

CAE

COLETIVO DE
ARQUITETURA
Ecoeficiente

Walkiria Mattos Serafim

UNIBE – Universidade de Uberaba
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Trabalho Final de Graduação

Ano do Trabalho: 2019

Aluna: Walkiria Mattos Serafim

Orientadora: Professora Ma. Mariana Ferreira Martins Garcia

O tema sustentabilidade vem crescendo ao longo dos anos, e novas tecnologias vem sendo desenvolvidas na área da construção civil para minimizar o impacto das edificações no meio ambiente. O objetivo do trabalho é desenvolver o projeto de um Coletivo de Arquitetura que englobe a construção sendo sustentável, criando um espaço multiuso, com área para oficinas e exposições de projetos e materiais voltados para o presente tema, além do espaço de trabalho coletivo voltado para arquitetos. Inicia-se o trabalho com pesquisa biográficas, para aprofundar sobre o tema e leituras de projetos, até chegar no processo projetual, englobando todos estudos necessários para iniciar os desenhos. O projeto será desenvolvido seguindo conceitos de uma arquitetura sustentável e Design Passivo, na qual foi denominado como um projeto Ecoeficiente. O propósito é produzir um ambiente de trabalho eficiente, criando espaços flexíveis e aconchegantes, que auxiliam na qualidade e desempenho do trabalho, de forma que os diferentes usos sejam pensados de acordo com suas necessidades e ao mesmo tempo se completam. É uma arquitetura que servirá como uma ferramenta fundamental em busca do desenvolvimento deste modelo de construção, aliando a soluções que priorizam o conforto da edificação em diversos aspectos.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	8
2. ARQUITETURA ECOEFICIENTE	
2.1 Breve Histórico dos Movimentos Ambientalista	10
2.2 Sustentabilidade na Arquitetura	12
2.3 Design Passivo	14
2.4 Certificações	15
AQUA	
LEED	
BREEAM	
DGNB	
PBE EDIFICA	
2.5 Materiais e técnicas construtivas	18
Bambu	
Plásticos (Reciclagem)	
Tijolo Ecológico	
Piso Permeável	
Painel Mad Wall	
Lã de Pet	
Folha de Bananeira	
Tinta de Terra	
Concreto	
3. ARQUITETURA E O AMBIENTE DE TRABALHO	

3.1 Espaço Coletivo -----	24
3.2 Estudo de caso -----	26

. Como o ambiente construído por interferir no desempenho e saúde dos ocupantes de um escritório

4. LEITURA PROJETUAL

Skylab Arquitetos – Juiz de Fora, MG -----	32
Edifício de Escritórios - Prefeitura de Aarhus -----	36
Centro Comunitário Cambury – Ubatuba, SP -----	40
Sidwell Friends Middle School - Washington, DC -----	42

5. O PROJETO

5.1 Estudos Iniciais -----	49
-----------------------------------	-----------

A área do projeto

A localização do terreno

O Entorno

As Características Bioclimáticas

Carta Solar

O terreno

Preexistência e fotografias do terreno

Legislação

5.2 Projeto Preliminar -----	58
-------------------------------------	-----------

Conceitos, partido e estratégias projetuais

Programa de Necessidades

Estudos Iniciais do Projeto

Setorização

Planta de Situação -----	62
---------------------------------	-----------

Planta Layout Térreo -----	63
-----------------------------------	-----------

Planta Layout Pavimento Superior	64
Planta Térreo	65
Planta Pavimento Superior	66
Planta Layout Mezanino e Planta Mezanino	67
Quadro de esquadrias	68
Planta de Cobertura	69
Corte AA e Corte BB	70
Corte CC; Corte DD; Corte EE	71
Detalhamentos	72
Modulação Térreo e Modulação Pavimento Superior	73
Estratégias bioclimáticas	74
Perspectivas	75
Mobiliários	86

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
--------------------------------------	-----------

7. LISTA DE IMAGENS	89
----------------------------	-----------

8. LISTA DE GRÁFICOS	92
-----------------------------	-----------

9. LISTA DE TABELAS	92
----------------------------	-----------

O presente trabalho traz o tema, o impacto das edificações no meio ambiente como foco, considerando o projeto arquitetônico como um sistema integrado, que visa melhorar os usos dos espaços e o bem estar de seus ocupantes.

O objetivo deste Trabalho Final de Graduação é um projeto de Coletivo de Arquitetura Ecoeficiente, que aplicará conceitos de Arquitetura Sustentável, como Design Passivo, para uma construção mais eficiente. Como objetivos específicos, a criação de uma volumetria através de jogo de volumes, buscando ambientes abertos e compactos, buscando menor impacto ambiental. Traz a discussão de criar um equilíbrio entre o meio ambiente e as edificações, tornando a arquitetura sustentável uma base fundamental para a execução do projeto arquitetônico.

Inicia-se o trabalho com uma pesquisa baseada em artigos, dissertações, livros e materiais disponíveis pela internet, afim de compreender a problemática sobre o tema e contextualizá-lo. Esta etapa se complementará com leituras de projetos, como uma forma de entender na prática o tema escolhido. Posteriormente, será escolhido o terreno para execução do projeto, iniciando com os

primeiros estudos bioclimáticos deste terreno, juntamente com seu entorno. Seguido então de uma pesquisa para compreender o funcionamento de um escritório, com elaboração de um programa de necessidades. Tornando possível otimizar os usos e o melhor aproveitamento do terreno. Após esta etapa, será desenvolvido os desenhos preliminares dessa edificação e posteriormente o projeto final.

Entender essa arquitetura como um sistema integrado é fundamental pra seu desenvolvimento, desde os primeiros estudos até o projeto finalizado. Cada decisão de projeto tem inúmeras consequências e não um efeito isolado. (KELLER, BURKE,2010)

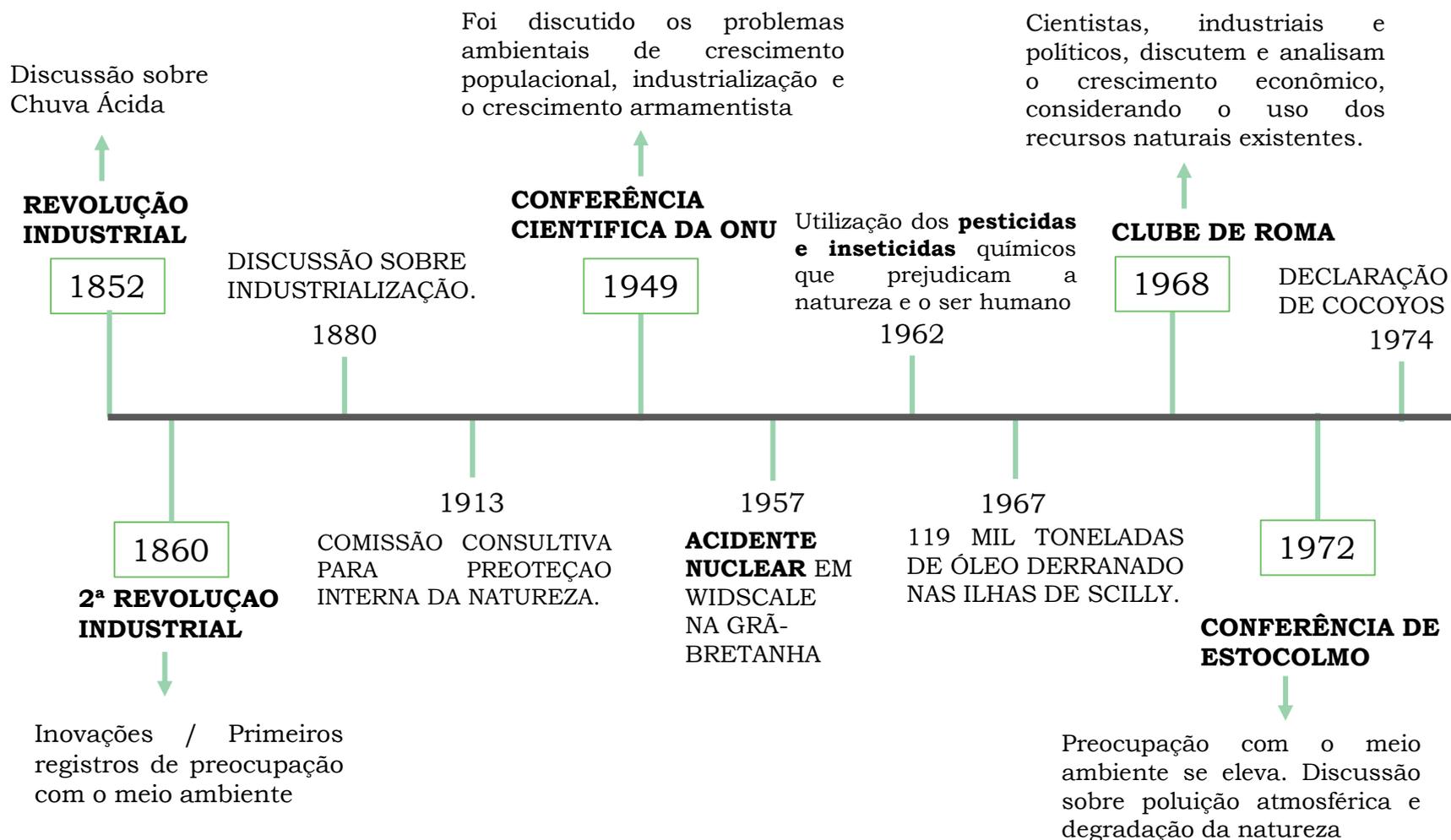


2. ARQUITETURA ECOEFICIENTE

2.1 O INÍCIO DO MOVIMENTO AMBIENTALISTA

O meio ambiente vem sofrendo intervenções cada vez mais intensas, com cidades cada vez mais populosas, sem áreas verdes e as consequências de tudo isso estão visíveis por todo planeta. Os alertas sobre a degradação do meio ambiente começaram nos anos 50 e se intensificou nos anos 70 com a crise do petróleo, alertando para o consumo excessivo dos recursos naturais (MATTOS, 2013).

A partir disso ocorreram diversas reuniões pelo mundo, para discutir o futuro do planeta e de sua população. Estas reuniões fizeram com que boa parte da população entendesse a importância da preservação do meio natural e, assim, pudesse intervir de forma a minimizar esses impactos (MATTOS, 2013). Para entender sobre esse percurso até os dias de atuais foi elaborada um linha do tempo.



Discussão sobre o desgaste econômico e ambiental do planeta. **Conceito de Desenvolvimento Sustentável** é definido como sendo o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades humanas sem comprometer a capacidade do planeta e visando as futuras gerações.

Foi falado sobre questões sociais, na redução de 50% na pobreza, com propostas de água potável e saneamento básico.

Avaliação da condição ambiental desde 1972 / Criação de novas tecnologias não poluentes e métodos de fusão de fundamentos ambientais. Sistema de prevenção e aleta de ameaças ambientais

Agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas. Temas “a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza” e a “estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável”

COMISSÃO DE BRUNDTLAND

1983

ALERTA CLIMÁTICOS
1980

DERRAMAMENTO DE PETROLEO NO MAR NA COSTA DO ALASCA

1989

AGENDA 21 “RIO 92”

1992

RIO +10

2002

RIO +20

2012

1979

CONFERÊNCIA CLIMATOLÓGICA

Primeira a considerar as mudanças climáticas como um problema de interesse mundial, trazendo à tona a necessidade da redução dos gases causadores do efeito estufa.

1987
1º registro de **incêndio florestal** foi na China e União Soviética

1990

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA DESENVOLVIMENTO

Criação de parcerias capazes de orientar e ajudar a solucionar problemas de ordem social, econômica e política

1997

PROTOCOLO DE KYOTO

Metas:
1ª meta era reduzir 5,2% de gases causadores do efeito estufa entre os anos de 2008 e 2012.
2ª meta: 84 países assinarem
3ª meta: reduzir os gases causadores do efeito estufa.

2009
COP – 15
Não teve êxito

2016

COP 22

O objetivo de reafirmar o Acordo de Paris de manter a temperatura média global em 2°C abaixo dos níveis pré-industriais, com esforços para contê-lo a 1,5°.

2.2 Sustentabilidade na Arquitetura

Como foi mostrado no capítulo anterior, já tem um tempo que o tema sustentabilidade vem sendo discutido, porém ainda é um desafio coloca-lo em prática.

A construção civil consome de 20% a 50% dos recursos naturais do planeta durante toda sua produção, desde a extração, concepção, transporte de materiais e componentes, até a execução (SJÖSTRÖM, 1992). Incluindo também a concepção do projeto, vida útil da edificação, montagem, demolição e resíduos de obra. Assim, torna-se uma das atividades menos sustentáveis, prejudicando o meio natural de diversas formas.

A partir da década de 70, com a crise do petróleo, começaram discussões sobre edificações sustentáveis, passando a ter importância juntamente com as discussões sobre o meio ambiente (LIMA, 2012; KEELER, BURKE, 2010).

O termo desenvolvimento sustentável, escrito pela primeira vez em 1983 na Comissão de Brundtland, no relatório “Nosso futuro em comum” trata-se de adaptar as necessidades humanas atuais, utilizando os recursos naturais com sabedoria, através de técnicas construtivas e materiais ecológicos, a fim de proporcionar melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras (KEELER, BURKE, 2010).

Visando isso, uma construção sustentável precisa solucionar problemas ambientais como

esgotamento de recursos, emissão de carbono, acúmulo de lixo, etc. Porém, não se pode caracterizá-la, apenas por solucionar esses problemas. Também, tem o objetivo, de promover conforto e usabilidade aos ambientes projetados.

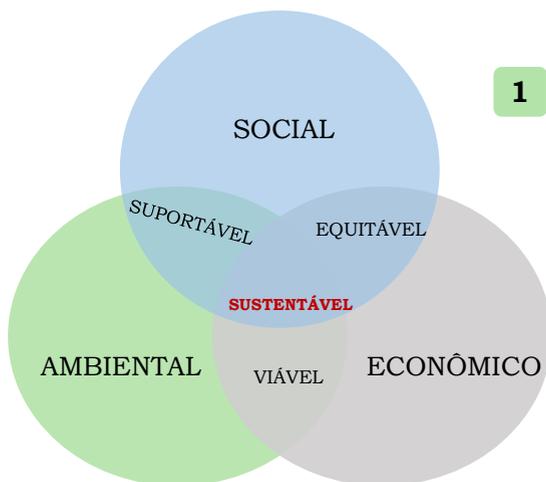
Para a arquitetura, a sustentabilidade é um processo que tem diversas características, como: (LIMA, 2012; KEELER, BURKE, 2010; YUDELSON, 2013)

- Aproveitamento passivo dos recursos naturais, como sol, vento e vegetação;
- Eficiência energética, geração da própria energia consumida por fontes renováveis e economia;
- Planejamento sustentável, tendo uma visão de danos em curto, médio e longo prazo;
- Qualidade do ar e do ambiente interior;
- Uso de Produtos e Tecnologias ambientalmente amigáveis, que atendam a ecologia, economia, saúde e responsabilidade social;
- Gestão dos resíduos na edificação: criar área para disposição dos resíduos gerados pelos próprios moradores/usuários; reduzir geração de resíduos;
- Uso Racional de Materiais, utilização que matérias que menos a saúde humana e o meio ambiente;
- Conforto termo acústico: promover sensação de bem-estar físico e psíquico quanto à temperatura e sonoridade;
- Menos impacto no entorno, uma construção sustentável deve ser pensada não apenas no

projeto em si, mas também no impacto que terá ao seu redor;

- Utilizar o mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- Gestão sustentável da implantação da obra.
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo;
- Reutilização e economia de água.

É extremamente importante que o profissional tenha em mente que todas as soluções encontradas não são perfeitas, sendo apenas uma tentativa de busca em direção a uma arquitetura mais sustentável. Com o avanço das tecnologias sempre surgirão novas soluções mais eficiente (YEANG, 1999 apud LIMA, 2012, pág. 4).



1

Desenvolvimento sustentável
(KEELER, BURKE, 2010; adaptado pela autora, 2019)



2

Estratégias de Arquitetura Sustentável
(ECO ARQUITETURA, 2010)

2.3 Design Passivo

Além da Arquitetura Sustentável, existe outro conceito que auxilia/complementa para construção de um edifício eficiente, chamado Design Passivo, este, por sua vez, foi desenvolvido na Alemanha e tem sido utilizado no mundo todo como base de uma Arquitetura Sustentável. O termo Passivo significa que será utilizados meios naturais para projetar um clima ameno dentro e fora da construção, com diretrizes que consomem menos energia. Uma Arquitetura Passiva usa o aproveitamento do clima local, o layout do projeto, os ventos predominantes, materialidades e a localização de cada ambiente em busca de um projeto energeticamente eficiente (GURGEL, 2012).

Aspectos em um projeto para ser considerado Design Passivo, segundo Gurgel (2012, pág. 20)

- Adaptar a construção ao clima local;
- Ter um layout extremamente estudado;
- Garantir ventilação natural;
- Utilizar o sol para aquecimento da água e do ambiente construído;
- Utilizar isolante térmico;
- Aberturas como janelas e portas bem posicionadas e protegidas;
- Considerar a massa térmica dos materiais;

- Apresentar maior conforto ambiental.
- Clima de cada região;
- Incidência e trajetória solar;
- Layout e forma da edificação;
- Localização do terreno e lote;
- Evitar perda e ganho de calor;
- Aquecimento passivo;
- Resfriamento passivo.

Uma edificação passiva interage com o meio ambiente à sua volta: o Sol, as correntes de vento ou brisa, a água. São edifícios cujos projetos são pensados tendo em conta o terreno em que será construído, os ângulos de incidência da luz solar durante o ano, as correntes de ar, a massa térmica dos materiais a serem empregados na construção: tudo para que possa obter o máximo de eficiência energética, garantindo conforto térmico e iluminação para seus moradores. Nos projetos do Design Passivo, tecnologia, conforto, bem-estar e meio ambiente se conjugam de forma eficiente (GURGEL, 2012, pág. 9).

As certificações ambientais foram criadas para garantir que a construção cumpra corretamente com as normas e legislações, visando o selo de sustentabilidade. Estes, por sua vez, valorizam a construção no mercado imobiliário e dão garantia ao consumidor. Para isso, foram exemplificadas algumas certificações que regem no Brasil, de forma a entender como elas avaliam cada construção.

AQUA

A AQUA (Alta Qualidade Ambiental) é um sistema de certificação de sustentabilidade internacional desenvolvido originalmente pela França em 1974 e adaptado à realidade brasileira pela Fundação Carlos Alberto Vanzolini em 2008.

A certificação baseia-se em 14 critérios de avaliação que abrangem programa, concepção, realização e operação para toda tipologia de empreendimento. A certificação visa a implementação de sustentabilidade em todas as etapas de processo (PORTAL VANZOLINI, 2016).



3

Logomarca AGUA

Fonte: Portal Vanzolini

BREEAM

O BREEAM é um sistema de certificação de sustentabilidade desenvolvido pelo BRE – Building Research Establishment em 1992. No Brasil, a certificação é representada pelo sistema BESPOKE (adaptado às legislações brasileiras). Sua aplicação no cenário brasileiro é recente e pouco desenvolvida.

O sistema é dividido em nove categorias avaliativas: gerenciamento, energia, água, transporte, materiais, poluição, saúde e bem-estar, uso da terra e ecologia e por fim recursos naturais. Assim como o LEED, possui um sistema de crédito e diferentes níveis de selo (BREEAM, 2019).



4

Logomarca BREEAM

Fonte: Portal BREEAM

LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é uma certificação para construções sustentáveis, concebida pela ONU (Organização não governamental) e a U.S Green Building Council (USGBC), de acordo com os critérios de racionalização de recursos (energia, água e entre outros) atendidos por um edifício.

Esta certificação possui sete dimensões a serem avaliadas nas edificações. Todas elas possuem pré requisitos e créditos, além de recomendações que quando atendidas garantem pontos a edificação. O nível de sustentabilidade da certificação é definido conforme a qualidade de pontos adquiridos, podendo variar de 40 pontos, nível certificado a 110 pontos, nível platina (GBC BRASIL, 2014).



5

Categorias avaliação LEED

Fonte: GBC Brasil

DGNB

O DGNB é um sistema de certificação desenvolvido pelo Conselho Alemão de Construção Sustentável em 2009. O sistema é uma ferramenta para planejamento, avaliação e certificação de edifícios e distritos urbanos sustentáveis.

Oferece um conceito integrado de qualidade baseado em visão abrangente do ambiente construído. O sistema considera todo o ciclo de vida do edifício e produz uma avaliação balanceada em seis diferentes áreas: aspectos ambientais, aspectos econômicos e aspectos socioculturais e funcionais (tecnologia, processo e terreno) (DGNB SYSTEM, 2019).



DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

6

Logomarca DGNB

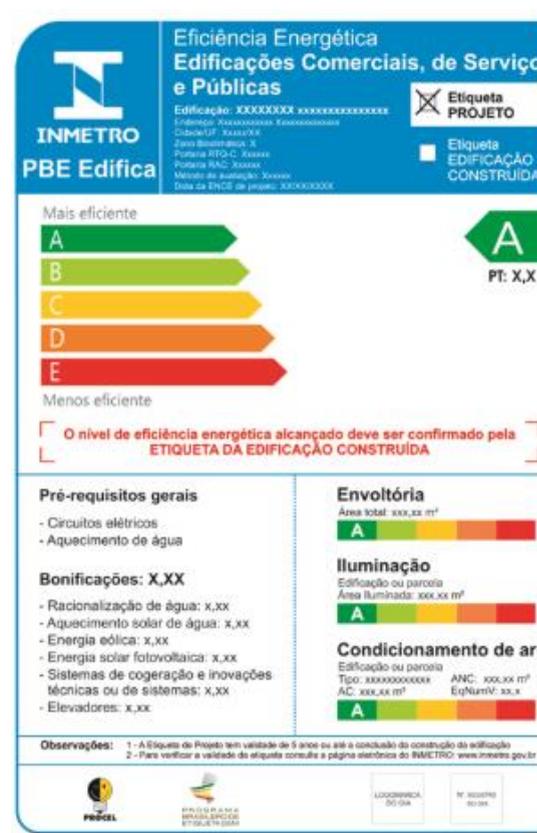
Fonte: DGNB SYSTEM

PBE EDIFICA

O PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem) e a PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) criaram esse programa de etiquetagem para prestar informações sobre o desempenho dos produtos no que diz respeito à sua eficiência energética.

