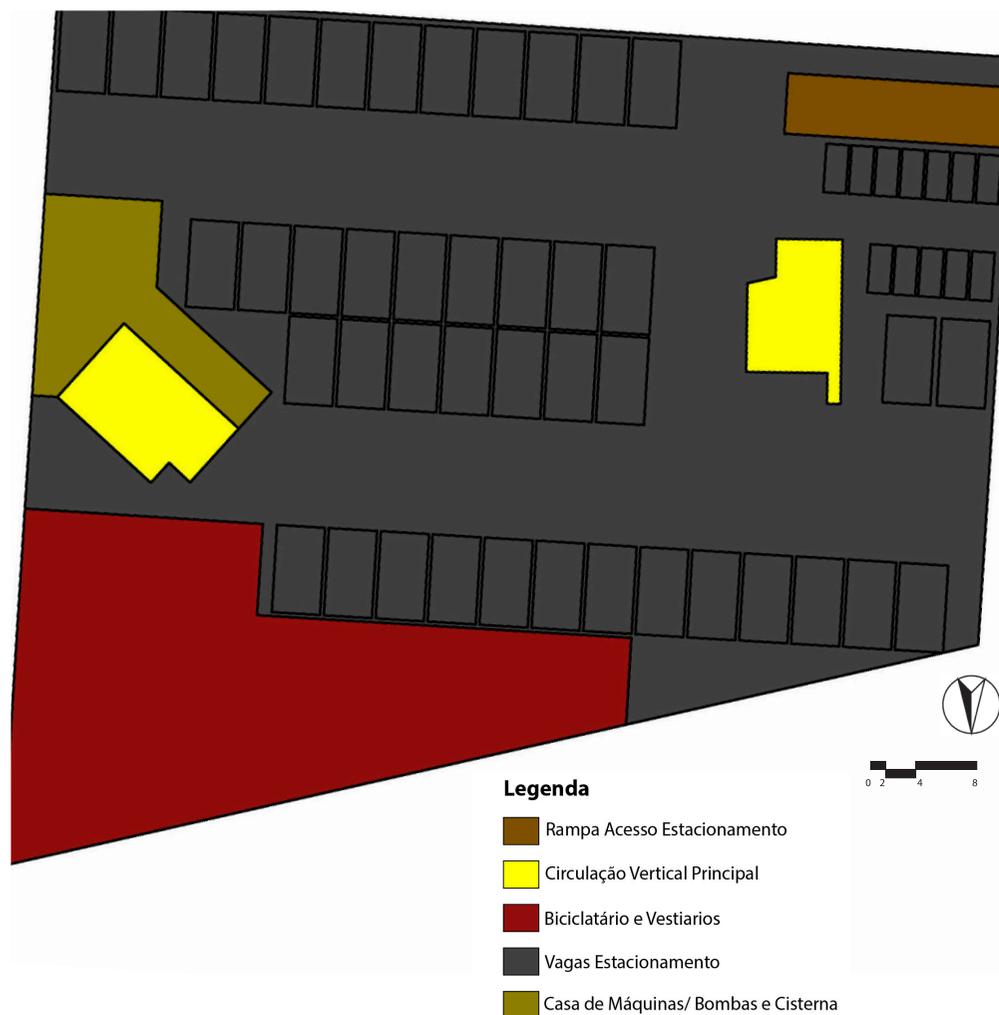
Área de Trabalho: Ambiente com divisão de escritório, com mesas e outros materiais para o trabalho cotidiano da empresa. Apresenta setor administrativo da empresa, com sala de reuniões, sala de diretoria, sala de setores financeiros, contábeis e diretoria.