Promovendo o uso racional da energia elétrica em edificações desde sua fundação. As ações tem o objetivo de incentivar a conservação e o uso eficiente dos recursos naturais nas edificações, reduzindo os desperdícios e os impactos ambientais.

Nas unidades habitacionais são avaliados: o envoltório e o sistema de aquecimento de água. Nas edificações comerciais, de serviços e públicas são avaliados: iluminação. Envoltório e condicionamento do ar (PBE EDIFICA, 2019).



Exemplo de etiqueta para edificações comerciais, de serviços e públicas
Fonte: PBE EDIFICA

2.5 Materiais e Técnicas Construtivas

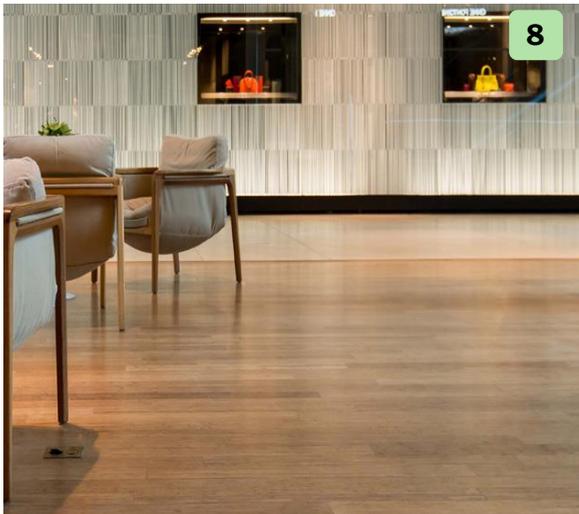
Para a escolha das técnicas construtivas adequadas é importante atentar-se a Análise do Ciclo de Vida (ACV) dos materiais. O estudo envolve o processo de extração da matéria prima até seu descarte final. É importante ressaltar que, os matérias provenientes da reciclagem e a reutilização de materiais tóxicos para meio ambiente, também são considerados sustentáveis. Posteriormente, será mais

simples identificar qual material adequado para que a construção tenha um menor impacto ambiental (LIMA, 2012).

Segundo Miranda (2015, pág.4), alguns materiais e técnicas de construções são considerados mais sustentáveis. Dessa forma foi selecionado alguns destes para exemplificar as possibilidades de construção e suas vantagens.

BAMBU

- Possibilita a reutilização
- Permite remontagem no caso de pisos e pérgolas
- Não elimina nenhum tipo de resíduo tóxico
- Matéria prima proveniente de fonte renovável
- Rapidez de crescimento e baixo impacto das plantações no solo
- Bom desempenho termo acústico
- É biodegradável



Piso de Bambu

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015



Cobertura de bambu

Fonte: Arquitetura e Construção, 2018



Pergola de bambu

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

PLÁSTICO (RECICLAGEM)

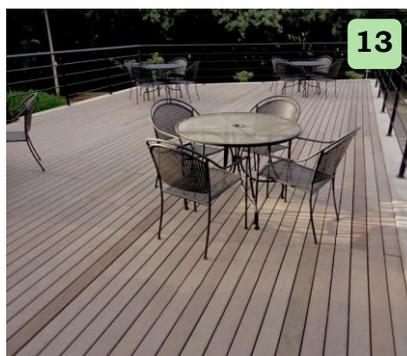
- Promove reciclagem de resíduos de descarte industrial (Tubos de pasta de dente)
- Plástico proveniente de resíduo industrial
- Possibilita a reutilização
- Longa durabilidade
- Conforto termo acústico



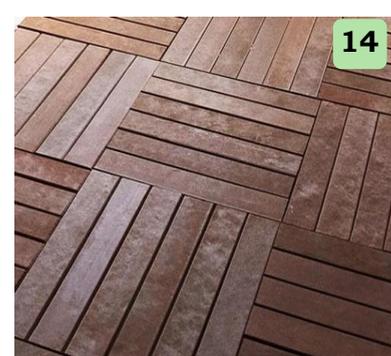
11



12



13



14

Telha e placa ecológica, fabricadas com tubo de pasta de dente.

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

Madeira plástica

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

TIJOLO ECOLÓGICO

- Produzido a partir de uma mistura de solo (o arenoso é o mais indicado, que contém na faixa de 60% a 80% de areia e 40% a 20% de argila,), cimento, água, prensado manual ou mecanicamente e dispensa a queima, o que torna o item sustentável.
- Ajuda a controlar a temperatura interna do ambiente
- Conforto termo acústico
- Fácil montagem
- Reduz os resíduos da obra
- Grande parte composto por matéria prima natural



15



16

Construção com tijolo ecológico

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

PISO PERMEÁVEL

- Composto parcialmente por materiais reciclados
- Composto por: cimento; pedriscos; fibra de coco; aditivos; plastificantes; porcelana reciclada
- Permite a penetração das águas pluviais no lençol freático.



Piso Permeável

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

PAINEL MAD WALL

- Proveniente de fonte renovável
- Composto por: Eucalipto de reflorestamento maciço, compensado, impermeabilizante
- Não absorve calor
- Possibilita a desmontagem e remontagem
- Reduz resíduos da obra
- Alta durabilidade
- Utilização como divisórias ou mezaninos



Painel MAD WALL

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

ISOLANTE DE LÃ DE PET

- Promove a reciclagem de resíduos de descarte comum (PET)
- Não acumula calor



Isolante de Lã de pet

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

FOLHA DE BANANEIRA

- Promove a reciclagem de resíduos agrícolas e urbanos
- Material biodegradável
- Estética natural
- Composto por Fibra de Bananeira, Cola e algumas resinas ecológicas
- Utilizado para revestimentos



Revestimento de Folha de bananeira

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015



TINTA DE TERRA

- Permite a respiração da parede
- Ajuda acusticamente
- Livre de compostos orgânicos voláteis
- Matéria prima proveniente de fonte renovável
- Composto por: pigmento de terra; carga mineral; adesivo à base de água e água



Paleta Tinta de Terra

Fonte: MIRANDA, Rafael. 2015

CONCRETO ECOLÓGICO

Segundo Keller e Burke (2010), o concreto tem diversas vantagens quando se trata em execução, durabilidade e menos resíduos em obra (se utilizado uma construção modular). Atualmente esta sendo desenvolvido um Concreto ecológico, produzido com resíduos industriais com o bagaço da cana e também com resíduos de obra.



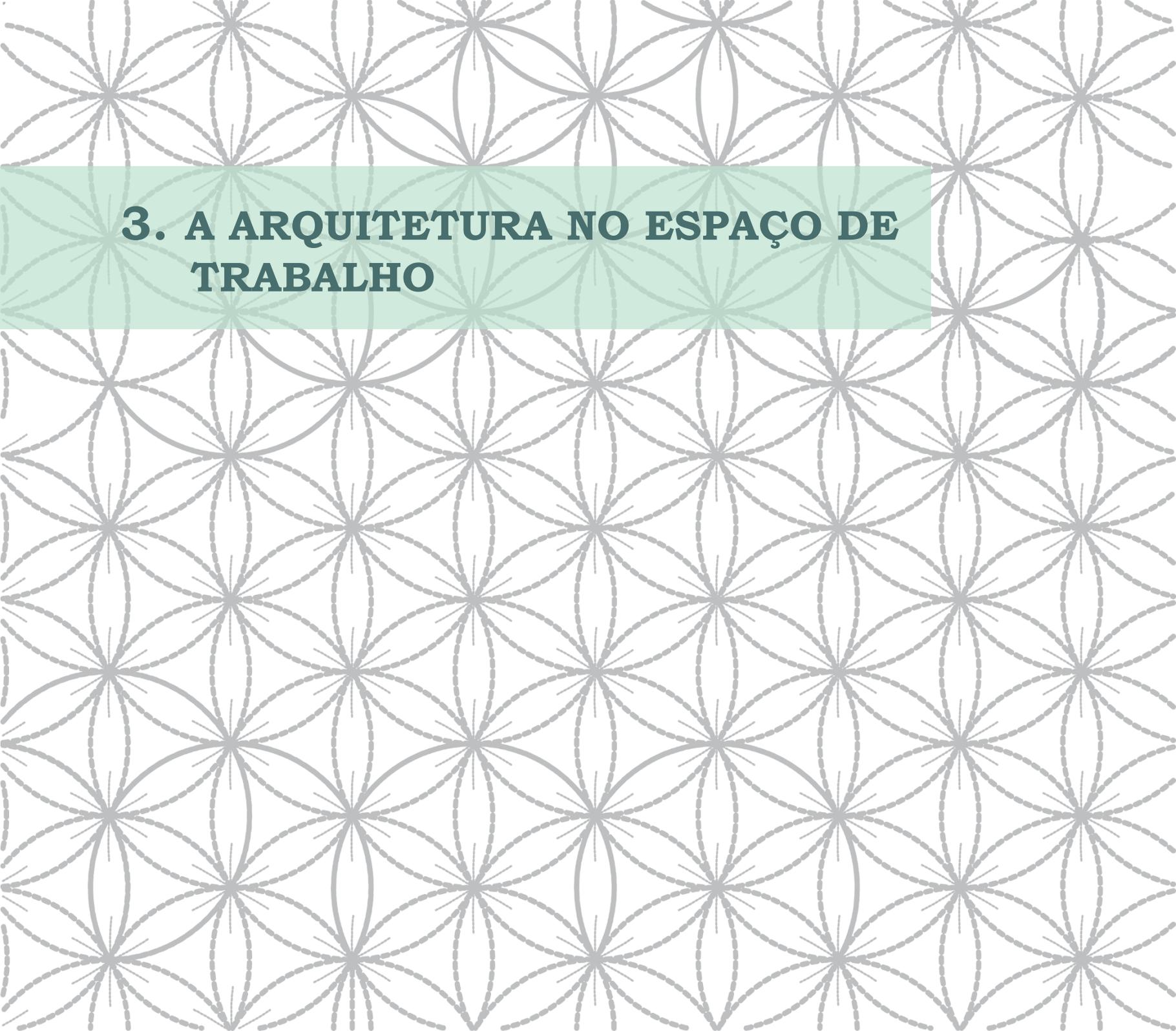
Construção modular em concreto

Fonte: Marketing Tecnosil 2019



Concreto ecológico

Fonte: APROSOJA, 2015



3. A ARQUITETURA NO ESPAÇO DE TRABALHO

3.1 Espaço Coletivo

Um espaço de trabalho coletivo, popularmente chamado de espaço de “Coworking”, é um local onde profissionais autônomos e empresas compartilham o mesmo ambiente de trabalho e ideias, dividindo entre si as despesas gerais e os locais de área comum. É um espaço onde várias empresas e profissionais compartilham o mesmo ambiente de trabalho, trocando experiências com outras áreas de atuação (CONUBE, 2019).

O coletivo de arquitetos funcionará na mesma forma que um espaço de Coworking, porém receberá apenas profissionais da mesma área de atuação. Esse projeto, é uma nova forma de pensar um ambiente de trabalho, na qual o objetivo é reunir pessoas a fim de trabalhar em um ambiente inspirador. É excelente para profissionais autônomos que buscam um espaço democrático em que possam desenvolver seus projetos. Uma outra vantagem, é o custo menor que pagar um aluguel, pois todas as despesas são divididas entre os ocupantes e pagas mensalmente.

O ambiente é pensado de forma atender todas as necessidades, de um profissional da área de arquitetura, com sala de reunião, diversas área de trabalho exclusiva (Figura 28) e em grupos (Figuras 25 e 29), ambientes para descanso (Figura 26), sala de plotagem, sala de confecção de maquetes, área social com copa (Figura 27), entre outros ambientes necessários.

Exemplos de espaços coletivos:



Co.W Coworking Berrini
Fonte: BEERORCOFFEE, 2019



VieWork Coworking
Fonte: BEERORCOFFEE, 2019



PLBrasil

Fonte: BEERORCOFFEE, 2019



Spaces Vila Madalena

Fonte: BEERORCOFFEE, 2019



Fonte: APOLAR BLOG, 2019)



Urban Airport

Fonte: URBANAIRPORT, 2019

3.2 Um Estudo de Caso

Como o ambiente construído pode interferir no desempenho e saúde dos ocupantes de um escritório

Em 2018, a Green Building Council (GBC) Brasil publicou um pesquisa feita nos escritórios da cidade de São Paulo sobre como o ambiente pode influenciar na produtividade, saúde e bem estar das pessoas que ali trabalham. A pesquisa levou três anos e contou com diversos profissionais e com a parceria do Laboratório de Conforto do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), de São Paulo.

A ideia era questionar os ocupantes das empresas sobre seu local de trabalho, visando mostrar que o desenvolvimento projetual do edifício é muito importante, e que, edifícios sustentáveis valorizam os ocupantes do escritório. Para isso foi elaborado um questionário, utilizando diversas referências bibliográficas e discussões com profissionais da área, para que fosse aplicado com os funcionários das empresas escolhidas (GBC, 2018)

O questionário foi enviado via web para o Gestor do RH de oito empresas, estes então foram responsáveis para repassar para seus ocupantes. Este questionário coletou assuntos como: qualidade do ar interno e ventilação; conforto térmico; iluminação; ruído e acústica; biofilia e visibilidade; layout e ocupação dos espaços; localização e acessos; áreas verdes e vistas; facilidades e percepções (GBC, 2018).

Além das respostas coletadas sobre os fatores da edificação também foram levantados dados pessoais, incluindo: gênero, idade, regime de trabalho, turno, localização da estação de trabalho e tempo de trabalho na companhia (GBC, 2018).

Após avaliar todas as respostas, foi constatado que o Conforto Térmico é considerado o fator mais importante dentre os trabalhadores, garantindo saúde e melhoria no ambiente do escritório (GBC, 2018).

Outro fator relatado foi a questão Acústica, considerado um elemento crucial que influencia a satisfação e a produtividade no escritório. Na pesquisa, 61% das pessoas sentiram-se distraídas ou irritadas com o ruído de pessoas conversando no escritório. Foram feitas medições de acústica do ambiente interno, concluindo que os níveis de pressão sonora excederam pontualmente o limite recomendável pela norma NR-17 em 9 ocasiões durante o período de medição das 9 até 15hs, como mostrado na Gráfico 2. (GBC, 2018).

Pode-se concluir que, um ambiente de trabalho adequado influencia totalmente no desempenho e saúde da empresa e seus funcionários, mostrando a importância de uma construção sustentável. (GBC, 2018).

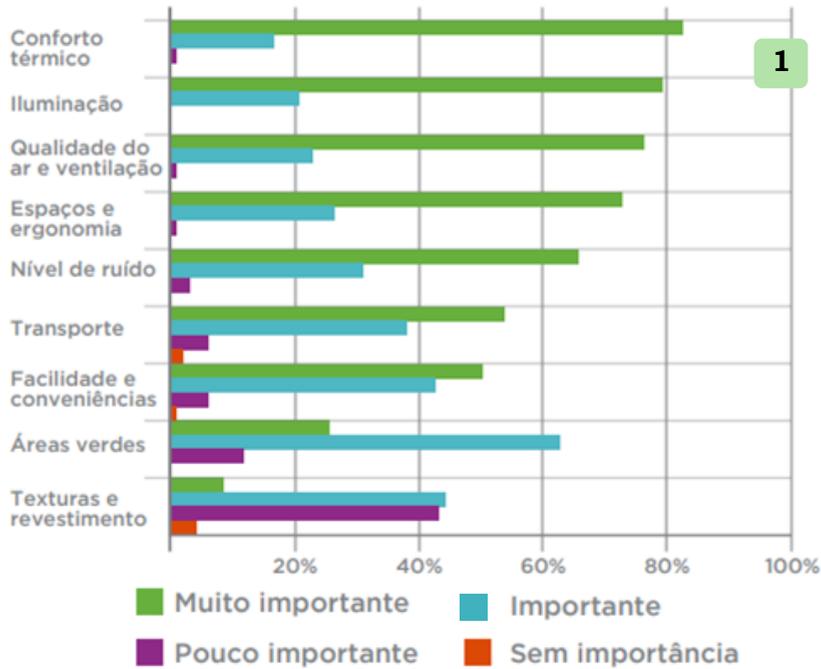


GRAFICO 1 : Resultados da pesquisa, mostrando a importância de cada fator questionado.

Fonte: GBC, 2018

O ambiente interno do escritório deve ser flexível visando satisfazer os vários usuários com um projeto que contemple a orientação solar correta do edifício, ventilação natural e sombreamentos; combinado à tecnologia de sistemas de ar condicionado, automação e controle da temperatura e também com incentivo ao comportamento consciente das pessoas usando roupas apropriadas e controlando os sistemas disponíveis (GBC, 2018, PAG.12)

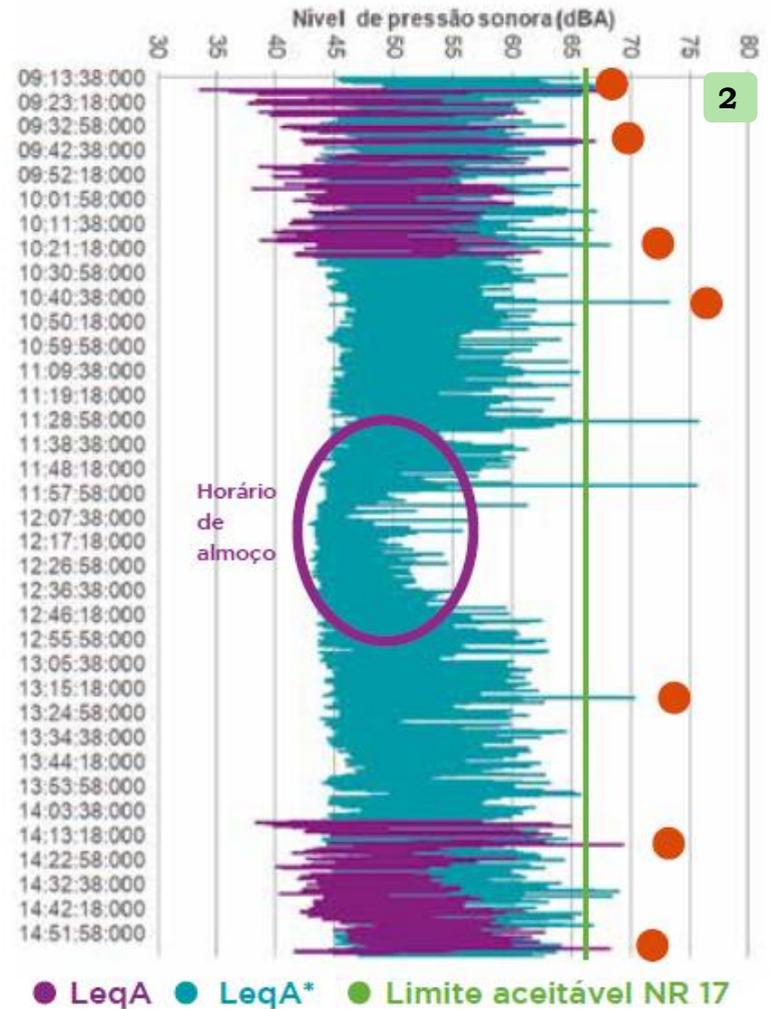


GRAFICO 2 : Resultados da medição de níveis de pressão sonora no período de 9 até 15hrs.

Fonte: GBC, 2018



4. LEITURAS PROJETUAIS

Foram selecionados projetos que trazem soluções de sustentabilidade e design passivo. Cada um deles irão auxiliar como referência para execução do projeto Ecoeficiente através de suas soluções arquitetônicas.

A seguir estão as leituras projetuais selecionados:

SKYLAB ARQUITETOS – JUIZ DE FORA, MG

Local: Juiz de Fora – MG

Projeto: Arquitetos Frederico Andrade de Paulo e Guilherme Fernandes Ferreira.

Tipo: Projeto Comercial - Escritório de Arquitetura

Ano do Projeto: 2011



Este projeto de um **Escritório de Arquitetura** em Juiz de Fora, MG, foi projetado pelos arquitetos Frederico Andrade de Paulo e Guilherme Fernandes Ferreira (ARCHDAILY, 2015).

O terreno possui 2577m², no qual 520m² abriga o escritório e ao fundo do lote possui uma APP (Área de Preservação Permanente) de 10.000m². Esta mata passou a fazer parte do projeto e as árvores existentes no terreno, se integram ao edifício. Todos os ambientes são permeáveis visualmente e em sua maior parte tem pé direito duplo, fazendo com que haja maior iluminação e ventilação natural. Os materiais utilizados foram concreto, madeira de reflorestamento e vidro e sua estrutura é metálica (ARCHDAILY, 2015).

Árvore existente passa a compor o ambiente construído

Vazio que compõe o desenho do edifício pra permitir a integração com o ambiente externo

Forro de pinus autoclavado, com Estrutura em aço aparente (viga em I)

Vidro para integrar o ambiente interno e externo

Concreto aparente



Recepção

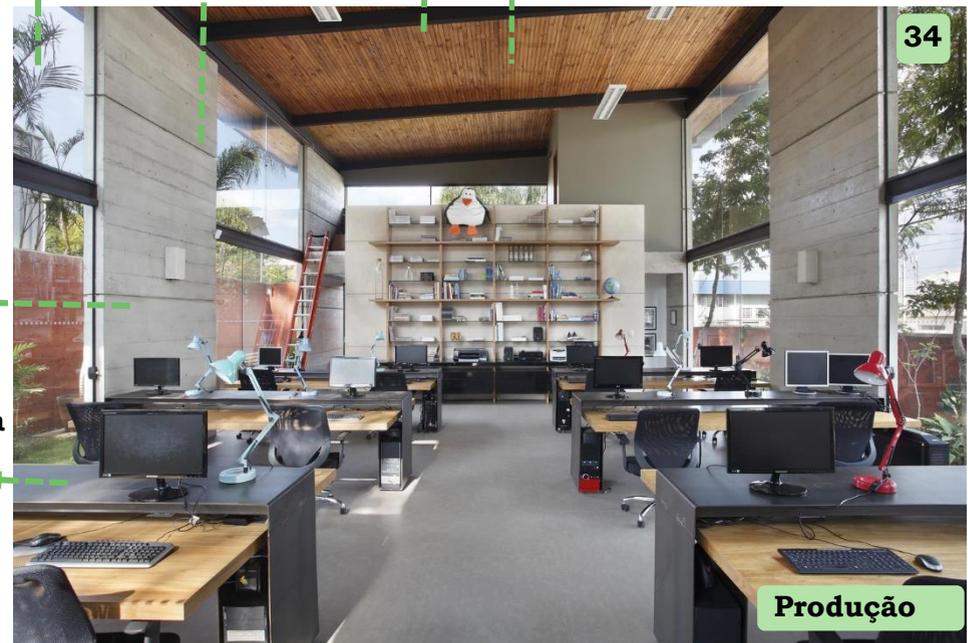
Fonte: ARCHDAILY, 2015



33

Área Externa

Fonte: ARCHDAILY, 2015



34

Produção

Fonte: ARCHDAILY, 2015

Padroniza as mesas de trabalho

35



Fachada

Fonte: ARCHDAILY, 2015

Os pinus autoclavados que reveste o forro também foram usados na fachada e camufla as janelas dos banheiros e arquivos. No hall de entrada, a parede lateral de tijolinhos maciços de demolição ganhou também um jardim vertical, auxiliam no conforto térmico e visual do ambiente (ARCHDAILY, 2015).

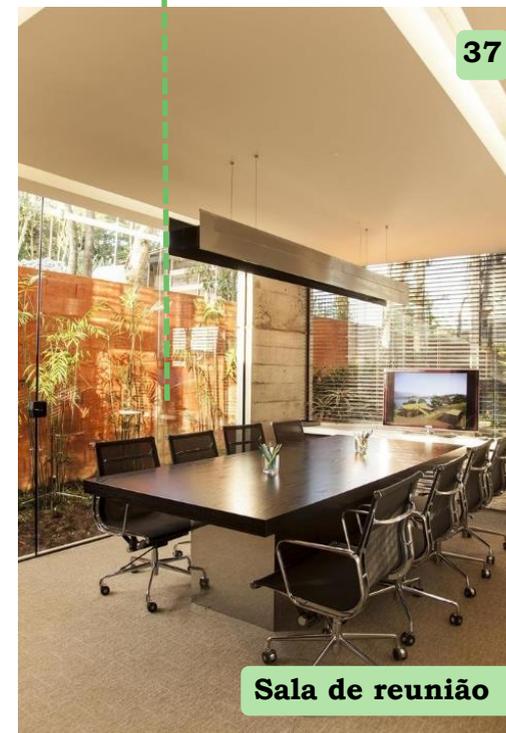
A sala de reuniões, se encontra ao lado da recepção e é quase toda em vidro, voltada para o jardim interno. A privacidade é dada por persianas. As áreas administrativas e de engenharia ficam na parte superior (ARCHDAILY, 2015).

Iluminação natural



Produção

Fonte: ARCHDAILY, 2015



Sala de reunião

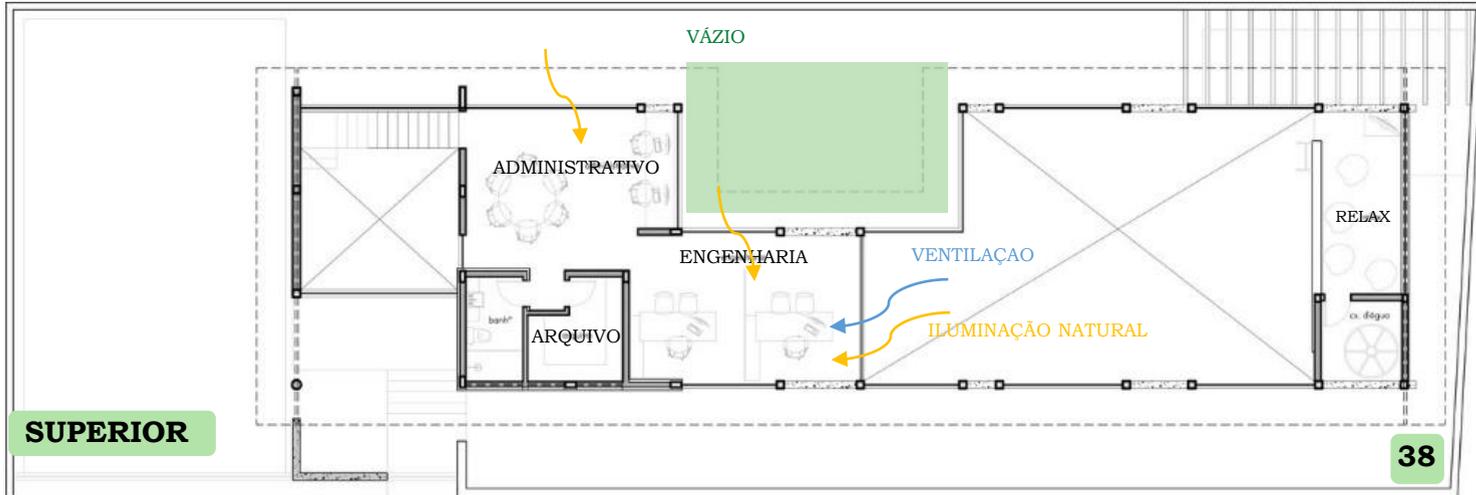
Fonte: ARCHDAILY, 2015

34

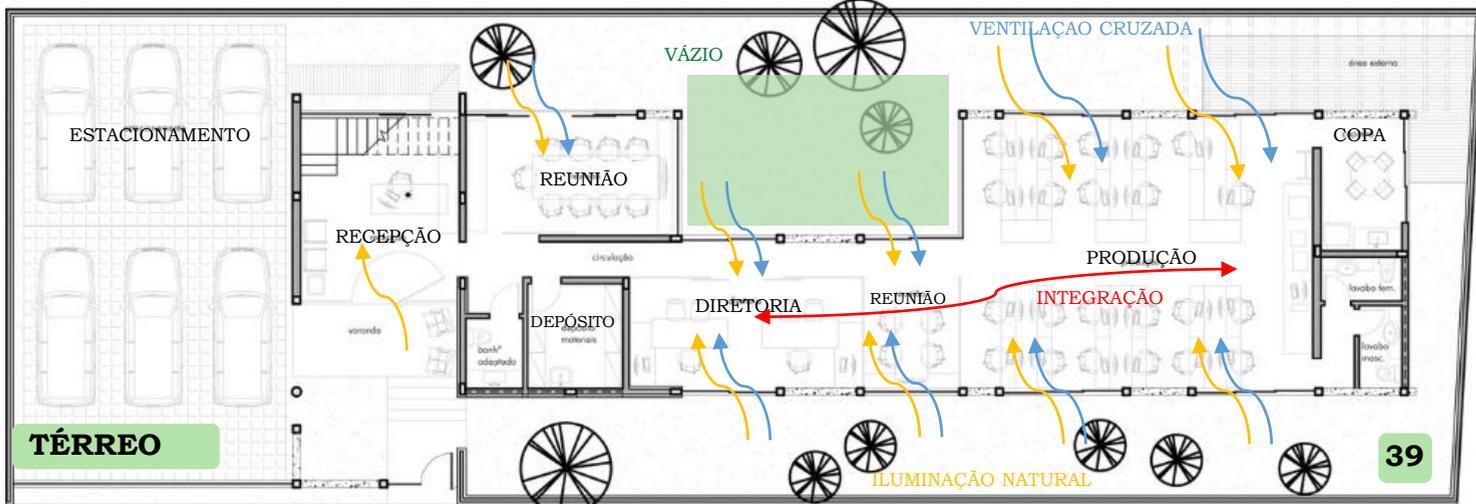
O projeto é basicamente uma composição de estrutura em aço e vidro, fazendo o uso de fechamentos em concreto quando necessário. O ambiente se integra totalmente com o entorno, sem agredi-lo.

“A diretoria de projetos funciona em um “aquário” no meio do escritório, em uma posição estratégica para os sócios. Na área de produção, onde ficam os arquitetos, a visão de um galpão aparece com intensidade, por conta do pé direito alto. Os grandes vãos de vidro e as luminárias pendentes, além das mesas de trabalho, feitas de chapas de aço e madeira, compõem a arquitetura.” (ARCHDAILY, 2015)

Trata-se de um local de trabalho, com integração entre os ocupantes e um ambiente mais agradável com vistas para as áreas externas.



Fonte: ARCHDAILY, 2015



Os elementos marcantes que serão utilizados como referência para o presente trabalho são: utilização de pé direito alto para iluminação e ventilação; integração com o ambiente interno e externo; ambiente de trabalho integrado e matérias como madeira para cobertura.

Edifício de escritórios - Prefeitura de Aarhus

Local: Aarhus – Dinamarca

Projeto: Escritório Arkitema Architects

Tipo: Edifício Corporativo – Prefeitura de Aarhus

Ano do Projeto: 2018



Este **edifício de escritórios** na região central de **Gellerup**, um subúrbio de Aarhus, na Dinamarca, foi fonte de um concurso na qual o escritório Arkitema Architects venceu.

O edifício terá sete pavimentos, contado com o térreo, com pé direito triplo e um **claraboia que abre para todos os pavimentos**, permitindo que a luz natural invada o ambiente (OH, 2015).

O espaço **integra a área de trabalho com as áreas públicas, como restaurantes, café e uma cobertura com área verde, horta e locais de contemplação da cidade e do próprio edifício** (OH, 2015).

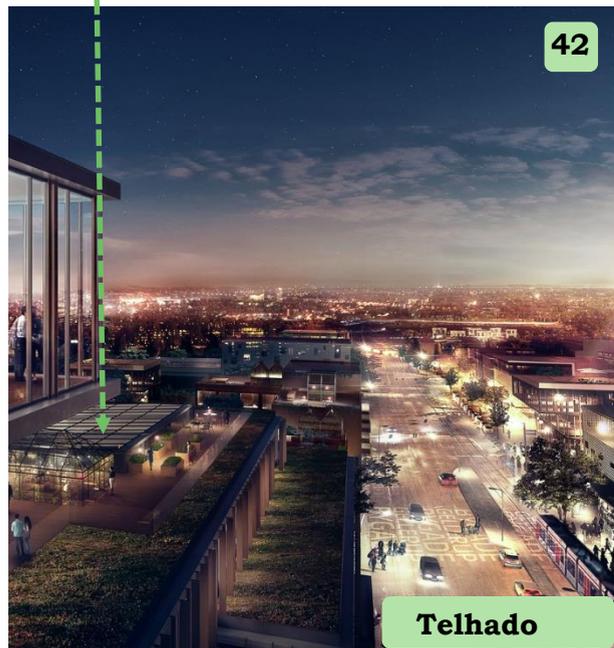


Vão central

41

Fonte: OH, 2015

Área de convivência



42

Telhado

Fonte: OH, 2015



43

Hall Público

Fonte: OH, 2015



44

Fachada

Fonte: OH, 2015

Área de convivência externa

O construção sobrepõe volumes, tanto na área interna quanto externa, dando mais movimento para a construção, através dos cheios e vazios, que foi capaz de criar diversas áreas e visadas. As áreas de trabalho são bem iluminadas e com mobiliários que são compartilhados entre todos os funcionários. Havendo uma visão em conjunto de todos trabalhando (OH, 2015).

O projeto usa de materiais como concreto, aço, madeira e vidro. Brises de madeira foram projetados em toda as fachada do prédio, para proteção do sol. (ERIC OH/ ARCHDAILY, 2015)



45

Fachada

Fonte: OH, 2015

Brises de madeira

Entrada principal com imponência

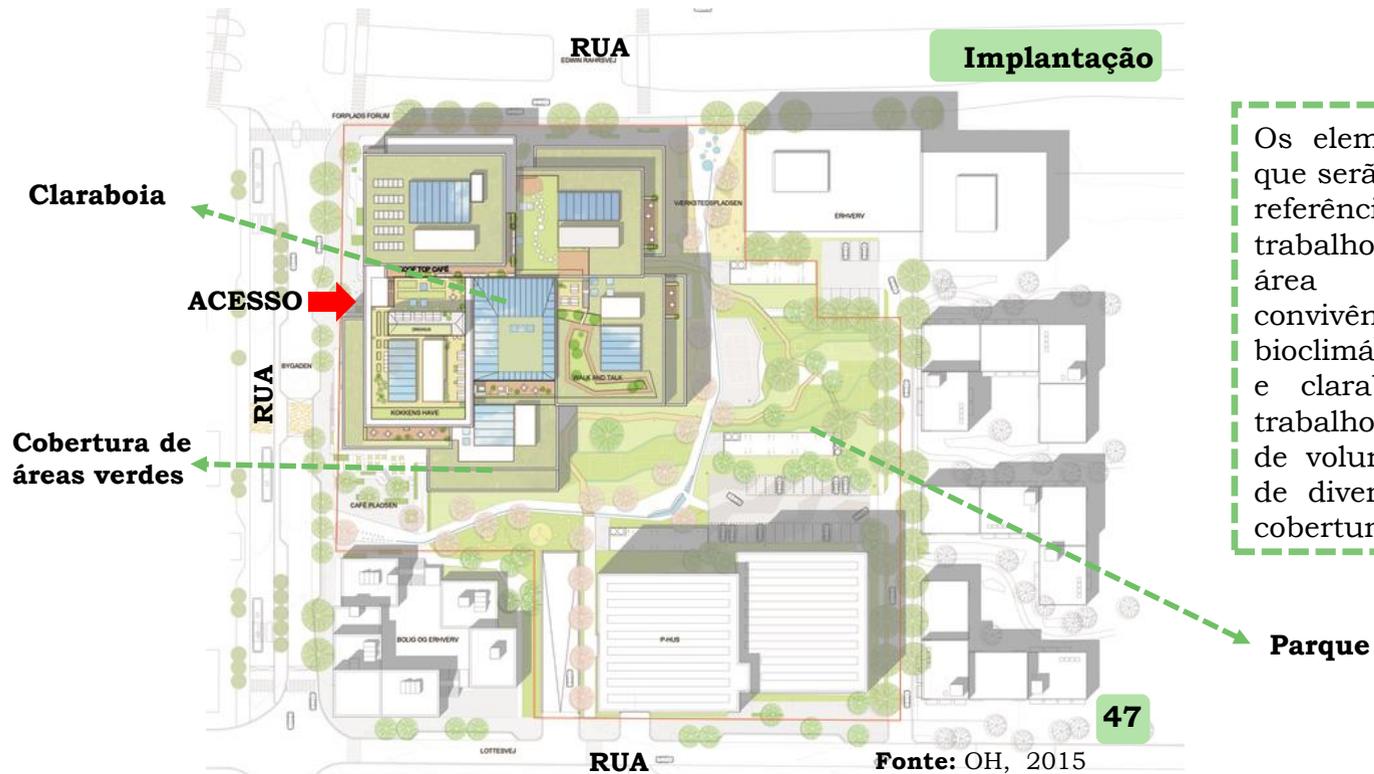


46

Escritório

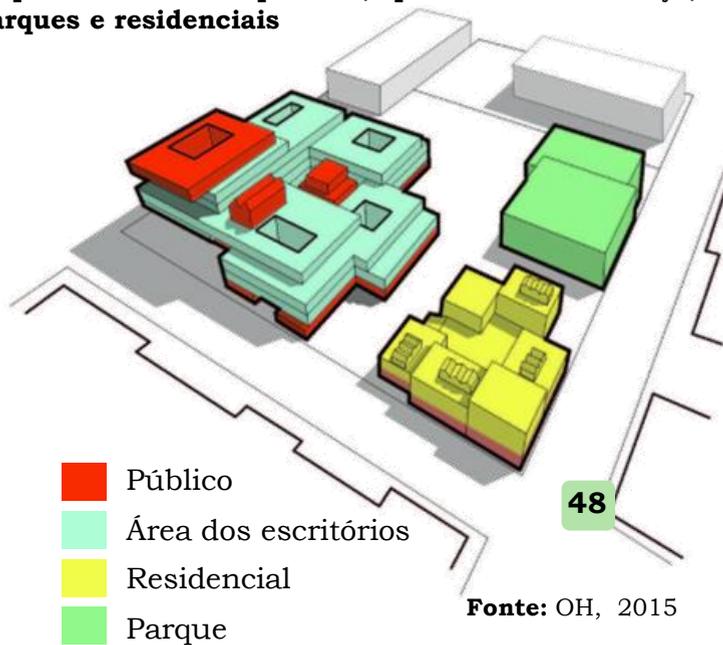
Fonte: OH, 2015

Implantação

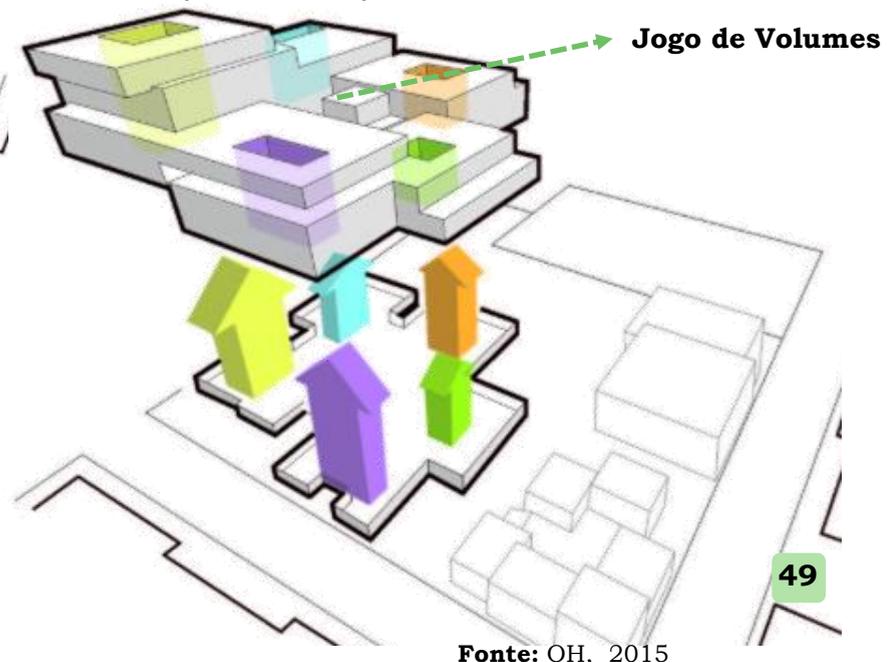


Os elementos marcantes que serão utilizados como referência para o presente trabalho são: criação de área pública de convivência; soluções bioclimáticas como brises e claraboias; áreas de trabalho integradas; jogo de volumes para criação de diversos ambientes e cobertura verde.

Esquema de área públicas, privadas de serviço, parques e residenciais



Esquema de circulação vertical e vão para iluminação e ventilação



Centro Comunitário Cambury – Ubatuba, SP

Local: Ubatuba – SP

Projeto: Escritório CRU Architects em parceria com a ONG Belga Bamboostic.

Tipo: Projeto Institucional e Social - Centro Comunitário

Conclusão da obra: 2018



Este centro comunitário está localizado em Ubatuba, SP. Projetado pelo escritório CRU! architects em parceria com a ONG belga Bamboostic, o projeto oferece ambientes para reuniões, atividades escolares e eventos para as comunidades locais. Construído todo em bambu e terra, materiais de fácil acesso na região, ainda tiveram a ajuda dos moradores locais. Sua estrutura se resume em aproximadamente 500 toras de bambu, cerca 1.300 garrafas PET, taipa e adobe. Foi orientado na direção do mar para receber boa ventilação. (FARIAS, 2018).

Primeiramente foi construído a área administrativa, onde aconteciam as reuniões, em seguida foram erguidos a escola de surf e música, uma sala de informática, uma biblioteca, um pátio para a pré-escola e salas de depósito de materiais. Posteriormente a comunidade optou em fazer uma padaria e uma cozinha comunitária, dando emprego a comunidade (FARIAS, 2018).