Figura 53: Estudo de Layout Pavimento Mezanino Empresarial



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 54: Planta Pavimento Subsolo



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

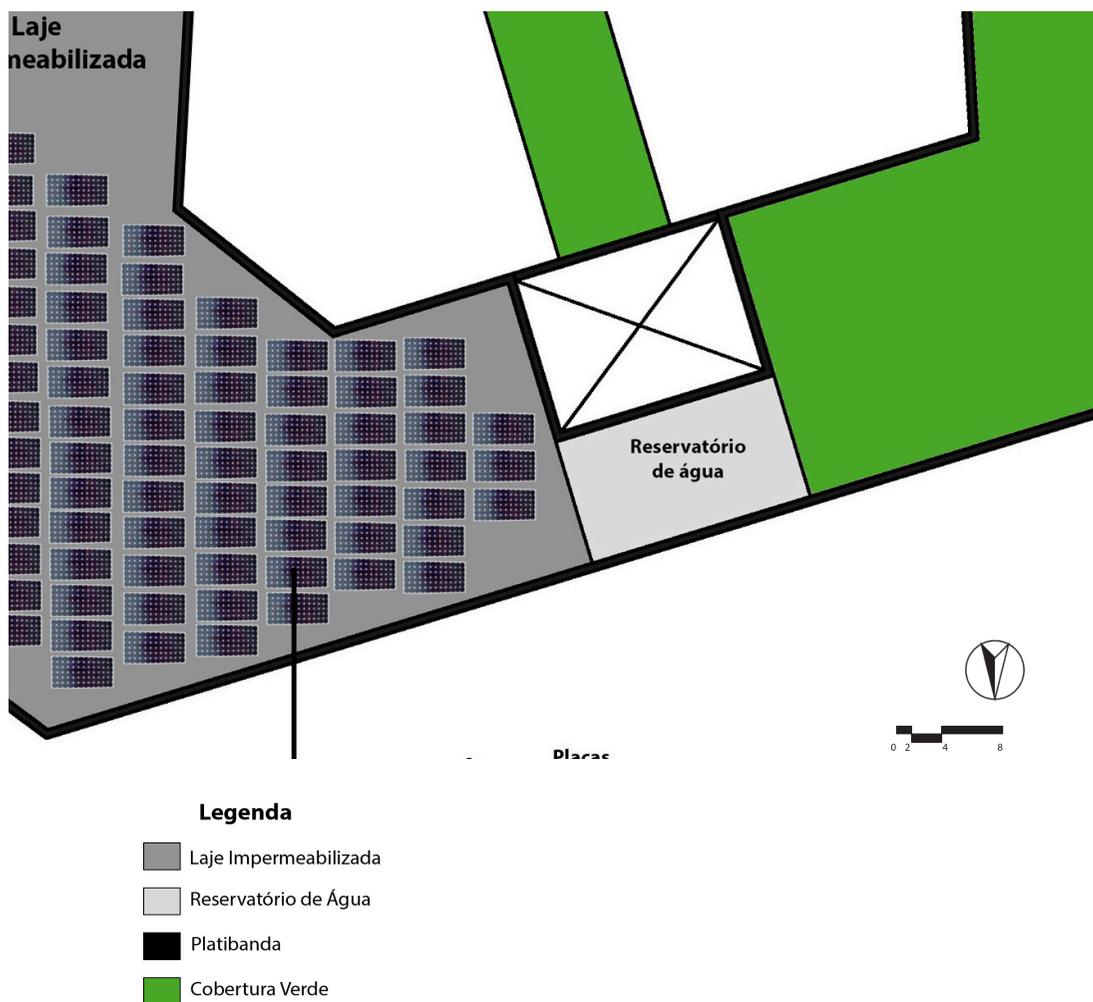
Biciclário e Vestiário: Local para guardar bicicletas, vestiários para tomar banho e trocar de roupas, armários para guardar os utensílios de troca de roupa;

Casa de Máquinas, Bombas e Cisterna: Local destinado a parte de serviços/operacionais da edificação, como a casa de máquinas, casa de a bombas, cisterna para armazenamento da água da chuva;

Vagas de estacionamento: Garagem com 43 vagas de estacionamento de automóveis, 12 vagas para motocicletas, além de vagas com carregador de carro elétrico;

Rampa de acesso: acesso exclusivo de veículos ao subsolo;