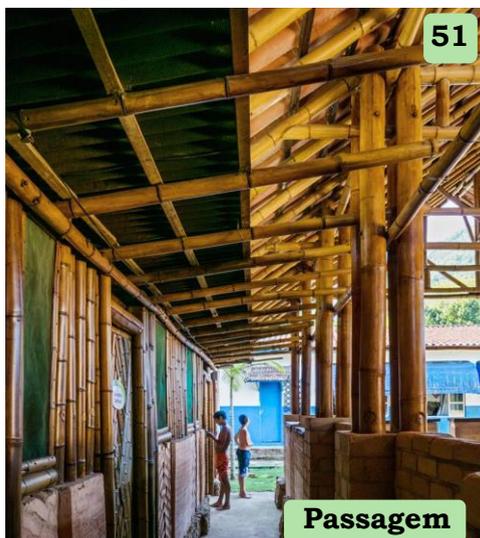
Cozinha

Fonte: FARIAS, 2018



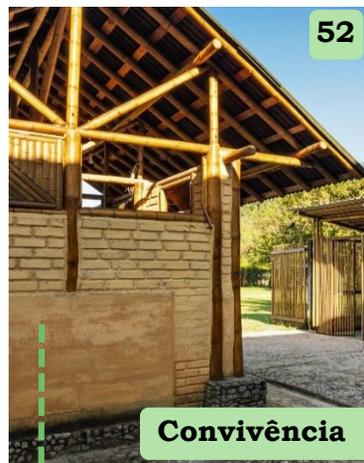
Pátio

Fonte: FARIAS, 2018



Passagem

Fonte: FARIAS, 2018



Convivência

Fonte: FARIAS, 2018

Paredes de taipa e adobe



Porta

Janelas

Bambu

Fonte: FARIAS, 2018

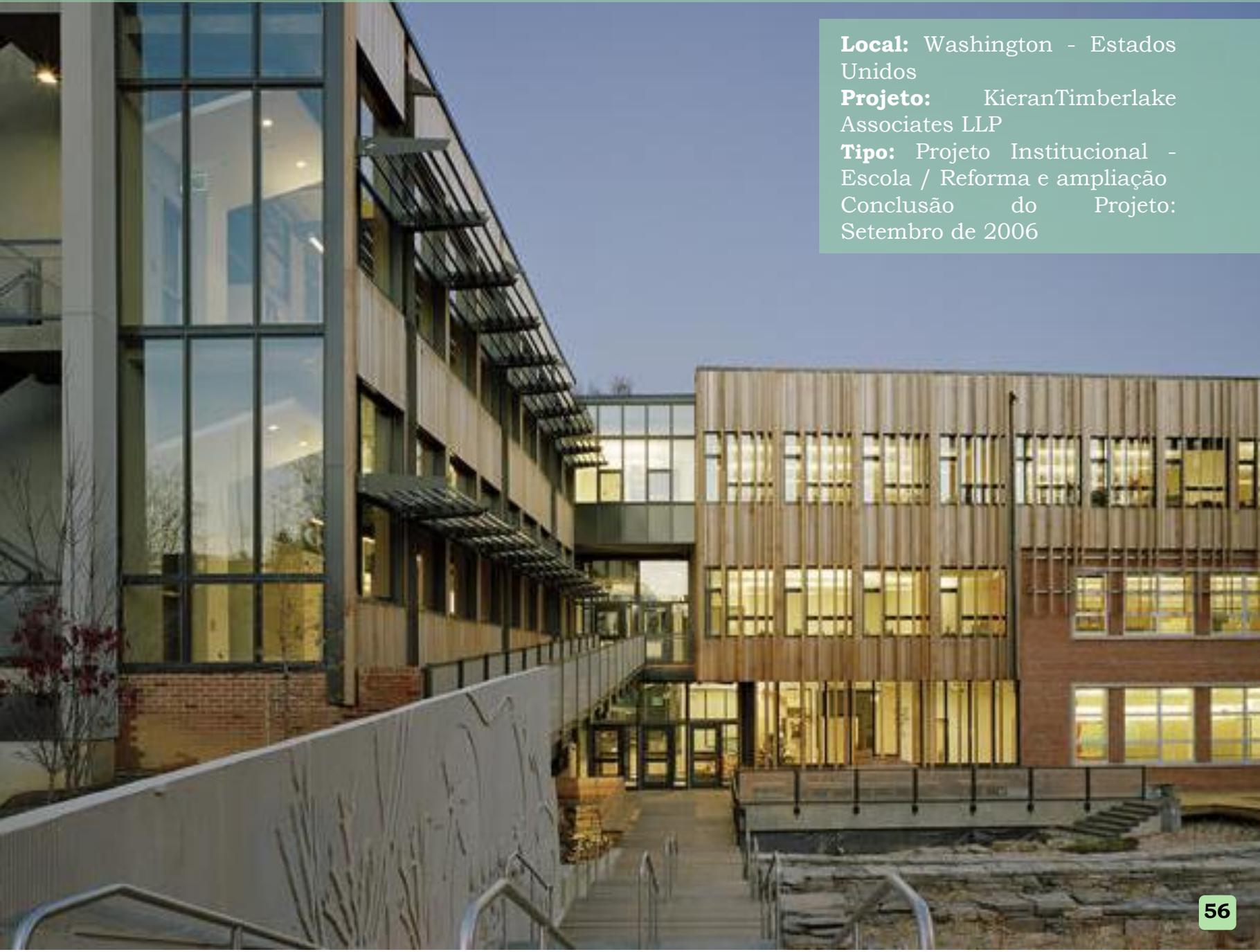
A utilização do bambu para solucionar aberturas e fechamentos serão utilizados no projeto.

Sidwell Friends Middle School - Washington, DC

Local: Washington - Estados Unidos

Projeto: KieranTimberlake Associates LLP

Tipo: Projeto Institucional - Escola / Reforma e ampliação
Conclusão do Projeto: Setembro de 2006





Fonte: AIA, 2007

Madeira reciclada

Esta escola está localizada em Washington, Estados Unidos e passou por reformas e ampliação, no qual tiveram como objetivo ser uma construção que preocupa com o meio ambiente, portanto, focado em como a edificação iria interferir naquele local (AIA, 2007).

O edifício novo, com aproximadamente 3600 m², conta com espaços modernos para música e arte, ciência e laboratórios de informática, aconselhamento e uma biblioteca. O projeto, tem o intuito de promover responsabilidade social e ambiental entre os alunos. Está localizado próximo a estação de metrô e a várias paradas de ônibus. Há também espaço para guardar bicicletas (AIA, 2007).

Para desenvolvimento do projeto, houve muitos estudos que envolviam geologia, bacias hidrográficas e habitats locais para que pudesse haver uma concessão e nenhum sáísse prejudicado. Além de ter muitas preocupações com a economia de energia e a utilização de materiais reciclados (AIA, 2007).

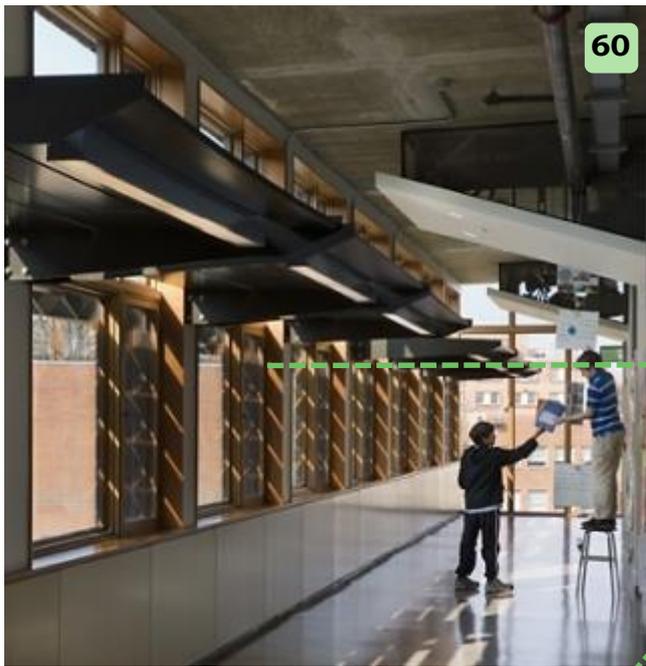


Fonte: AIA, 2007

Captação de água



Fonte: AIA, 2007



60

Fonte: AIA, 2007

Como uma parte de edifício foi preservado, foi avaliado o ciclo de vida, para viabilizar a reutilização versus substituição das janelas, a adição de claraboias ao prédio existente e o uso de piso de cortiça versus linóleo (AIA, 2007).

Materiais de revestimento externos foram feitos de barris de vinho de cedro vermelho e estacas de decks do porto e pedras, foram utilizados nas áreas livre e nas paredes. As portas foram feitas de bambu e a arquibancada de uma outra escola, foi aproveitada para fazer a guarnição da janela (AIA, 2007).

O edifício inclui duas estações centrais de reciclagem de plásticos, metais, papelão e vidro.

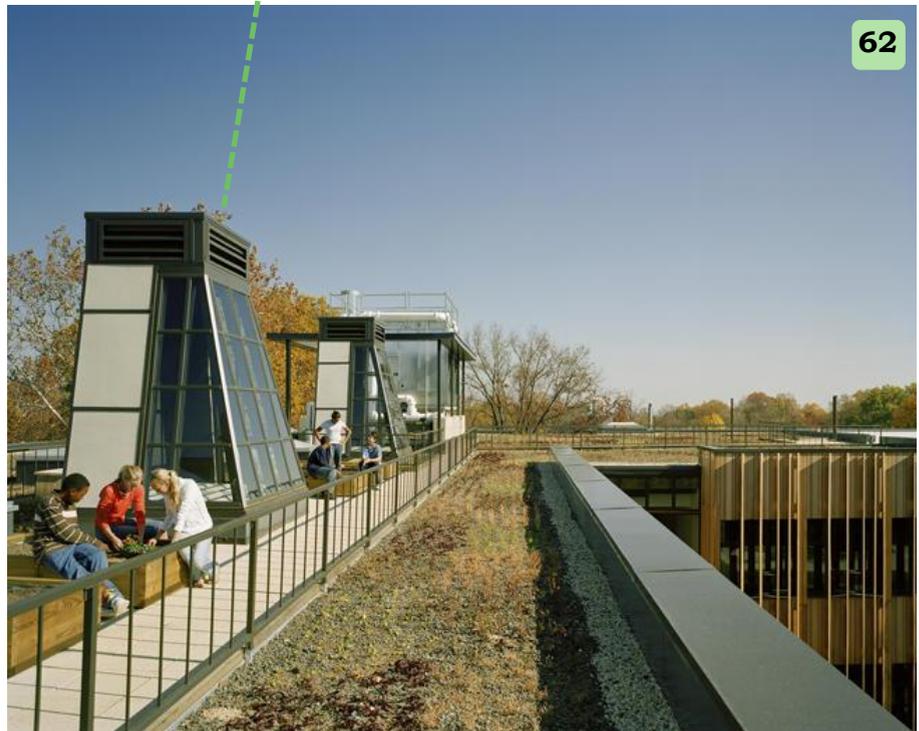
Um dos pontos analisados que deveria ser minimizado, foi o calor no verão e na primavera, por isso a utilização de brises na fachada, limitando a entrada do sol, mas deixando a ventilação entrar. Ainda em relação a ventilação, utilizou-se de chaminés solares com vidro virado a sul fornecendo ventilação passiva (AIA, 2007).



61

44

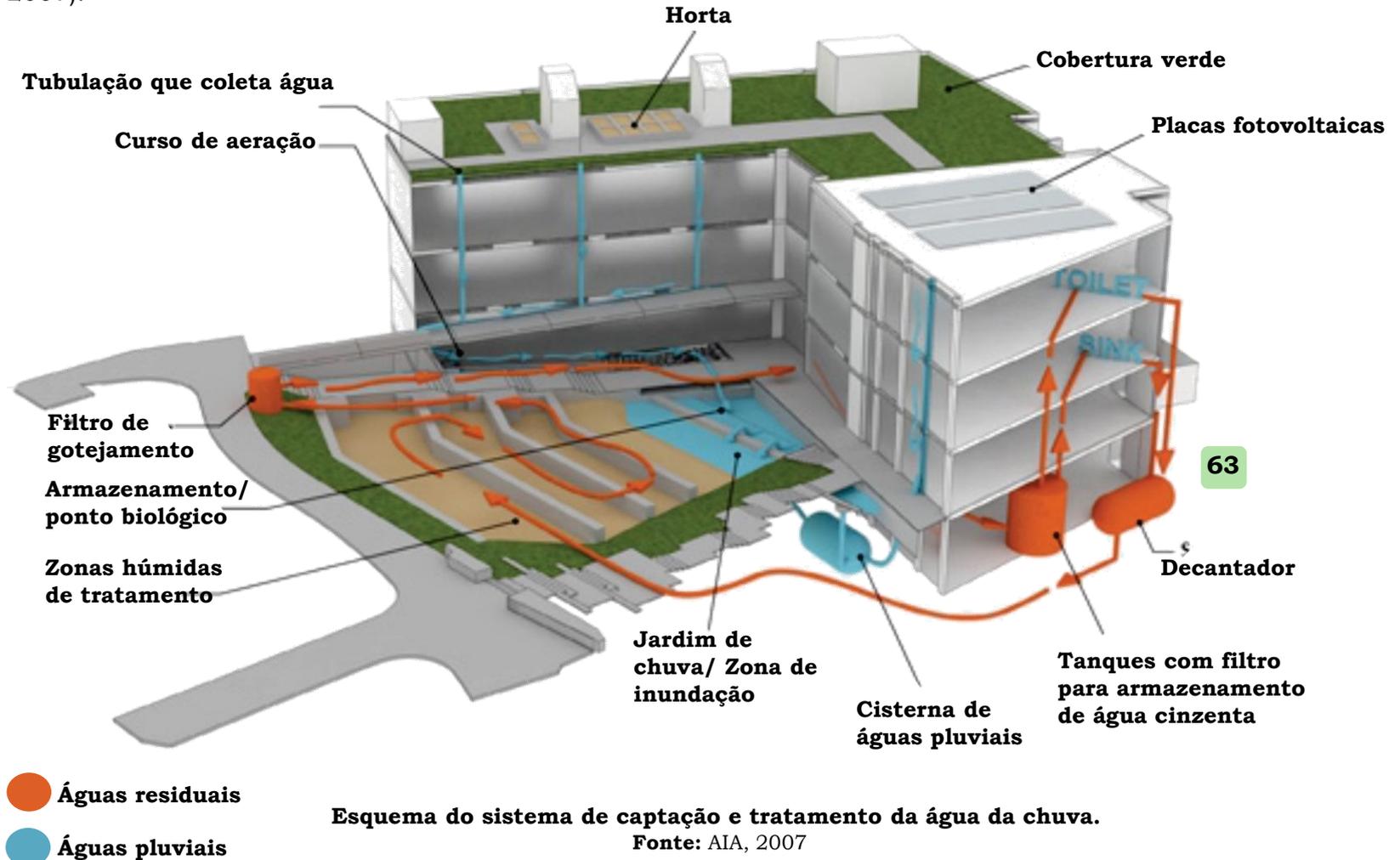
Fonte: AIA, 2007



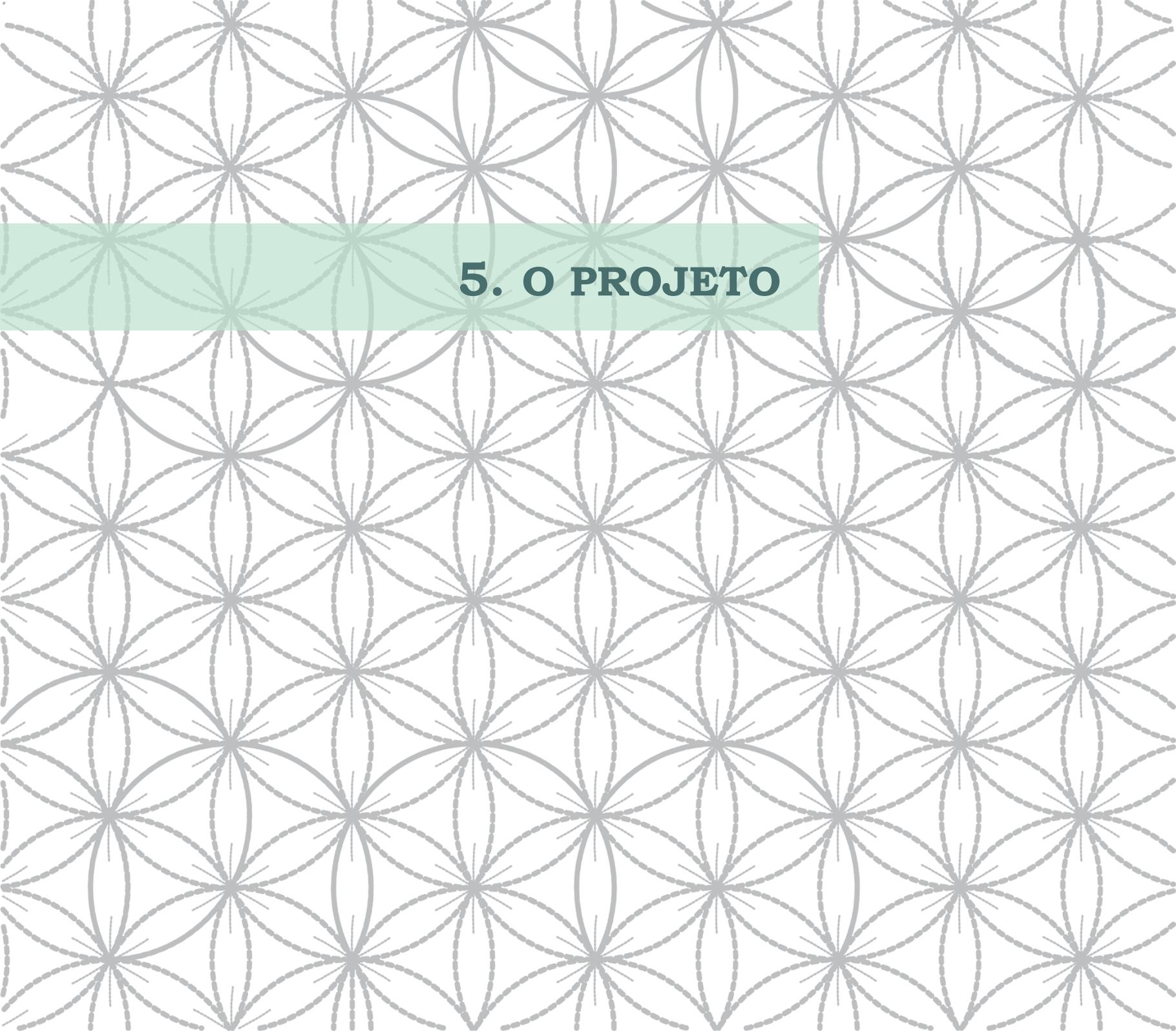
62

Fonte: AIA, 2007

Para economizar energia, fotossensores escurecem ou desligam automaticamente a luz elétrica, quando a luz do dia é suficiente. E os sensores de ocupação, garantem que as luzes sejam desligadas quando as salas estão desocupadas. Com todas essas estratégias, o edifício usa 60% menos energia. O projeto ainda conta com coleta de águas pluviais, tratamento e armazenamento para uso próprio (AIA, 2007).

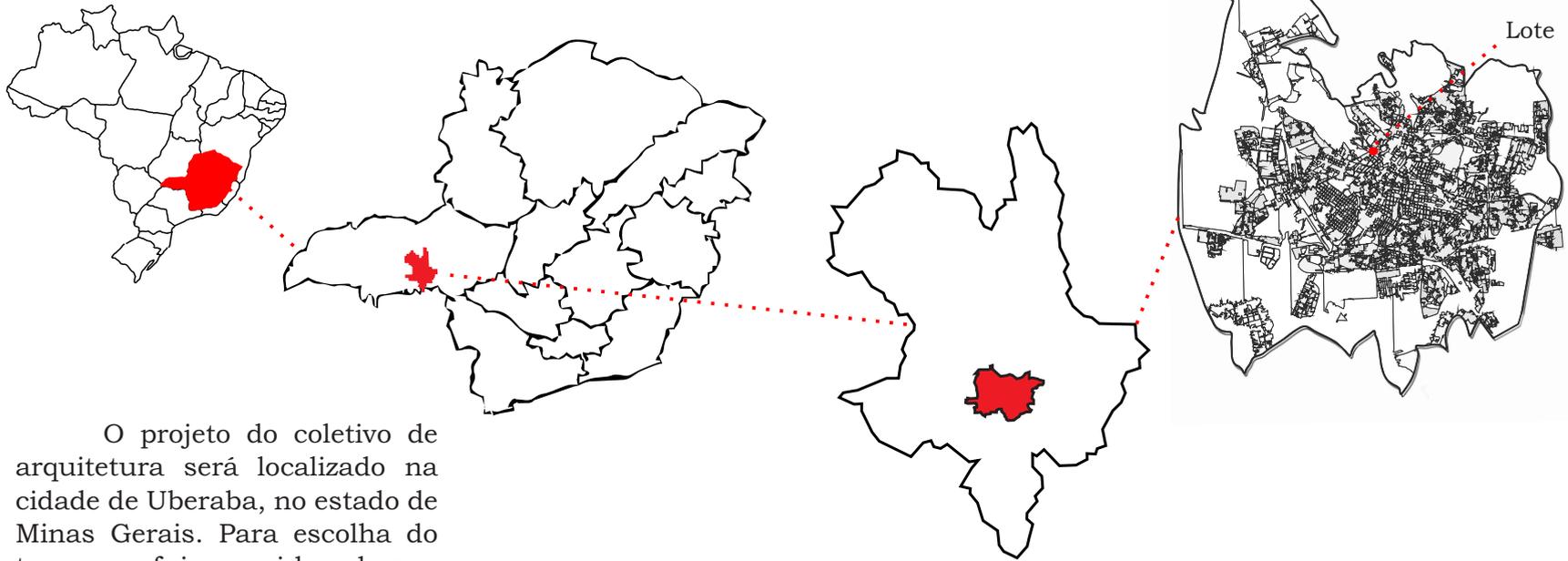


As soluções encontrados neste projeto que serão utilizados como referência para o presente trabalho são: o uso de matérias reciclados e que agredem menos o meio ambiente; captação e reutilização de águas pluviais e residuais; brises para controle da incidência solar e estratégias de ventilação natural.



5. O PROJETO

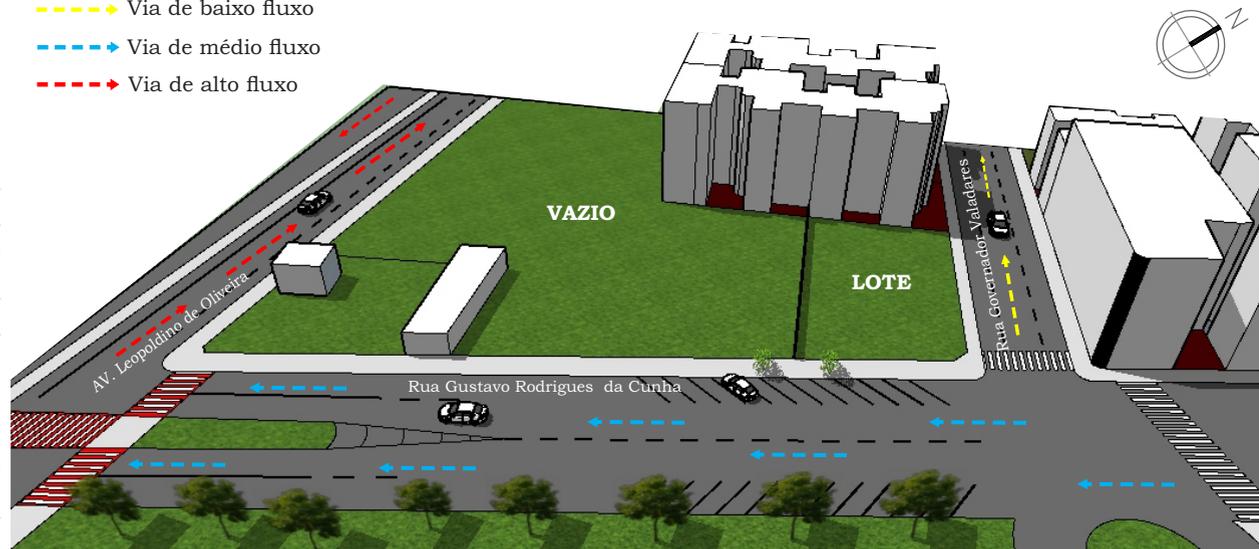
A área do projeto



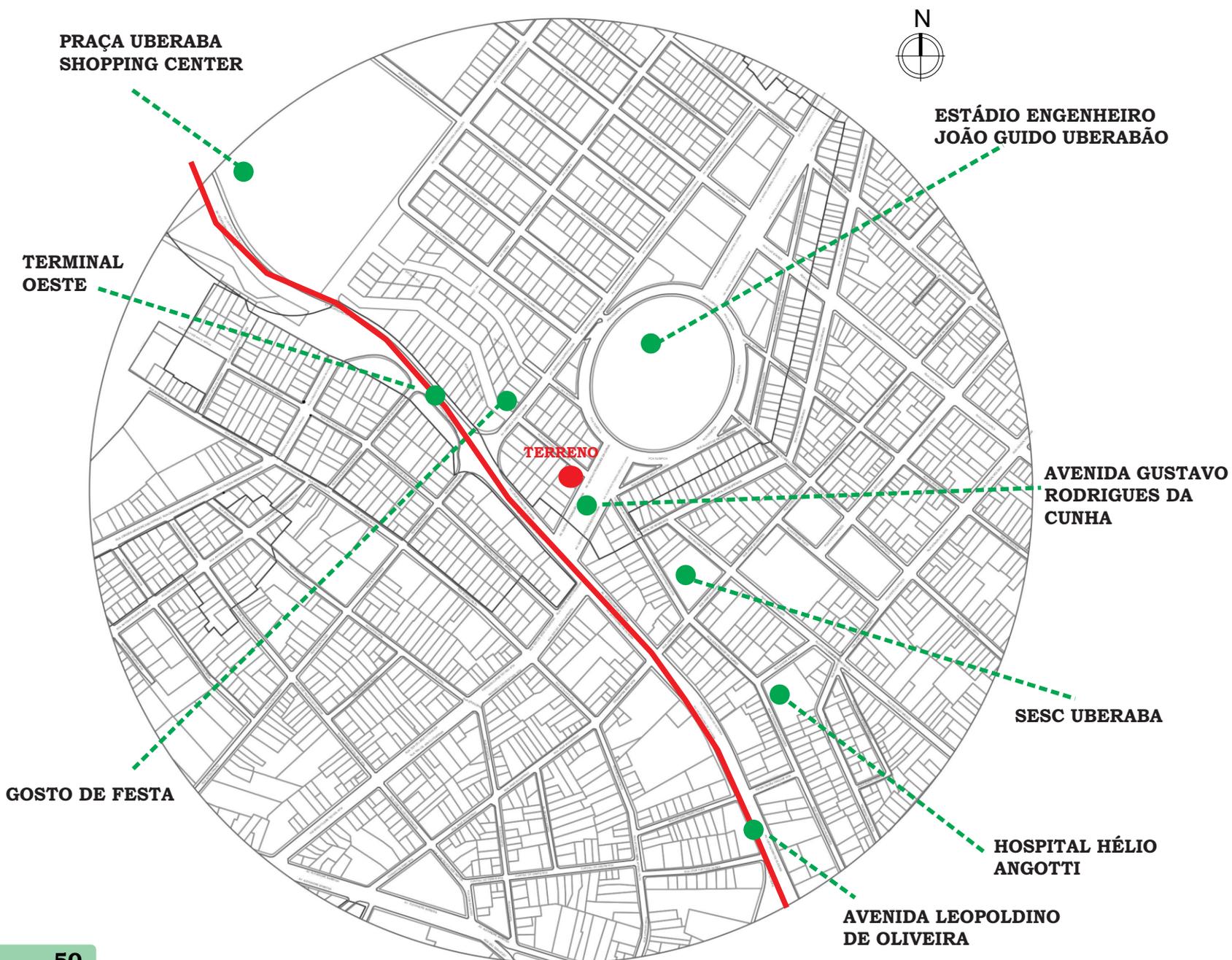
O projeto do coletivo de arquitetura será localizado na cidade de Uberaba, no estado de Minas Gerais. Para escolha do terreno, foi seguido alguns critérios como: ser uma área de uso misto, próximo a vias de fácil acesso e próximo a áreas comerciais. Visando isso, foi escolhido um terreno no bairro Vila Olímpica, de esquina com a avenida Gustavo Rodrigues da Cunha e a rua Governador Valadares, próximo a avenida Leopoldino de Oliveira, uma importante via da cidade, onde se concentra diversos usos. O lote demarcado ainda possui uma ótima visada da cidade, por se localizar em um ponto de alta inclinação.

Legenda

- > Via de baixo fluxo
- > Via de médio fluxo
- > Via de alto fluxo



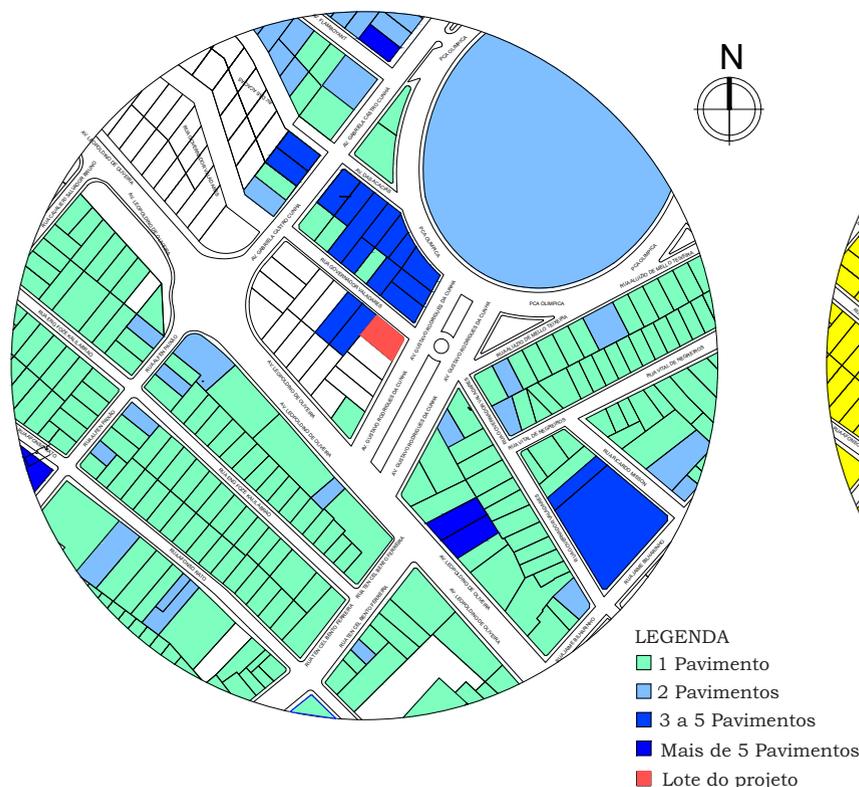
A localização do terreno



O entorno

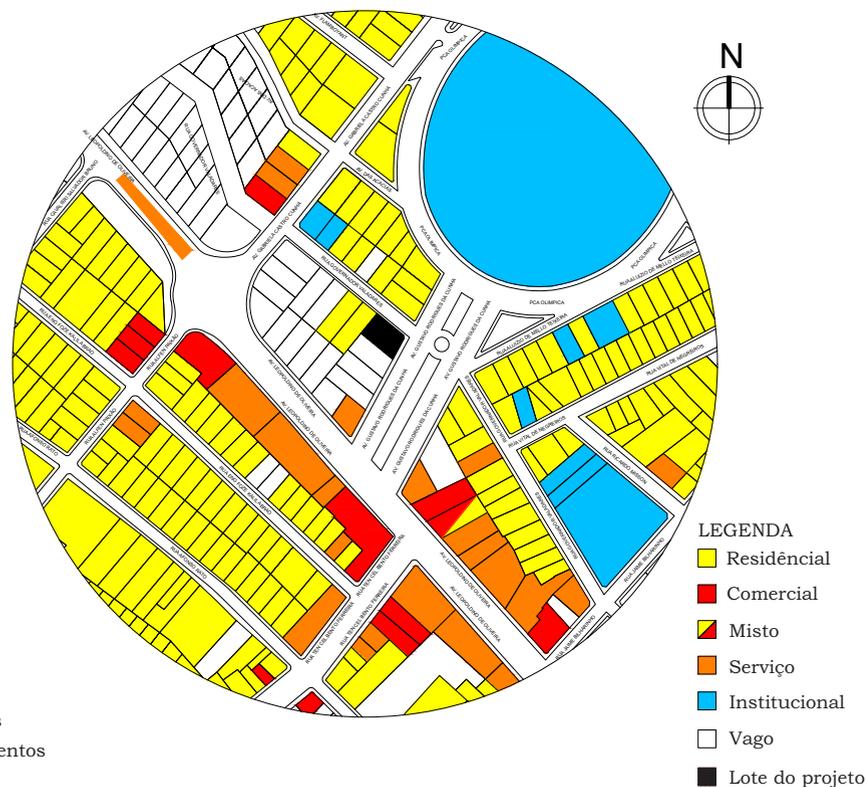
A análise das Condicionantes Urbanísticas foram feitas, de forma a entender melhor o entorno do terreno escolhido para o projeto do Escritório Ecoeficiente. Através dos estudos dos mapas de gabarito, uso e ocupação do solo, hierarquia viária e de figura e fundo, poderão ser identificados questões importantes para o projeto a ser elaborado.

Mapa de Gabarito



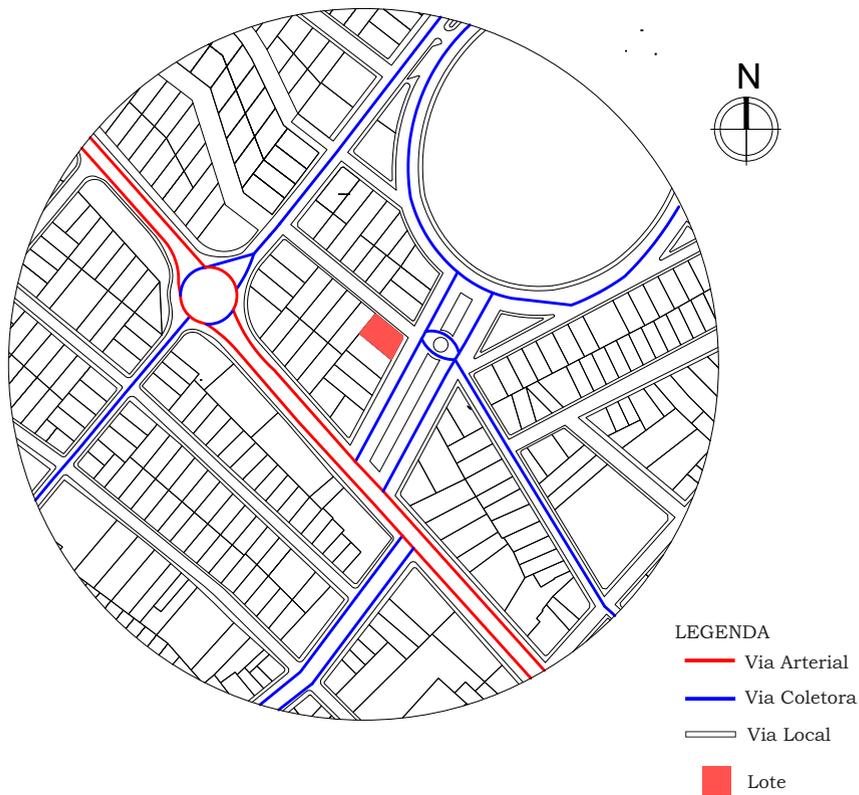
O Mapa de Gabarito qualifica as alturas das edificações através das cores correspondentes. A partir desta análise, nota-se uma grande quantidade de edificações com um pavimento. No entorno imediato do terreno as construções de 3 a 5 pavimentos são predominantes, podendo causar sombra no lote escolhido para o projeto. Edifícios de 2 a 3 pavimentos existem espalhados ao longo do entorno.

Mapa de Uso do Solo



No estudo do Mapa de Uso e Ocupação do Solo identifica-se um alto uso residencial e também uma quantidade significativa de uso comercial e de serviços principalmente na Avenida Leopoldino de Oliveira, uma das principais avenidas da cidade, onde também se localiza o Terminal Oeste da cidade de Uberaba. Alguns edifícios institucionais também estão presentes nesse área estudada. O terreno escolhido fica em uma área conceituada de uso misto.

Mapa de Hierarquia Viária



Já no Mapa de Hierarquia Viária, o terreno escolhido localiza-se de esquina com uma via coletora (Avenida Gustavo Rodrigues da Cunha) e uma via local (Rua Governador Valadares) que apesar de ser residencial tem um fluxo de veículos considerável. Logo abaixo do terreno está localizada uma via arterial muito importante para a cidade de Uberaba, a Avenida Leopoldino de Oliveira, com um alto fluxo de veículos. Por estar próximo de uma via coletora e arterial, o terreno possui um fácil acesso.

Mapa de Figura e Fundo



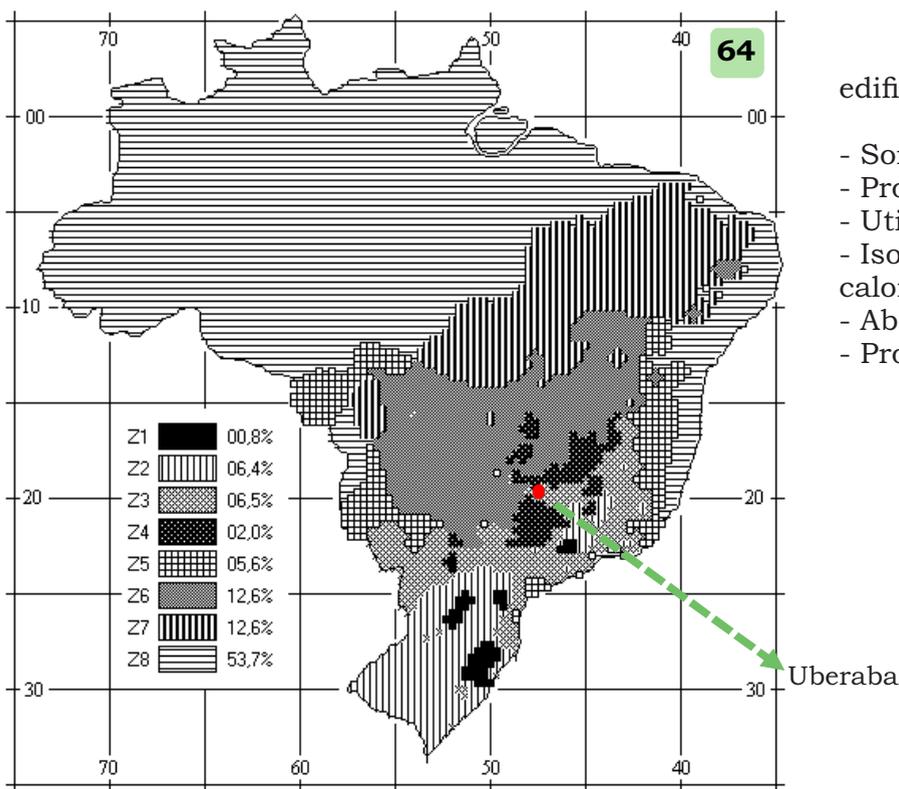
No mapa de figura e fundo, é possível notar um entorno com grandes áreas vazias, sem edificações e outras áreas mais densas, com construções. Podendo significar que essa área ainda está se consolidando, principalmente se levarmos em consideração a região que está inserida, que possui um uso misto, um shopping center e alto fluxo de veículos.

As características climáticas

A cidade de Uberaba, apresenta um **Clima Tropical**, com temperaturas médias que excedem 20°C. O verão é quente e úmido e o inverno, frio e seco (GURGEL, 2012).

De acordo com o Mapa de Zoneamento Bioclimático Brasileiro (NBR 15220-3), que determina estratégias bioclimáticas para projeto de edificações, a cidade se encontra na **Zona 3**.

Para completar, os **ventos predominantes** da cidade de Uberaba são provenientes do **Nordeste**.



NBR 15220-3: Mapa de Zoneamento Bioclimático Brasileiro

Sabendo dessas características do clima da cidade de Uberaba, foi possível traçar as diretrizes bioclimáticas a serem adotadas no projeto., através da NBR 15220-3 e também do livro "Design Passivo" da autora Mirian Gurgel, uma importante referência para o menor consumo energético em edificações.

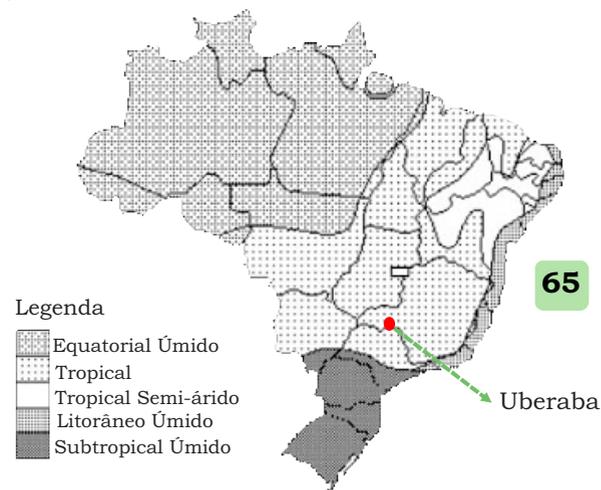
As diretrizes bioclimáticas são:

- Permitir ventilação (ventilação cruzada)
- Permitir sol no inverno
- Leve vedação externa na parede refletora
- Condicionamento térmico passivo
 - Verão: ventilação cruzada
 - Inverno: aquecimento solar das edificações.

NBR 15220-3

- Sombreamento
- Proteger a fachada leste e oeste
- Utilizar materiais com superfície fresca
- Isolamento térmico (não perde e nem ganha calor)
- Aberturas altas (ventilação por convecção)
- Proteção contra umidade

(GURGEL, 2012)



Mapa dos Climas Brasileiro

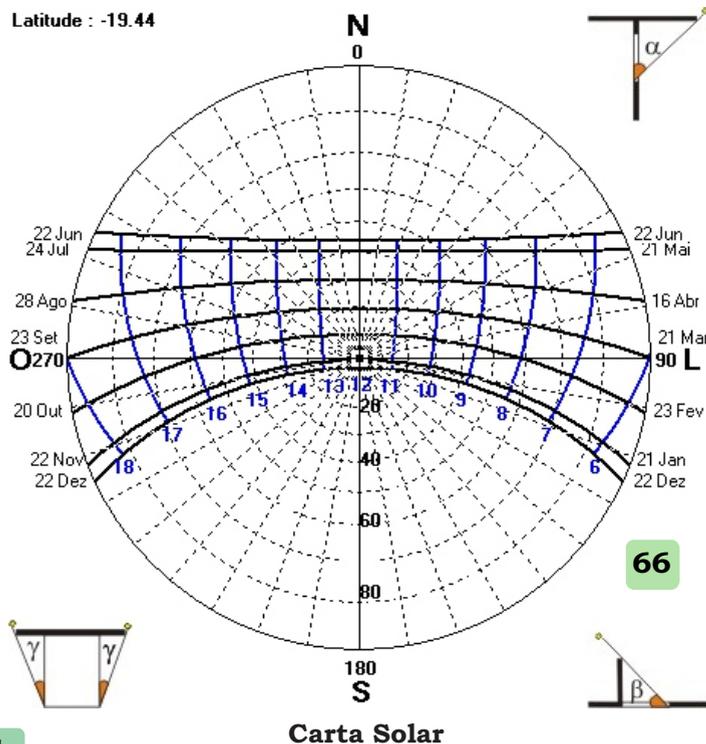
Análise Solar

Para realizar uma análise mais profunda da incidência solar do terreno encolhido, foi utilizada a Carta solar de Uberaba, que tem com latitude de $-19^{\circ}44'$ Sul. A partir dela foi possível analisar a incidência do sol em cada época do ano, sabendo assim, quais fachadas há mais incidência solar.

Este estudo foi feito através do software Analysis Sol-ar, do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade de Santa Catarina (UFSC).

Desta forma, a distribuição dos usos e as escolhas das estratégias de projeto poderão ser mais adequadas.

ESTAÇÕES DO ANO NO BRASIL:
PRIMAVERA - Setembro a dezembro
VERÃO - Dezembro a março
OUTONO - Março a junho
INVERNO - Junho a setembro



FACHADA NORTE:

A partir da análise nota-se que a fachada norte recebe incidência solar durante a maior parte do ano. No outono e no inverno é uma ótima fachada para aberturas, aquecendo os ambientes nessas épocas mais frias. Na primavera é importante trabalhar com fechamentos, como brises, para controlar a entrada do sol nos meses de setembro e outubro.

FACHADA NORDESTE:

A fachada nordeste receberá incidência solar ao longo de todo o ano, na parte da manhã e no começo da tarde dos meses de maio a julho. Dessa forma é importante interferir para que não haja insolação direta.

FACHADA SUDESTE :

A fachada sudeste receberá o sol da manhã ao longo de todo o ano e nos meses de novembro a fevereiro receberá o sol após o meio dia. Por receber mais o sol da manhã é possível ter aberturas, mas deverão ter a possibilidade de fechamentos em determinadas horas do dia.