Figura 55: Planta de Cobertura

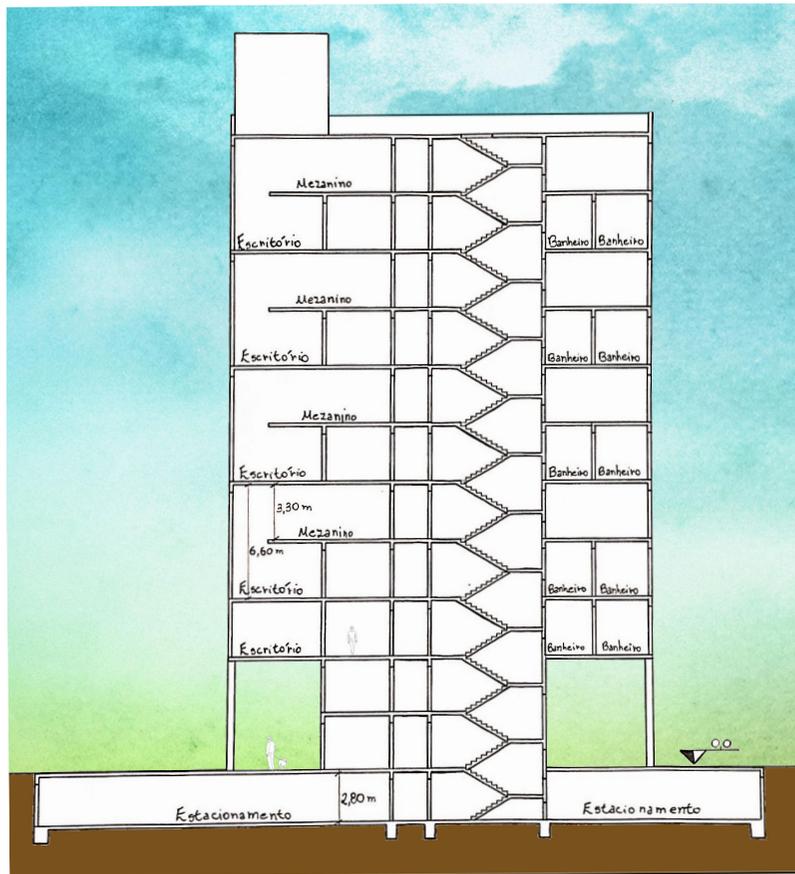


Na cobertura, placas fotovoltaicas para geração de energia serão colocadas obedecendo as normas para maior aproveitamento, previsto para o lado esquerdo inicialmente. Do lado direito, uma cobertura verde cobre o restante do telhado.

Para isso a cobertura será feita com laje impermeabilizada.

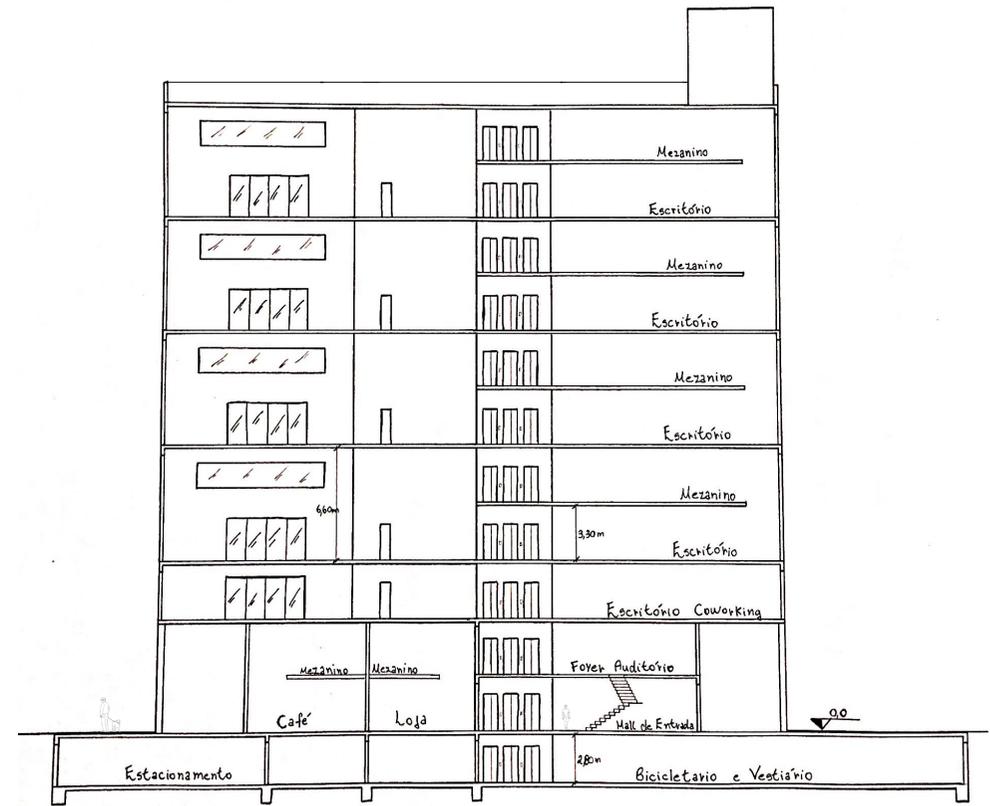
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 56: Corte Esquemático AA