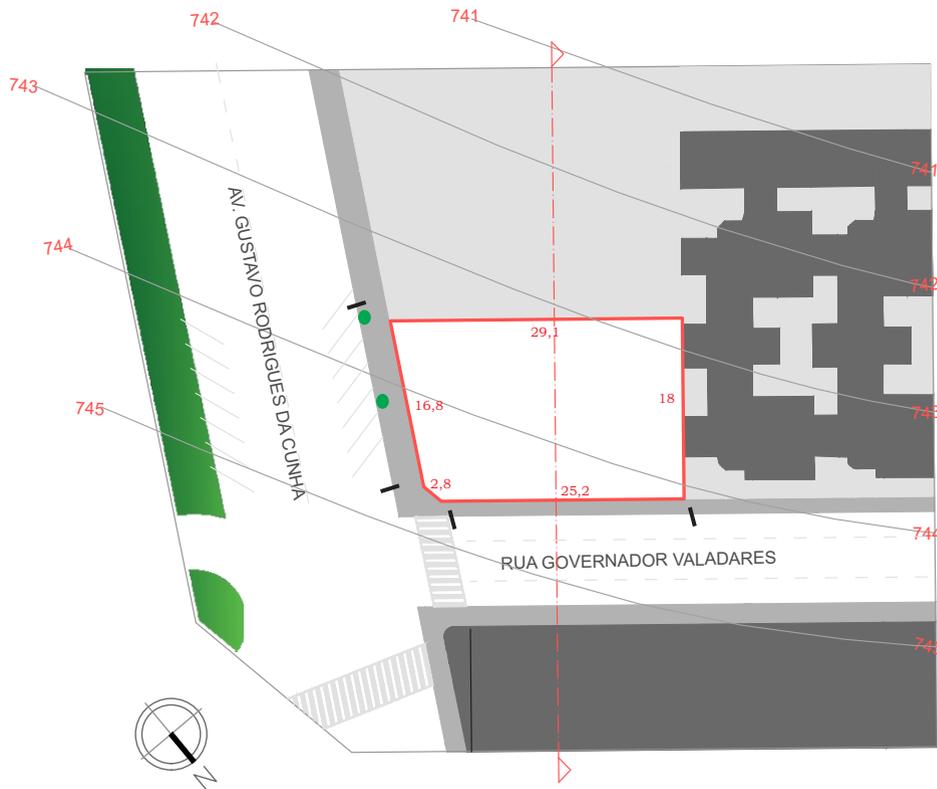
FACHADA SUDOESTE:

Ao analisar a fachada sudoeste nota-se que a maior incidência solar é no final da tarde, no período das 15hrs até às 18hrs. No verão possui uma incidência maior do sol entre, 12hrs até às 15hrs. É necessário um proteção adequada para as aberturas.

FACHADA NOROESTE:

Por fim, na fachada noroeste é possível analisar que há incidência solar durante todo o ano, nos períodos de 11 até 18hrs. O sol da tarde tende a ser mais quente, sendo necessário uma proteção adequada neste período.

O terreno



O terreno escolhido pra o projeto tem uma área de 492,40m². O lote é de esquina, sendo a fachada da avenida Gustavo Rodrigues da Cunha com 17m e da rua Governador Valadares com 24m.

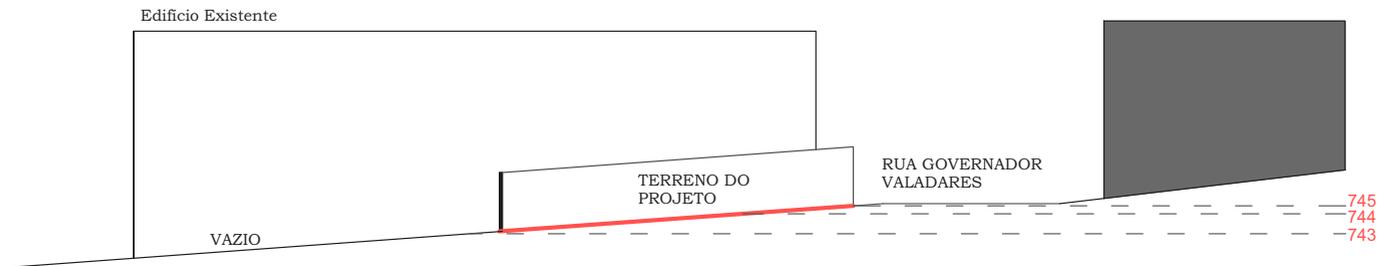
A avenida funciona como uma via coletora de sentido duplo e com um canteiro central. Em frente ao terreno possui faixa exclusiva para estacionamento de veículos e a calçada com 3m de largura. A calçada da rua Governador Valadares possui apenas 1,5m de largura.

Ao longo das duas fachadas dispõe de: dois postes, dois pequenos arbustos, faixa de pedestre e uma rampa de acessibilidade na calçada. Em relação a topografia, o terreno possui um desnível de cerca de 2m que serão aproveitados no projeto.

LEGENDA

-  POSTE
-  ARBUSTO
-  ÁREA DO PROJETO
-  EDIFÍCIOS EXISTENTES

IMPLANTAÇÃO SEM ESCALA



CORTE ESQUEMÁTICO TOPOGRAFIA SEM ESCALA

PREEXISTÊNCIA E FOTOGRAFIAS DO TERRENO

Visada A



Árvores / Av. Gustavo Rodrigues da Cunha

Visada B



Estacionamento / Av. Gustavo Rodrigues da Cunha

Visada C



Rampa de Acessibilidade / Rua Governador Valadares

Visada F



Edifícios existentes / Rua Governador Valadares

Visada E



Edifícios existentes / Rua Governador Valadares

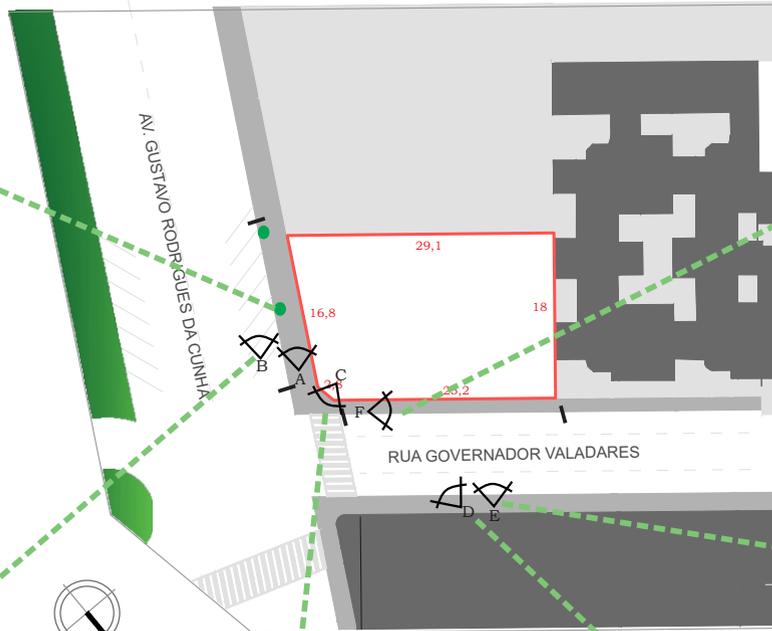
Visada D



Postes / Rua Governador Valadares

LEGENDA

- POSTE
- ARBUSTO
- ÁREA DO PROJETO
- EDIFÍCIOS EXISTENTES



IMPLANTAÇÃO SEM ESCALA

Legislação

Para o projeto ser realizado adequadamente é necessário atentar-se as normas da prefeitura de Uberaba. Para isso, é preciso saber inicialmente em qual zona da cidade o terreno esta inserido e então estudar as normas exigidas. Estas por sua vez, são exigências mínimas, podendo ser excedidas para melhorar a qualidade do projeto.

De acordo com a Secretaria de Planejamento da prefeitura municipal de Uberaba, o terreno está localizado na Zona de Comercio e Serviço I (ZCS1). Foi elaborado o Quadro de Normas e Legislação de Uberaba, para identificar os parâmetros construtivos estabelecidos pela Zona.

ZCS1 - ZONA DE COMERCIO E SERVIÇO 1	
TAXA DE OCUPAÇÃO	70% - MÁXIMO DE 344,6M ² OCUPADOS
TESTADA MÍNIMA	10m
CALÇADA MÍNIMA	2m
AFASTAMENTO FRONTAL (até 2 pavimentos)	Com ou Sem abertura de vão : 0m
AFASTAMENTO LATERAIS E FUNDO (até 2 pavimentos)	Sem abertura de vão: 0m Com abertura de vãos: 1,5m se nos fundos existir compartimen to de permanência prolongada: 2m

QUADRO 1: Normas e legislações de Uberaba - Zona de Comercio e Serviço I
Fonte: Autora, 2019

5.2 Projeto Preliminar

Conceitos, partido e estratégias projetuais

O Coletivo Ecoeficiente, busca soluções para minimizar os impactos de uma construção no meio ambiente, aliado a soluções que visam o bem estar dos seus ocupantes. Para um projeto eficiente, serão utilizados conceitos de uma **arquitetura sustentável** como fundamento de projeto, juntamente com estratégias de **Design Passivo**.

Visto isso, para criação de ambientes com **clareza e visibilidade**, utilizar-se-á de estratégias de iluminação e ventilação natural, criando um ambiente aberto, com **integração** dos ambientes internos e externos. A implantação foi desenhada de maneira que seria mais favorável a esses fatores, além disso, a estratégia de sobrepor de volumes será adotado, garantindo mais movimento ao edifício e possibilitando a criação de diferentes áreas ao longo da estrutura, que posteriormente dará início à setorização dos ambiente internos, localização das aberturas e alturas dos respectivos usos.

Para proteção das fachadas leste e oeste, estratégias de sombreamento, brises e materialidade do edifício, criando um ambiente com privacidade, conforto e estética agradável.

Outras soluções que serão utilizadas são: aberturas altas (ventilação por convecção), estratégias de acústica para determinados ambientes, telhado verde, captação e aproveitamento da água da chuva e placas fotovoltaicas para captação de energia.

A construção terá como uso, um escritório de arquitetura com áreas para exposições e oficinas. Terá a

preocupação de ser um local de trabalho adequado e agradável para seus trabalhadores, proporcionando locais de relaxamento e contemplação, para um momento de descanso da rotina do escritório.

A área para exposições e oficinas, irá possibilitar apresentação de novos materiais para construções Ecoeficientes, uma forma de sempre estar por dentro das novidades do mercado e um incentivo para essas construções. As Oficinas irão promover situação de aprendizagem aberta e dinâmica entre as pessoas e o que será estudado, voltado para área de sustentabilidade e arquitetura.

Para construção do Coletivo de Arquitetura Ecoeficiente serão adotados materiais menos nocivos ao meio ambiente, tendo sempre em mente que não é possível minimizar 100% desses impactos.

Desta forma, será adotada uma construção modular de blocos de tijolos ecológicos. É uma técnica construtiva que polui menos o meio ambiente; produz menos resíduos; consome 80% a menos de cimento e 50% a menos de ferragem; não necessita de madeiramento para produção dos pilares; menor tempo na excussão; ótimo conforto termoacústico e entre outras vantagens. Aliando ainda, a paredes de Dry Hall que possibilitarão que os ambientes internos sejam **flexíveis**, caso futuramente seja solicitado alguma adequação.

Através dos estudos solares e climáticos do entorno será possível adotar, no projeto, estratégias bioclimáticas específicas para o edifício, que garantem o conforto térmico, acústico e visual da construção.

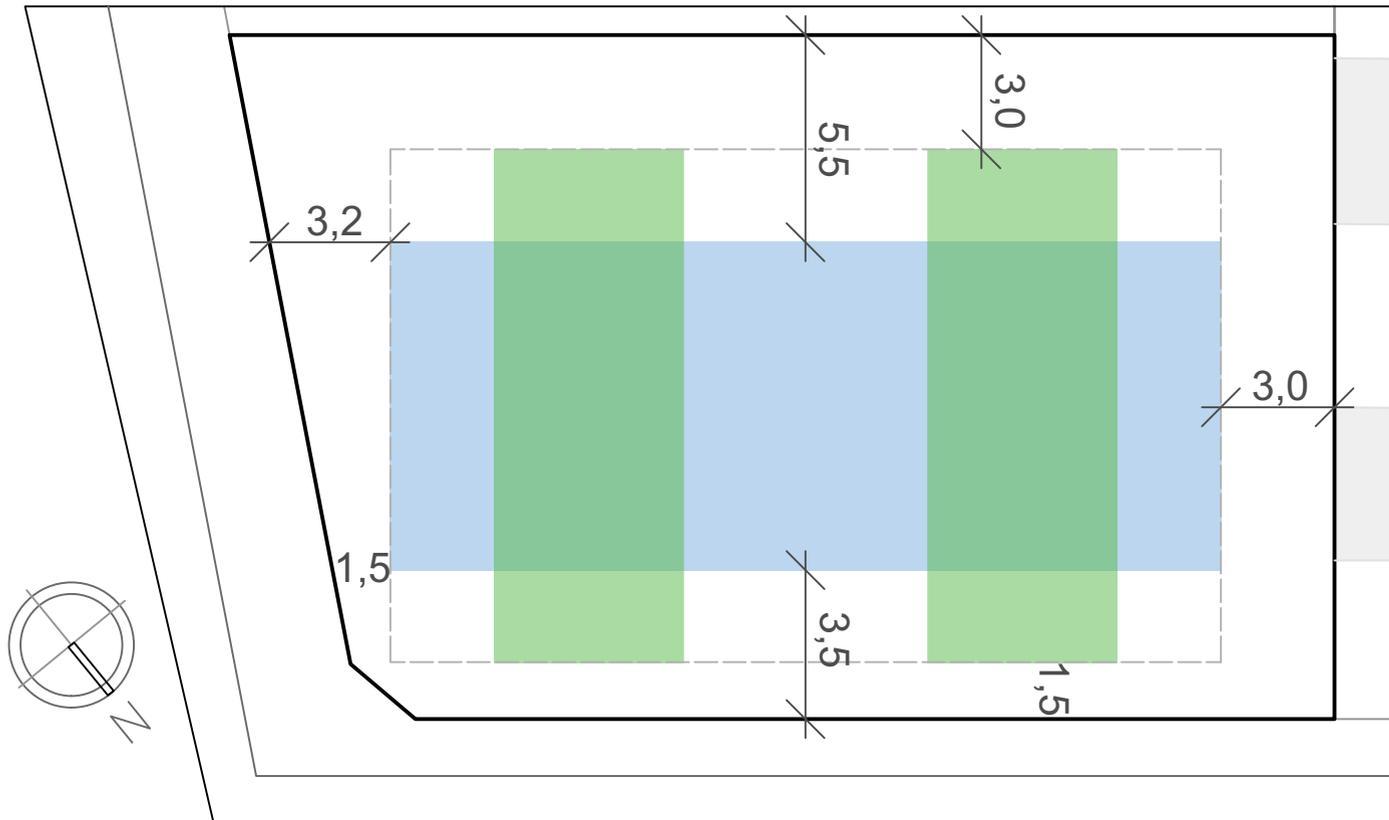
PROGRAMA DE NECESSIDADES

A fim de nortear as decisões a serem tomadas na excussão do projeto, foi elaborado um programa de necessidades adequado ao determinado uso da construção. Este programa foi produzido analisando as leituras de projeto, a NBR 9050, NBR 15220-3 e o Código de edificações de Uberaba.

PROGRAMA DE NECESSIDADES			
USOS	AMBIENTES	ESPECIFICAÇÕES	M ² (MEDIA)
ÁREA SOCIAL	Recepção	Mesa para dois recepcionista e computador; área de espera; televisão; armário; balcão com café e água.	28m ²
	Área para Exposições	Área aberta que se adapta para as exposições; mobiliário flexível	40m ²
	Área para Oficinas	Área aberta que se adapta para as oficinas; mobiliário flexível e podendo ser parte ao ar livre.	50m ²
	Banheiros	Um banheiro masculino e um feminino (1 bacia e 1 lavatório cada 30 pessoas + 1 banheiro unissex acessível)	13m ²
	Confecção de maquetes	Mesa grande, bancos, maquinas específicas, tanque e armários	20m ²
ÁREA DE SERVIÇO	Apoio	Pia; geladeira; micro-ondas; mesa; cafeteria	20m ²
	DML	Nos dois pavimentos com armário e tanque	2,5m ²
	Depósito	Armário e espaço livre para guarda materiais maiores.	10m ²
	Arquivo	Armários com diversas repartições	7m ²
ÁREA DE TRABALHO	Sala de Reunião	Mesa de reunião para 8 pessoas; televisão; balcão com café e água; boa iluminação e ventilação.	20m ²
	Sala de Produção	Oito mesas com computadores; Armários; boa iluminação e ventilação.	80m ²
	Sala de Plotagem	Uma plotter e uma mesa grande tamanho A0	15m ²
	Área de Relaxamento	Sofá ou puffs; ao ar livre ou interna; boa iluminação e ventilação.	25m ²

ESTUDOS INICIAIS DO PROJETO

Para os primeiros desenhos de projeto foram demarcados os recuos desejados (considerando as normas mínimas vigentes) e, com o intuito de criar um ambiente com integração e visibilidade, será adotado a estratégia de sobreposição de volumes. Com essa finalidade a implantação foi desenhada partindo de três retângulos sobrepostos, na qual foram posicionados da maneira adequada conforme os estudos do terreno e do clima. Posteriormente, conforme as necessidades do projeto, estas respectivas formas geométricas serão modificadas para adequar-se ao uso desejado.



PLANTA - ESTUDO INICIAL DO PROJETO

ESCALA 1:200 □

LEGENDA

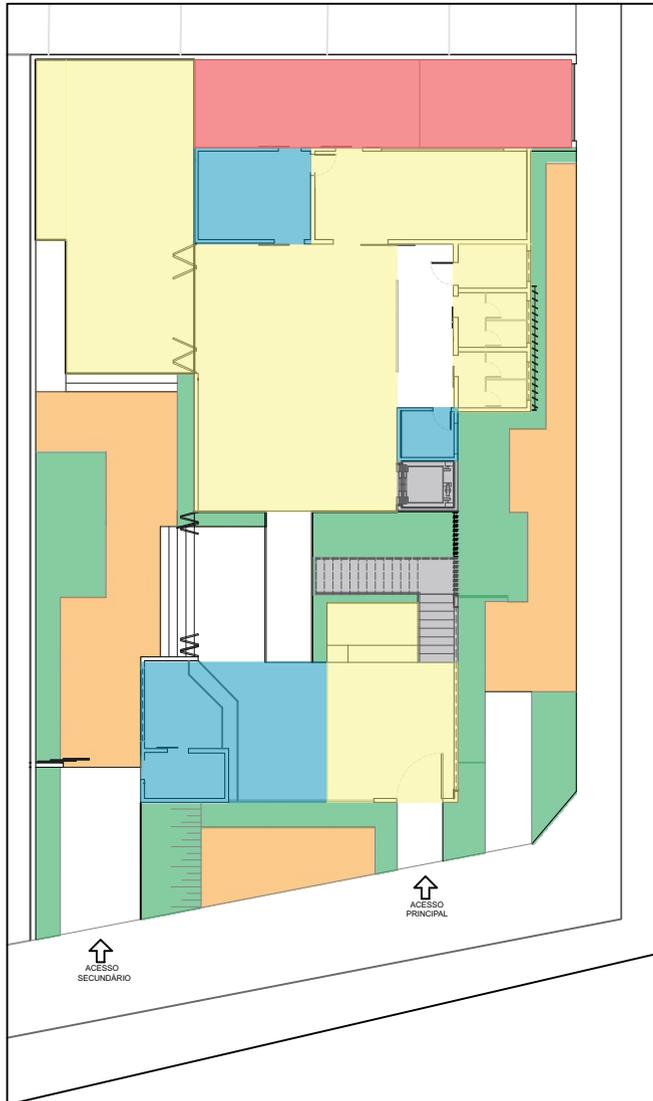
 Retângulo 13,5 x 5m

 Retângulo 21 x 8,5m

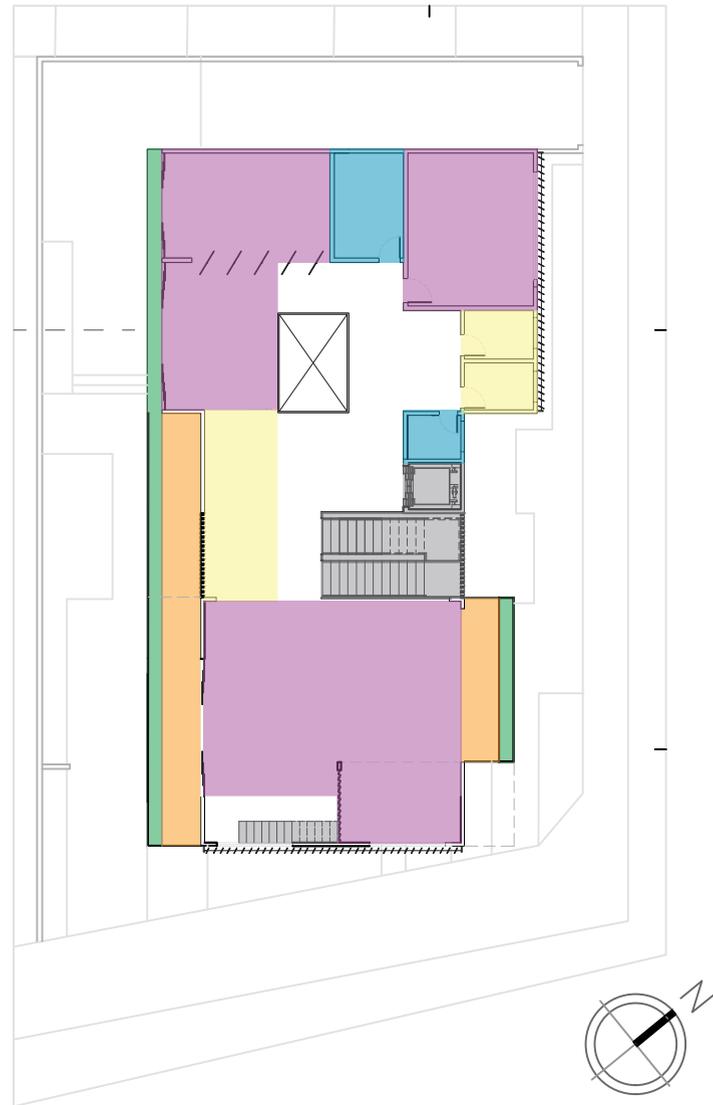
--- Recuos

SETORIZAÇÃO

Para setorizarão do edifício foram considerado os diferentes usos do projeto e suas necessidades. portanto as áreas sociais e de serviços ficaram no térreo, sendo um local com mais movimento e, para ter mais privacidade o setor de trabalho, onde acomodará o espaço coletivo de trabalho, ficará no pavimento superior.



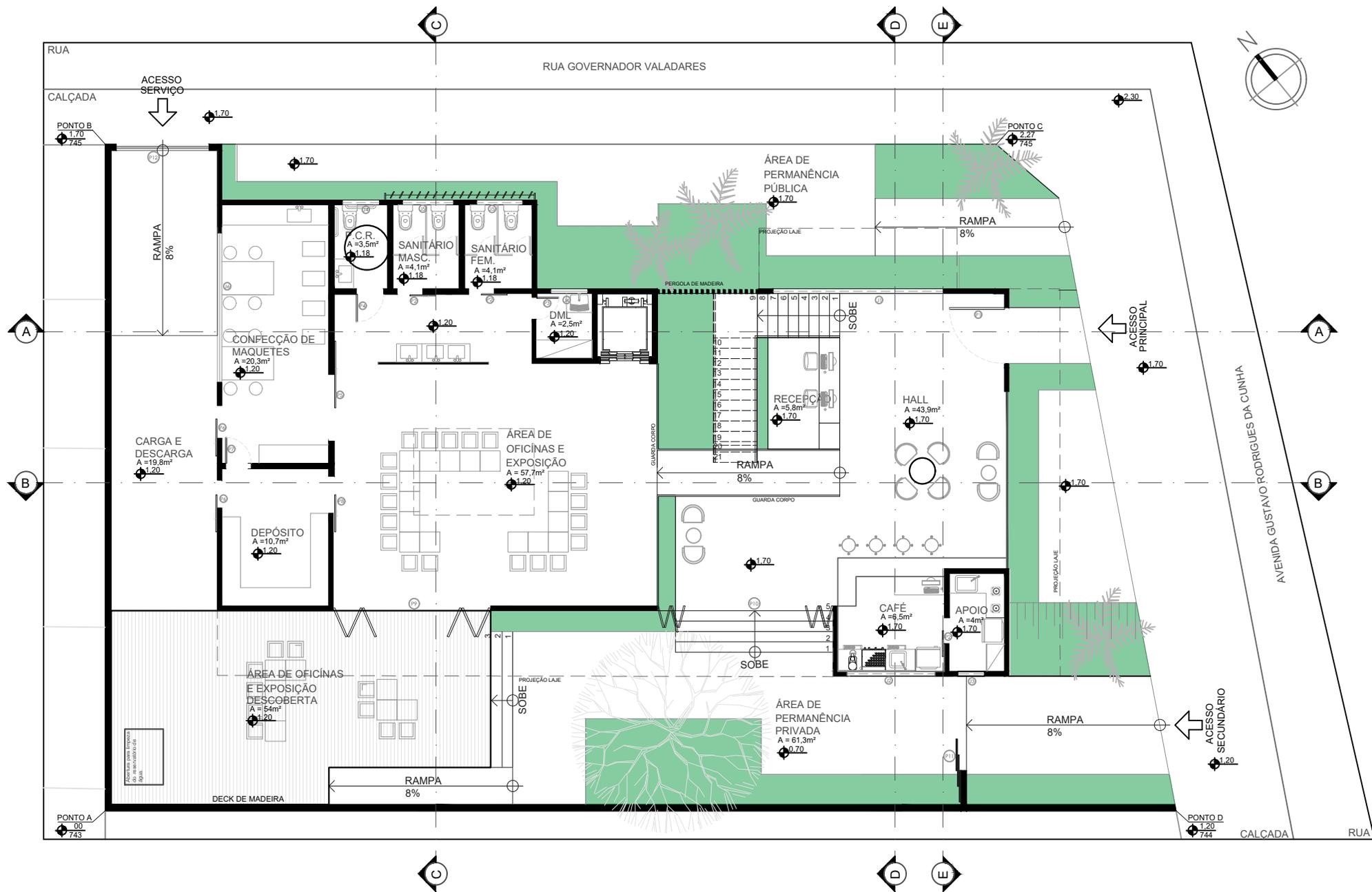
PLANTA TÉRREO - SETORIZAÇÃO
ESCALA 1:250



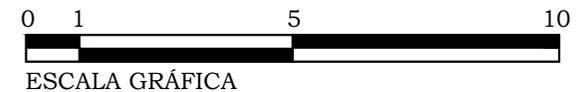
PLANTA 1º PAVIMENTO - SETORIZAÇÃO
ESCALA 1:250

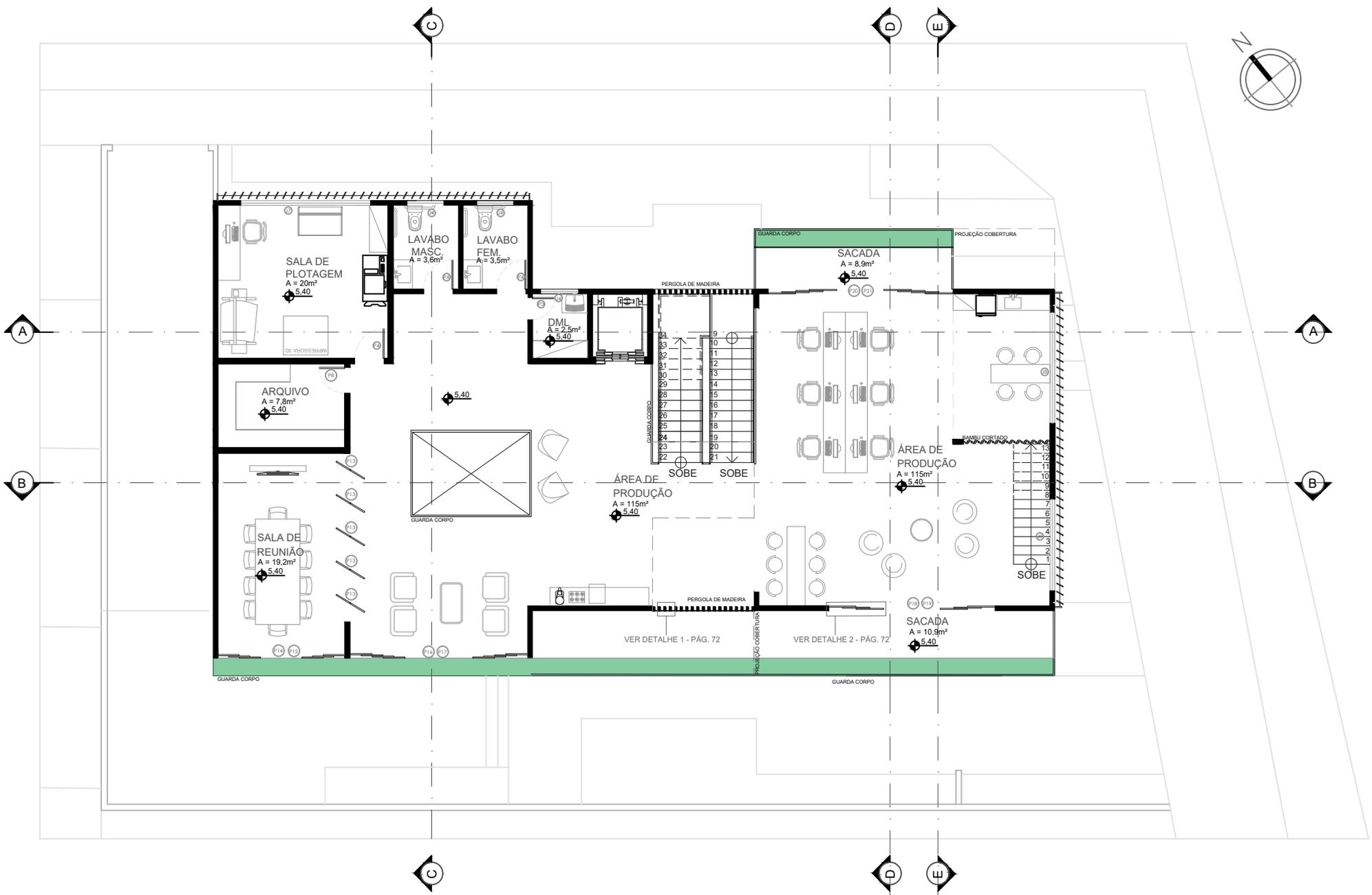
LEGENDA

- | | |
|--|---|
|  Áreas Verdes |  Área de convivência |
|  Setor de Trabalho |  Setor Social |
|  Setor de Serviço |  Carga e descarga |
|  Circulação Vertical | |