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

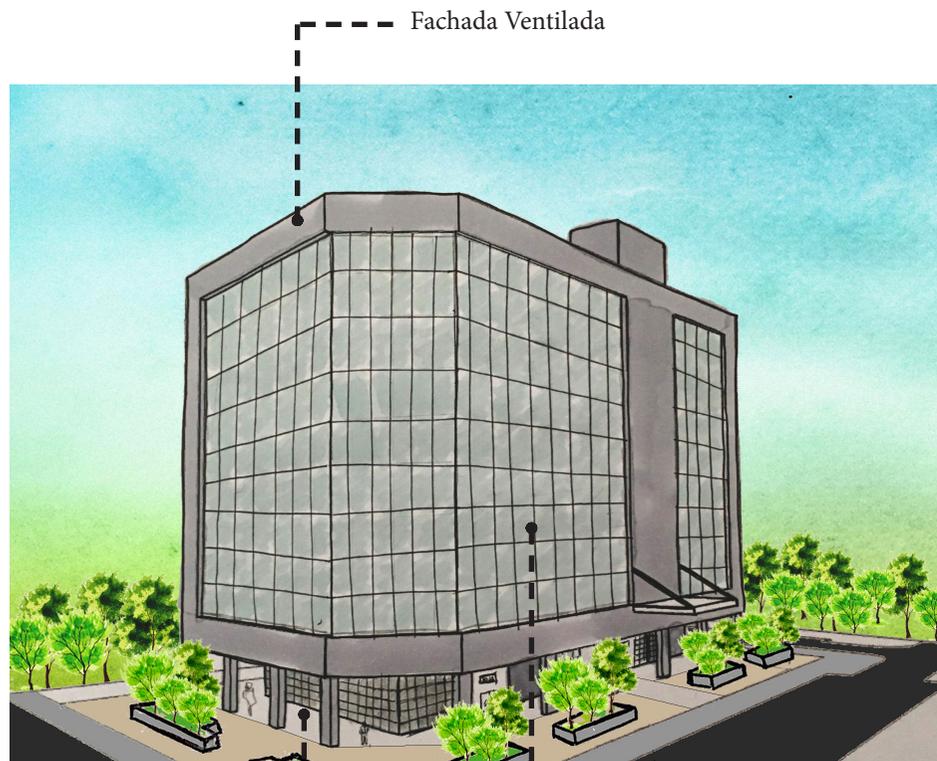
Figura 57: Corte Esquemático BB



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

5.5 PERSPECTIVAS E FACHADAS ESQUEMÁTICAS

Figura 58: Perspectiva

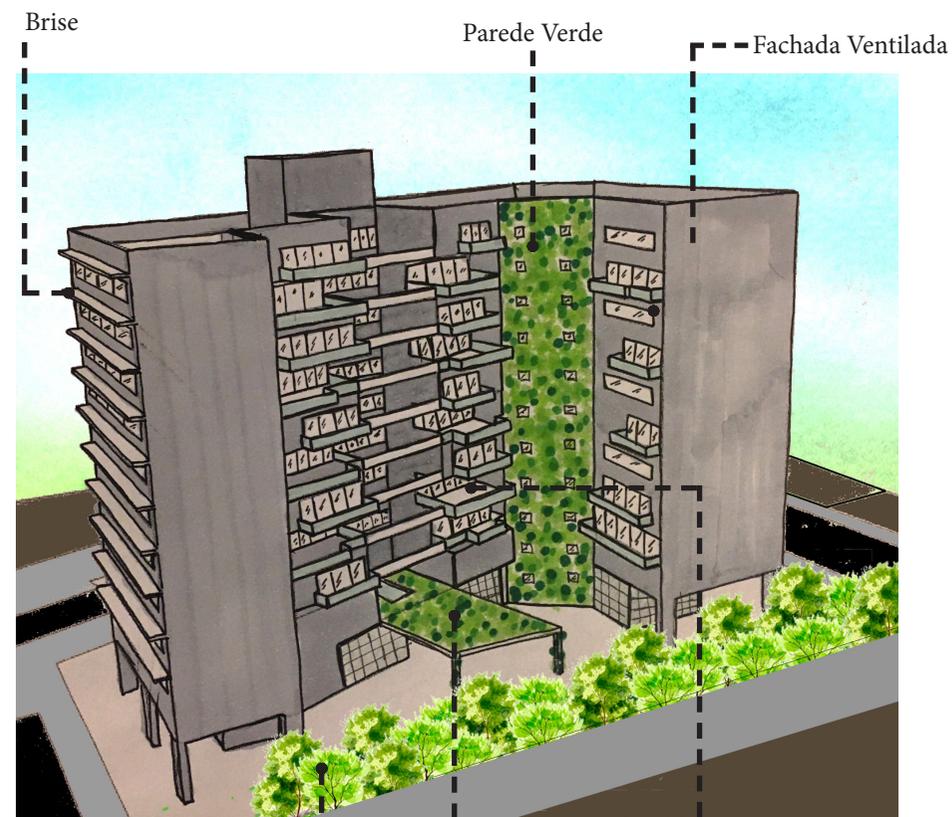


Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Praça coberta e descoberta

Vidro Laminado com proteção solar

Figura 59: Perspectiva



Vegetação como barreira

Pergola para estar e abrigo

Sacadas que recuam e sobressaem para melhorar iluminação e proteção solar

Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 60: Perspectiva



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 61: Perspectiva



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 62: Perspectiva



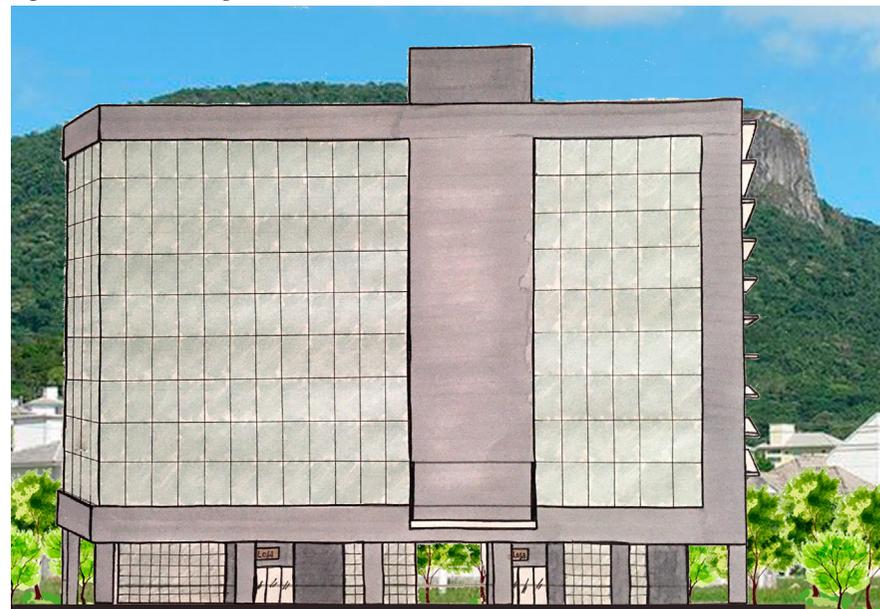
Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 63: Fachada esquemática Oeste



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 65: Fachada Esquemática Leste



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

Figura 64: Fachada Esquemática Sul



Fonte: Elaboração do Autor, 2017

CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento de toda pesquisa, análises, considerações e desenvolvendo o Partido geral deste trabalho final de graduação I foi possível chegar a conclusão sobre os benefícios do desenvolvimento de projetos que colocam os quesitos de funcionalidade, estética, qualidade, responsabilidade social e sustentabilidade em consideração.

Apesar de cada vez mais natural essas questões do desenvolvimento sustentável ainda não se tornaram parte integrante principal de todos os projetos. Por diversos motivos, entre eles podemos citar a falta de interesse por parte dos investidores financeiros, por falta de profissionais capacitados ou mesmo um descaso com toda a informação acerca do abismo das questões climáticas, os investimentos em quesitos de sustentabilidade ainda são tratados como um fator diferencial e opcional em nosso país e não como um item indispensável e obrigatório.

A pesquisa desenvolvida na fundamentação teórica mostra que quando trabalha-se o projeto de forma completa, levando em consideração todos os fatores climáticos, sociais, financeiros, formais, estruturais e funcionais no planejamento da edificação, a qualidade das obras perduram por muitos anos, elas cumprem sua função para a qual foram projetadas com toda eficiência possível e inclusive ao contrário do que muitos pensam, tornam-se economicamente mais viáveis a longo prazo.

“Enquanto o custo é praticamente o mesmo, a economia operacional é significativa e as pessoas que usam o prédio ficam mais saudáveis, felizes e produtivas, porque alguém não iria construir Green?”

(Richard Fedrizzi - President and CEO, USGBC)

E todo esse aprendizado, os benefícios, dificuldades e falhas, foram levados em consideração na elaboração deste trabalho, para a evolução das ideias e do progresso do partido arquitetônico do edifício empresarial. Todas as diretrizes foram estabelecidas para atender a necessidade e chegar ao objetivo final do projeto, que se iniciou neste trabalho com a elaboração das pesquisas e do partido arquitetônico, e que só ocorrerá com a conclusão do Trabalho final de graduação II, onde aí sim, será desenvolvido o ante-projeto e os detalhamentos do edifício. Apesar de todo avanço feito até aqui com a elaboração do Partido geral, muito ainda há para ser feito na próxima etapa até que possamos entregar uma versão definitiva do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES. **Brasil ganha destaque mundial em construção sustentável.** Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clippings/ler/3184/brasil-ganha-destaque-mundial-em-construcao-sustentavel>>. Acesso em: 20 maio 2017.

ABRELPE. **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL** 2015. São Paulo: Abrelpe, 2015. 92 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

ANGULO, Sérgio Cirelli; JOHN, Vanderley Moacyr. **Requisitos para a execução de aterros resíduos de construção e demolição.** São Paulo: Epusp, 2006. 12 p.

ARAÚJO, Viviane Miranda; CARDOSO, Francisco Ferreira. **Análise dos aspectos e impactos ambientais dos canteiros de obras e sua correlações.** São Paulo: Epusp, 2010. 24 p.

AECWEB. **Os verdadeiros impactos da construção civil.** Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/n/os-verdadeiros-impactos-da-construcao-civil_2206>. Acesso em: 20 abr. 2017.

AECWEB. **Pedra Branca, da fazenda ao bairro sustentável.** Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/pedra-branca-da-fazenda-ao-bairro-sustentavel_2627_10_0>. Acesso em: 10 maio 2017.

BARROS, Mariana Chaves; BASTOS, Nathalia Flinkas de Argollo. **Edificações Sustentáveis e Certificações Ambientais – Análise do Selo Qualiverde.** Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2015.

BERNARDES, Alexandre et al. Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p.65-76, jul. 2008. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

CONSTRUÇÃO, Fórum da. **Princípios básicos para uma arquitetura sustentável e Materiais sustentáveis.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=1747>>. Acesso em: 10 maio 2017.

CONSTRUÇÃO, Fórum da. **Cenário da construção civil e conceito de construção sustentável.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=1722>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

CONSTRUÇÃO, Fórum da. **Materiais Sustentáveis.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=1413>>. Acesso em: 16 maio 2017.

CORREIA, Elisabete Alves Kropf. **Tecnologias ambientais e sociais: uma condição essencial para um futuro sustentável.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=713>>. Acesso em: 09 maio 2017.

CÔRTEZ, Rogério et al. Contribuições para a Sustentabilidade na Construção Civil. **Sistemas & Gestão**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.384-397, 2011. LATEC. <http://dx.doi.org/10.7177/sg.2011.v6.n3.a10>.

CSILLAG, Diana. **Análise das práticas de sustentabilidade em projetos de construção latino americanos**. São Paulo, 2007. p.117

CUNHA, Karla. **Arquitetura Sustentável, seus conceitos**. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&-Cod=1200>>. Acesso em: 21 abr. 2017.

DAMASCENO, Silvia Mara Bortoloto et al. SUSTENTABILIDADE NO FOCO DA INOVAÇÃO. **Revista Gestão Industrial**, [s.l.], v. 7, n. 3, p.120-134, 30 set. 2011. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/s1808-04482011000300008>.

DELNERO, Maira. **Uso consciente de madeiras**. Disponível em: <<http://arquiteturamaissustentavel.com.br/tipos-de-madeira-eb.html>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

FARIA, Renato. **Prêmio Téchne de Inovação Tecnológica na Construção Civil destaca produtos e sistemas construtivos inovadores**. 2014. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/208/artigo319298-1.aspx>>. Acesso em: 25 abr. 2017.

FERNANDEZ, Jaqueline Aparecida Bória. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Brasília: Livraria, 2012. 34 p. Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

FIUZA, Ádla Larissa Gomes. **Construções sustentáveis:: conceito e importância da sustentabilidade social**. 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/construcoes-sustentaveis-conceito-e-importancia-da-sustentabilidade-social/25033/>>. Acesso em: 05 maio 2017.

FUJIHARA, Maria Carolina. **“Construção Sustentável e Certificação LEED no Brasil”**. São Paulo: Iab, 2012. 55 slides, color. Disponível em: <http://iab-sc.org.br/concursofatmafapesc/wp-content/uploads/2012/08/16.00h-Maria_Carolina_Fujihara.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2017.

GARCEZ, Naná. **Evolução tecnológica é essencial à sustentabilidade**. 2012. Miguel Aloysio Sattler. Disponível em: <<https://revistaedificar.com.br/noticias/69-evolucao-tecnologica-e-essencial-a-sustentabilidade/>>. Acesso em: 21 maio 2017.

GELINSKI, Gilmara. Aflalo & Gasperini Arquitetos: Edifício Jatobá: **ENVOLTÓRIA CRIA PROTEÇÃO EFICIENTE**. Disponível em: <<https://arcoweb.com.br/finestra/arquitetura/aflalo--gasperini-arquitetos-edificio-jatoba-sao-paulo>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

GONÇALVES, Orestes Marracini et al. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas**. São Paulo: Cbcs, 2014. 110 p. CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL.

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

HENDGES, Antonio Silvio. **Diagnóstico dos resíduos da construção civil no Brasil**. 2011. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2011/11/21/diagnostico-dos-residuos-da-construcao-civil-no-brasil-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>>. Acesso em: 10 maio 2017.

INOVAÇÃO, Gerencia de Desenvolvimento e. **ESTUDO DE TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO SEGMENTO DE EDIFICAÇÕES**. Rio de Janeiro: Firjan, 2013.

JOHN, Vanderley M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. 113p.

LAURIANO, Lucas Amaral. **COMO ANDA A GESTÃO DA SUSTENTA SUSTENTABILIDADE NO SETOR SETOR DA CONSTRUÇÃO ?** Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2013. 49 p.

LOTURCO, Bruno. **Construção sustentável**. 2006. VANDERLEY JOHN. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/108/artigo285535-1.aspx>>. Acesso em: 08 maio 2017.

MATERIALS. **Conheça as vantagens das fachadas ventiladas**. 2015. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/775512/conheca-as-vantagens-das-fachadas-ventiladas>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

MAZZARO, Rafaela. **Inovação e sustentabilidade na construção civil**. 2016. Disponível em: <<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/joinville/noticia/2016/11/artigo-inovacao-e-sustentabilidade-na-construcao-civil-8369238.html>>. Acesso em: 11 maio 2017.

MELLO, Rose Elizabeth. **Iluminação e Sustentabilidade**. 2016. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=3&Cod=1134>>. Acesso em: 10 maio 2017.

Minha Empresa Sustentável: Construção Civil. Centro Sebrae de Sustentabilidade – Cuiabá: 2016. 28 p. il.

MOURÃO, Joana; PEDRO, João Branco. **Princípios de edificação sustentável**. São Paulo: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Ita, 2012. 226 p.

MOURA, Eride. **Fachadas respirantes**. 2009. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/144/artigo287636-1.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

OLIVEIRA, Talita Yasmin Mesquita. **Estudo Sobre o Uso De Materiais de Construção Alternativos que Otimizam a Sustentabilidade em Edificações**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

PERSPECTIVAS EM CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS. [S. L.]: Fatec, v. 4, n. 4, maio 2005.

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS. Rio de Janeiro: Abes, v. 31, mar. 2014.

SANTANA, Ana Lúcia. **Arquitetura Sustentável.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=23&Cod=1645>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

SANTOS, Augusto César da Silva dos; FRANCISCO, Josias Cândido. Uso de painéis solares e sua contribuição para a preservação do meio ambiente. **Bolsista de Valor:: Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p.147-150, 2012.

SCACCHETTI, Ricardo Muscari et al. **MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O QUE CONSELHEIROS PRECISAM SABER.** [S.l.]: Núcleo de Sustentabilidade da Fundação Dom Cabral, 2014. 41 p.

SILVA, Brenda Veneranda Fernandes; CHAVES, César Roberto Castro. **Sustentabilidade aplicada à Arquitetura:: perspectivas de edificações com menor impacto ambiental e maiores ganhos sociais em centros urbanos.** Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da Undb, São Luiz, p.1-10, set. 2014.

SIMAS, Leonardo Santa Luzia. **CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL – UMA NOVA MODALIDADE PARA ADMINISTRAR OS RECURSOS NATURAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA CASA ECOLÓGICA.** **Cairu**, [S. L.], v. 1, n. 140, p.140-162, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.cairu.br/revista/artigos1.html>>. Acesso em: 20 abr. 2017. <<http://www.cairu.br/revista/artigos1.html>>. Acesso em: 10 maio 2017.

TORGAL, F. Pacheco; JALALI, Said. **A Sustentabilidade dos Materiais de Construção.** 2. ed. Vila Verde: Gráfica Vilaverdense, 2010. 460 p.

VERONEZZI, Felipe. **O impacto da construção civil no Meio Ambiente.** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/>>

VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
CESUMAR – Centro Universitário de Maringá
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná - Brasil

VII EPCC – ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 2011, Maringá. **MATERIAIS SUSTENTÁVEIS NA ARQUITETURA.** Maringá: Cesumar, 2011. 3 p.

IX CONVIBRA ADMINISTRAÇÃO – CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO, 2012, Brasília. **GESTÃO AMBIENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO DISTRITO FEDERAL.** Brasília: Convibra, 2013. 17 p.