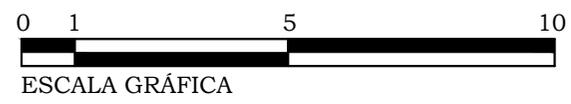


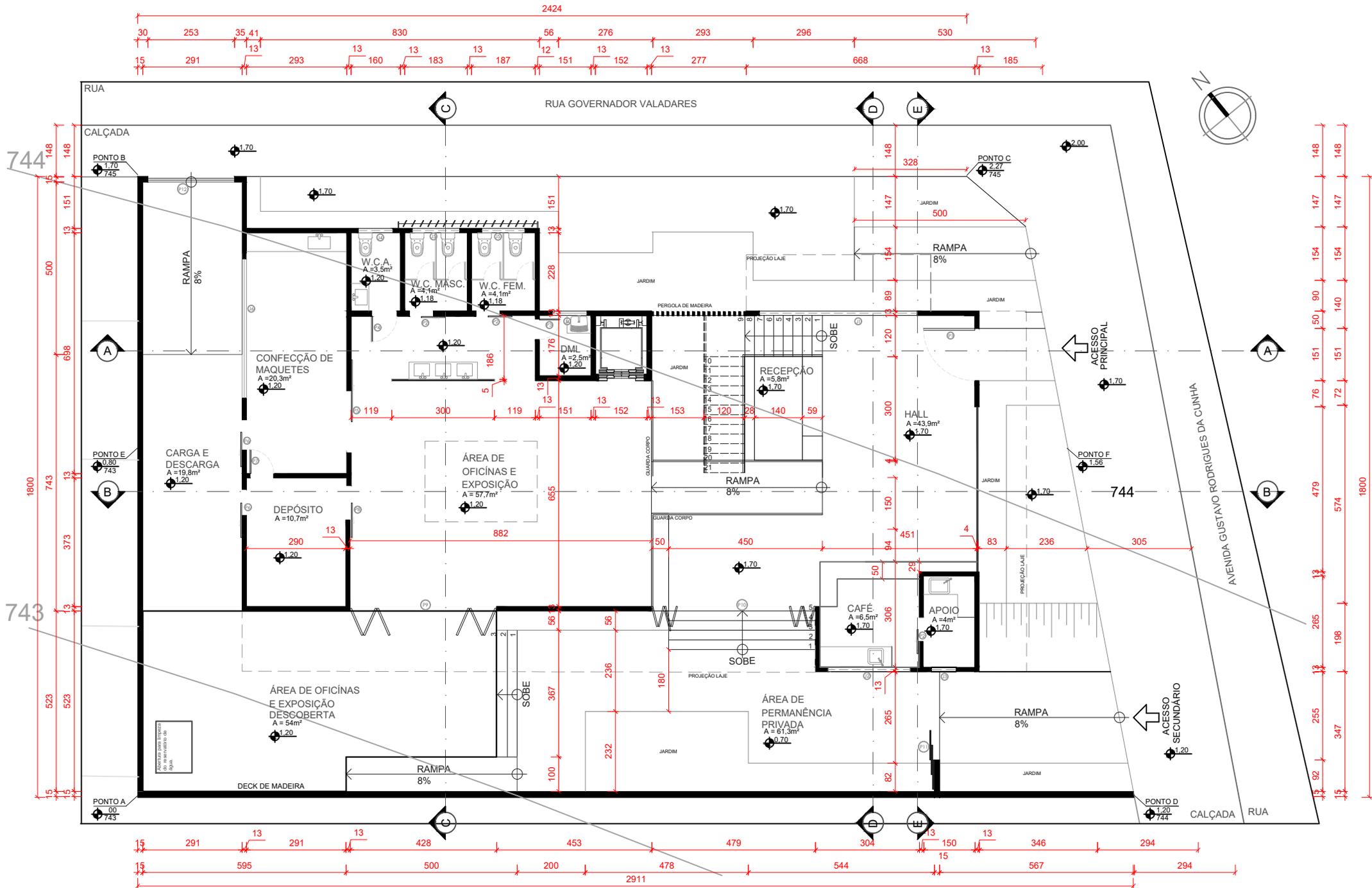
PLANTA LAYOUT PAVIMENTO TÉRREO
SEM ESCALA



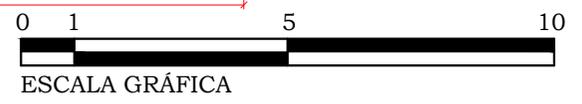


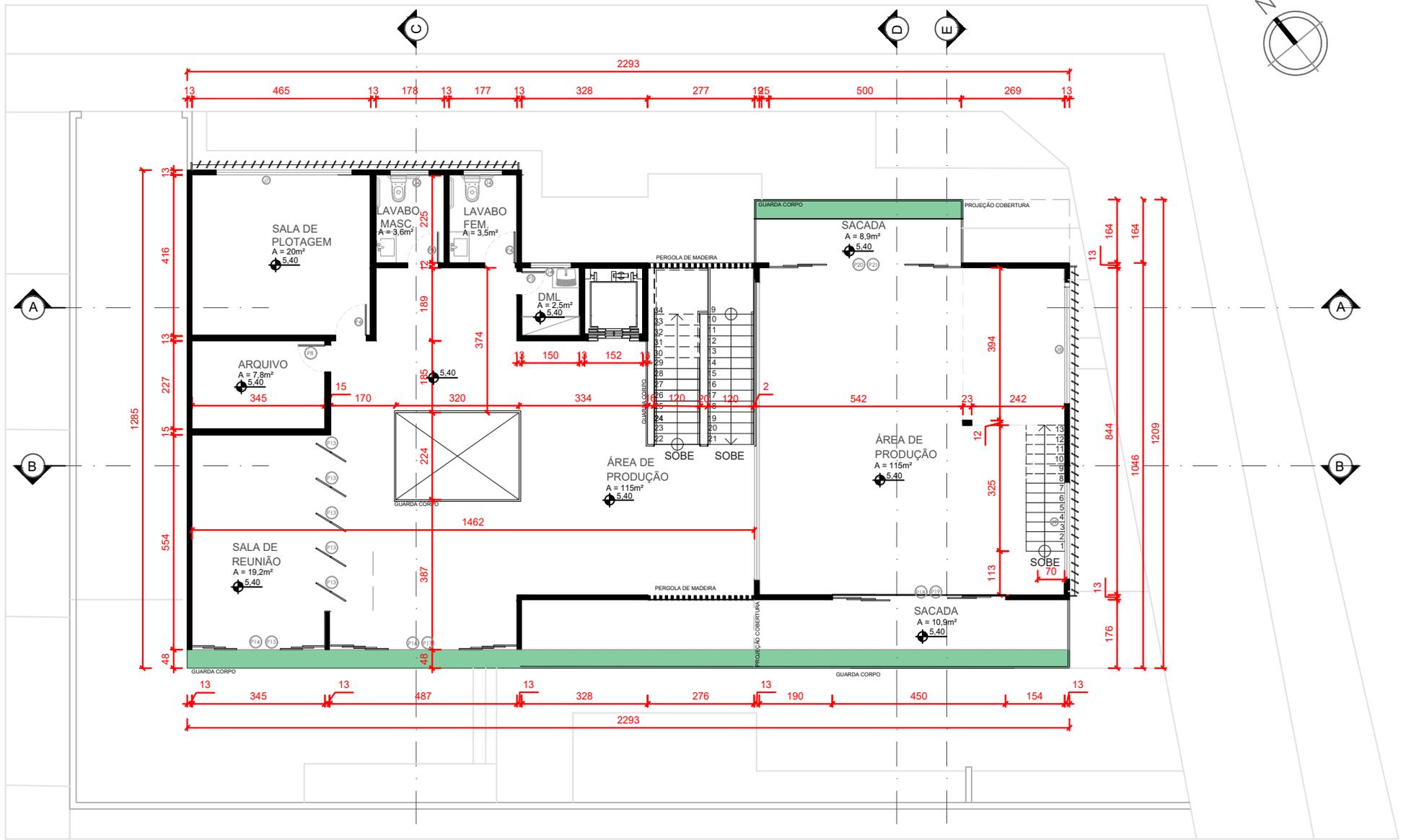
PLANTA LAYOUT PAVIMENTO SUPERIOR
SEM ESCALA



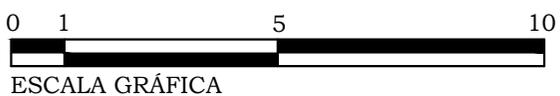


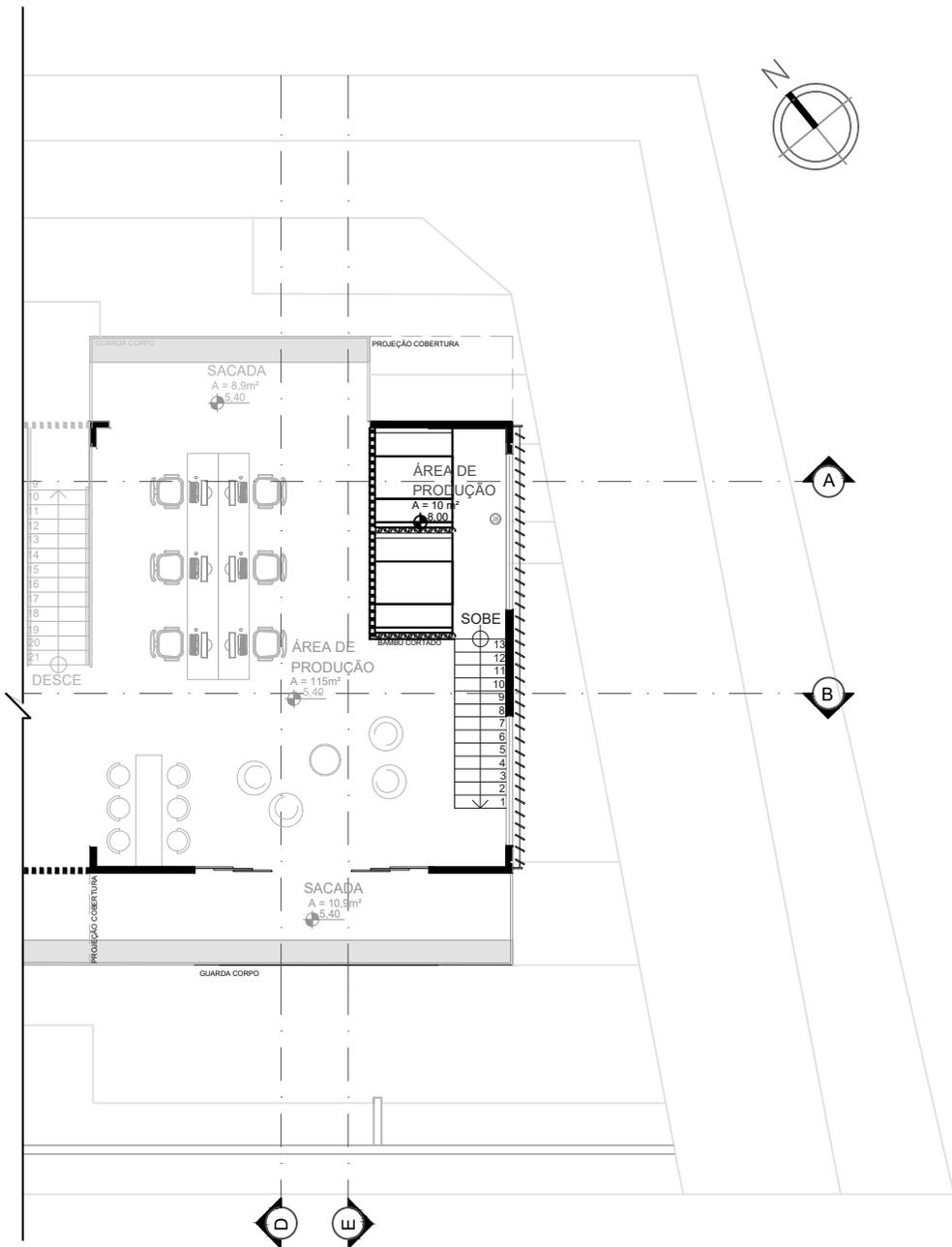
PLANTA PAVIMENTO TÉRREO
SEM ESCALA



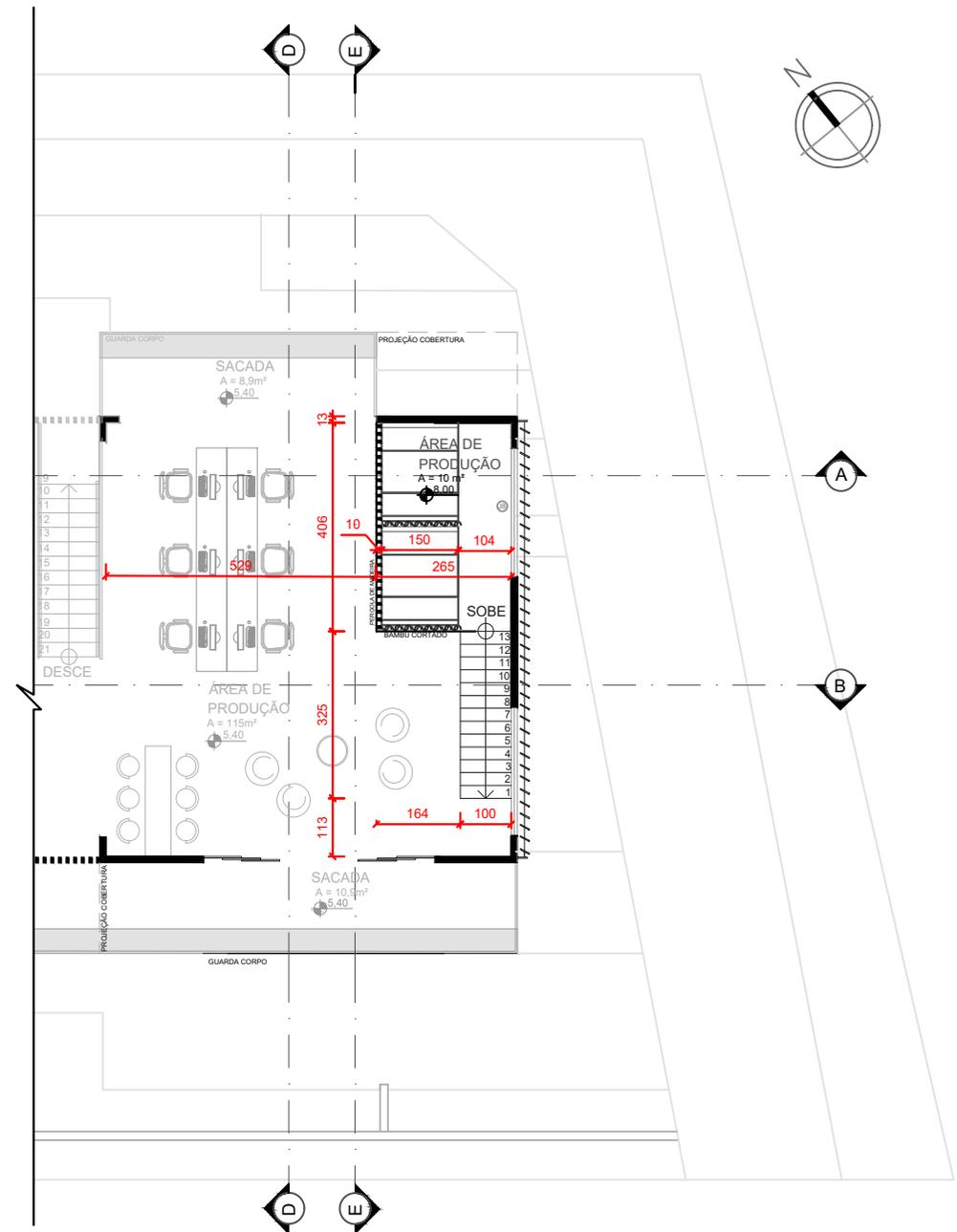


PLANTA PAVIMENTO SUPERIOR
SEM ESCALA





PLANTA DE LAYOUT MEZANINO
SEM ESCALA



PLANTA MEZANINO
SEM ESCALA

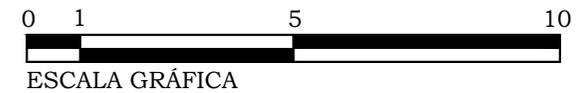
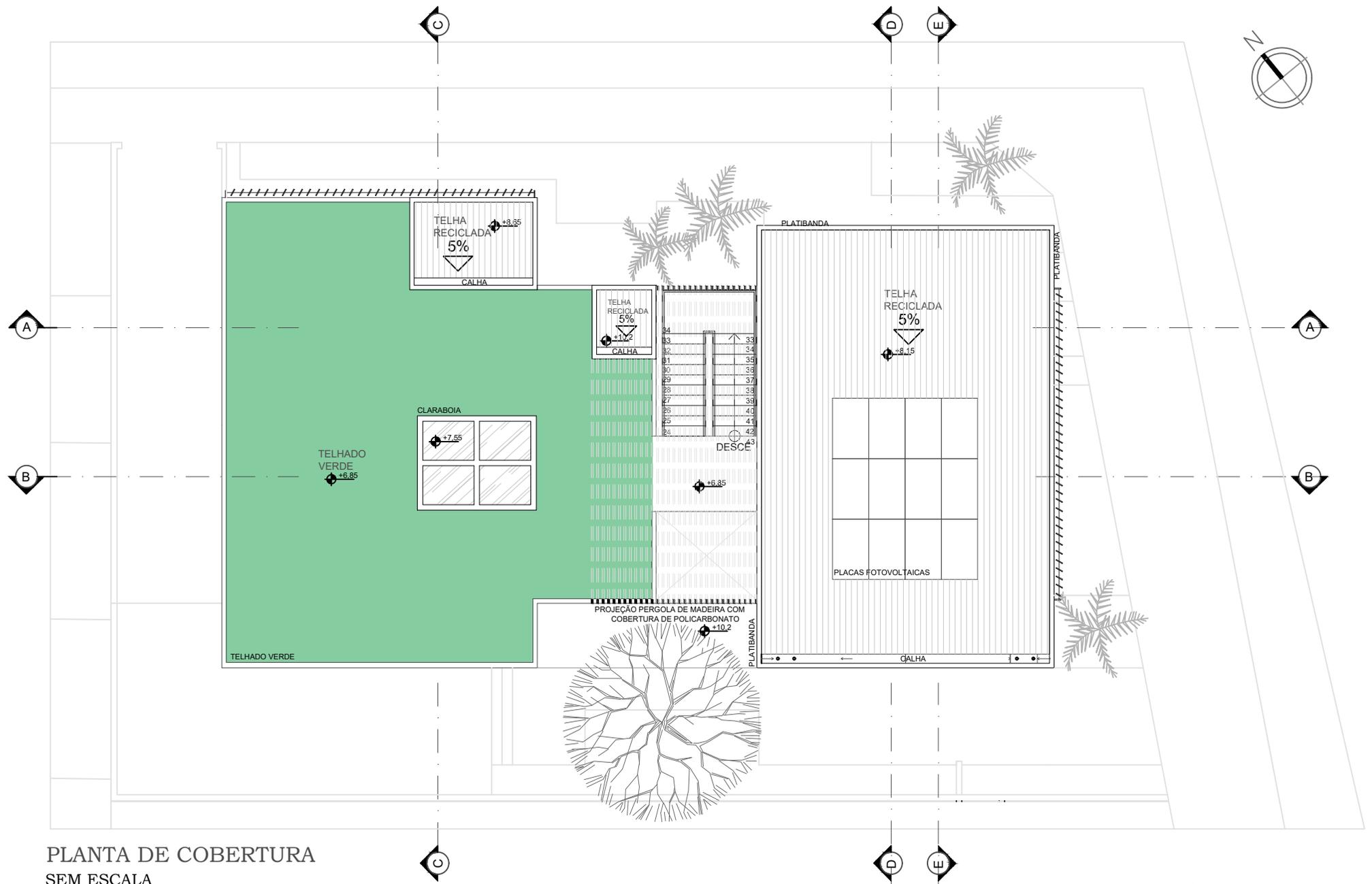


TABELA DE ESQUADRIAS

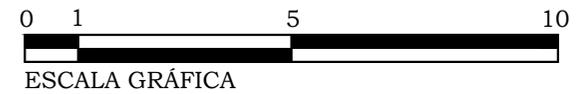
PORTAS	IDENT.	LARGURA	ALTURA	PEITORIL	TIPO	QUANT.	MATERIAL	LOCAL
	P1	150	310	--	ABRIR 1 FOLHA	01	MADEIRA	ACESSO PRINCIPAL
	P2	70	300	---	CORRER 1 FOLHA	03	MADEIRA	APOIO, BANHEIROS
	P3	60	300	---	ABRIR 1 FOLHA	02	MADEIRA	DML
	P4	80	300	---	ABRIR 1 FOLHA	04	MADEIRA	P.C.D, LAVABOS E SALA DE PLOTAGEM
	P5	180	300	---	CORRER 1 FOLHA	01	MADEIRA	CONFECÇÃO DE MAQUETES
	P6	80	300	---	CORRER 1 FOLHA	02	MADEIRA	DEPÓSITO
	P7	60	300	---	ABRIR 1 FOLHA	01	MADEIRA	DEPÓSITO
	P8	100	300	---	CORRER 1 FOLHA	01	MADEIRA	DEPÓSITO
	P9	430	300	---	CAMARÃO 6 FOLHA	01	BAMBU	EXPOSIÇÃO E OFICINAS
	P10	480	300	---	CAMARÃO 8 FOLHA	01	BAMBU	HALL
	P11	250	250	---	CORRER 3 FOLHA	01	BAMBU	ACESSO SECUNDÁRIA
	P12	250	250	---	BASCULANTE 1 FOLHA	01	MADEIRA	ACESSO DE SERVIÇO
	P13	88	350	---	PIVOTANTE 1 FOLHA	05	BAMBU	SALA DE REUNIÃO
	P14	345	300	---	CORRER / BRISE 6 FOLHA	01	BAMBU	SALA DE REUNIÃO
	P15	345	300	---	CORRER 6 FOLHA	01	BLINDEX	SALA DE REUNIÃO
	P16	480	300	---	CORRER / BRISE 8 FOLHA	01	BAMBU	SALA DE REUNIÃO
	P17	480	300	---	CORRER 8 FOLHA	01	BLINDEX	SALA DE REUNIÃO
	P18	450	300	---	CORRER / BRISE 6 FOLHA	01	BAMBU	ÁREA DE PRODUÇÃO
	P19	450	300	---	CORRER 6 FOLHA	01	BLINDEX	ÁREA DE PRODUÇÃO
	P20	500	300	---	CORRER / BRISE 6 FOLHA	01	BAMBU	ÁREA DE PRODUÇÃO
P21	500	300	---	CORRER 6 FOLHA	01	BLINDEX	ÁREA DE PRODUÇÃO	

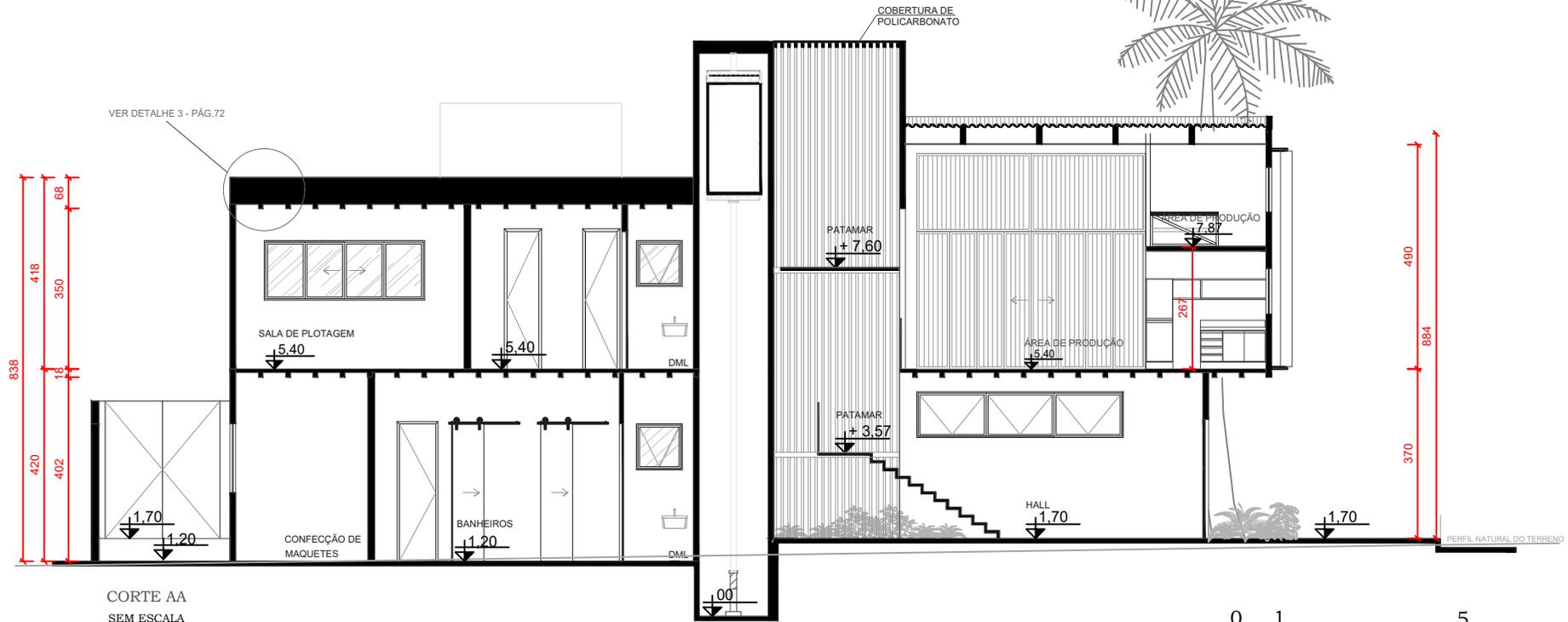
TABELA DE ESQUADRIAS

JANELAS	IDENT.	LARGURA	ALTURA	PEITORIL	TIPO	QUANT.	MATERIAL	LOCAL
	J1	450	100	150	BASCULANTE 5 FOLHA	01	VIDRO E MADEIRA	ACESSO PRINCIPAL
	J2	240	60	150	BASCULANTE 3 FOLHA	01	VIDRO E MADEIRA	ACESSO PRINCIPAL
	J3	70	60	150	BASCULANTE 3 FOLHA	01	VIDRO E MADEIRA	APOIO
	J4	100	100	200	BASCULANTE 1 FOLHA	05	VIDRO E MADEIRA	DML, P.C.D, LAVABOS
	J5	125	100	200	BASCULANTE 2 FOLHA	02	VIDRO E MADEIRA	BANHEIROS
	J6	400	100	150	CORRER 4 FOLHA	01	VIDRO E MADEIRA	CONFECÇÃO DE MAQUETES
	J7	350	100	150	CORRER 4 FOLHA	01	VIDRO E MADEIRA	SALA DE PLOTAGEM
	J8	300	100	120	CORRER 4 FOLHA	02	VIDRO E MADEIRA	ÁREA DE PRODUÇÃO
	J9	250	250	180	CORRER 4 FOLHA	02	VIDRO E MADEIRA	ÁREA DE PRODUÇÃO

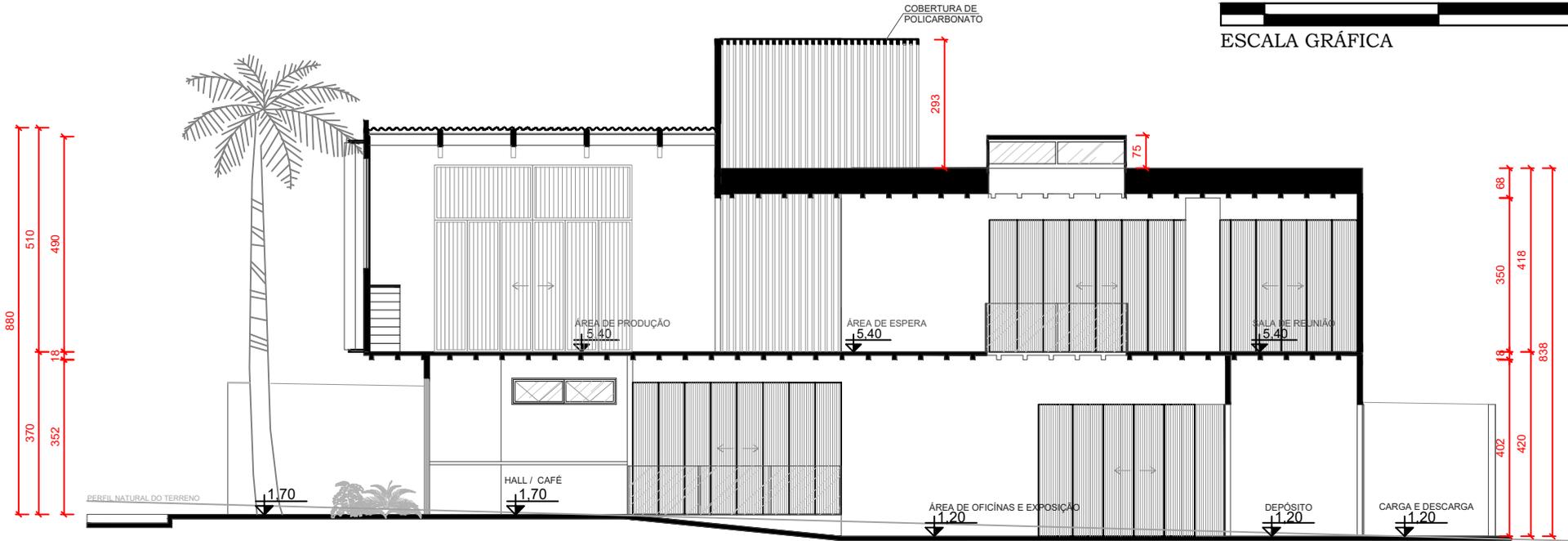
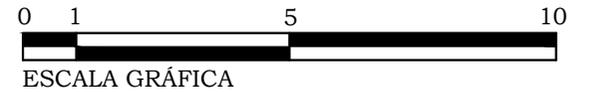


PLANTA DE COBERTURA
SEM ESCALA

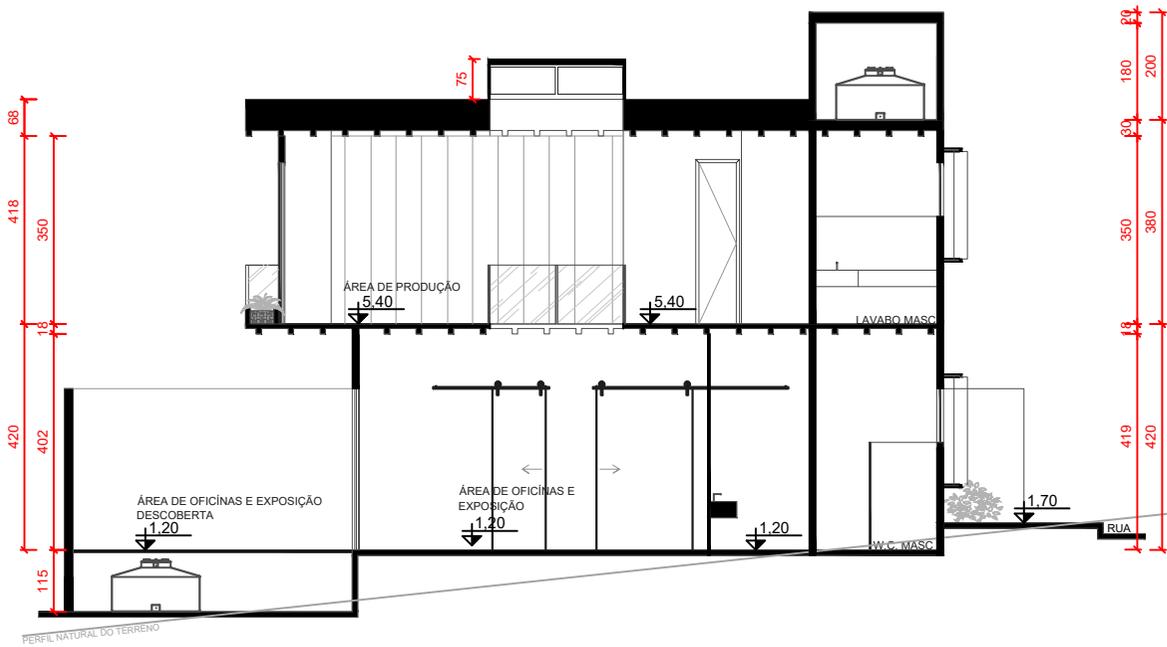




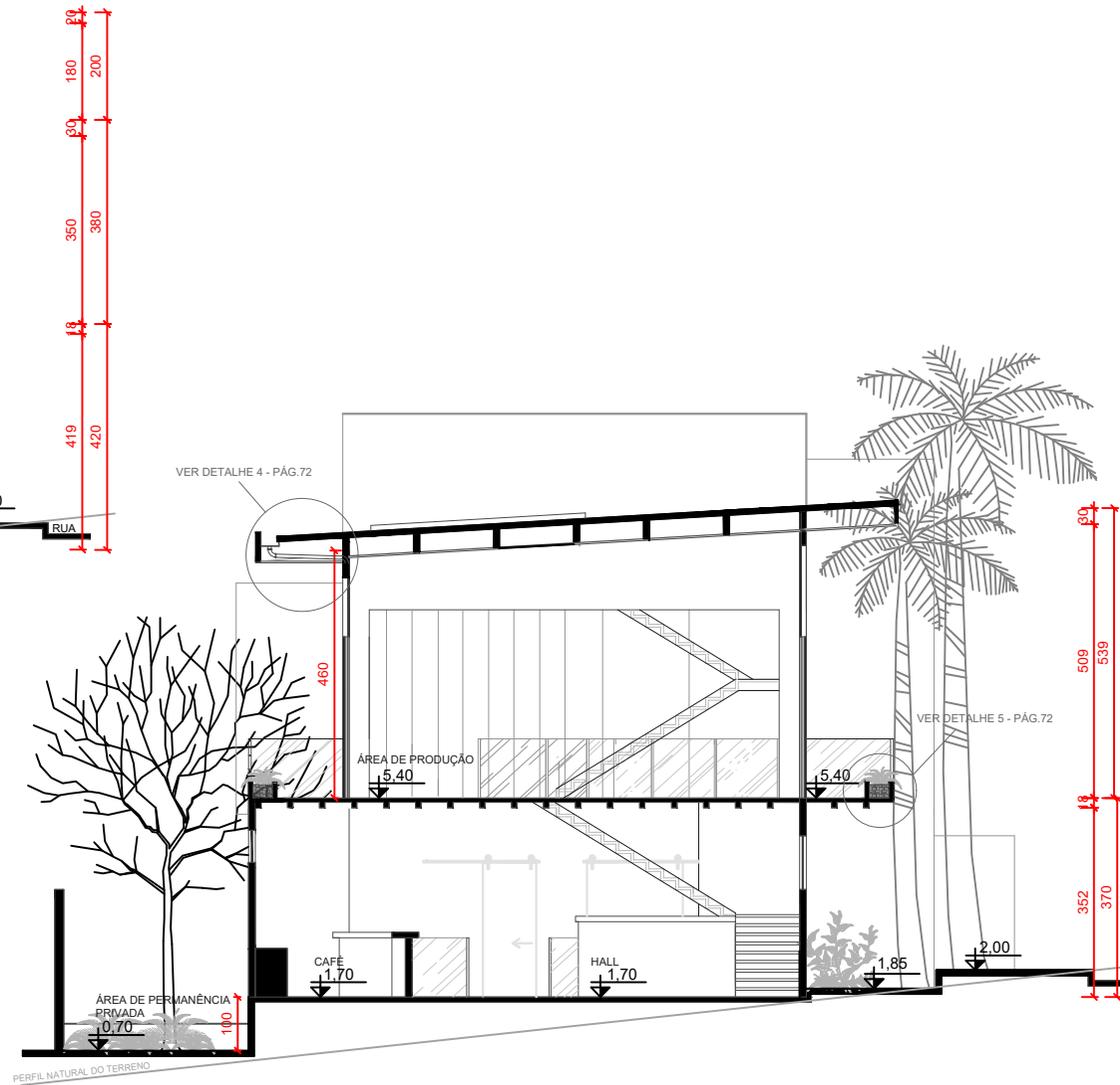
CORTE AA
SEM ESCALA



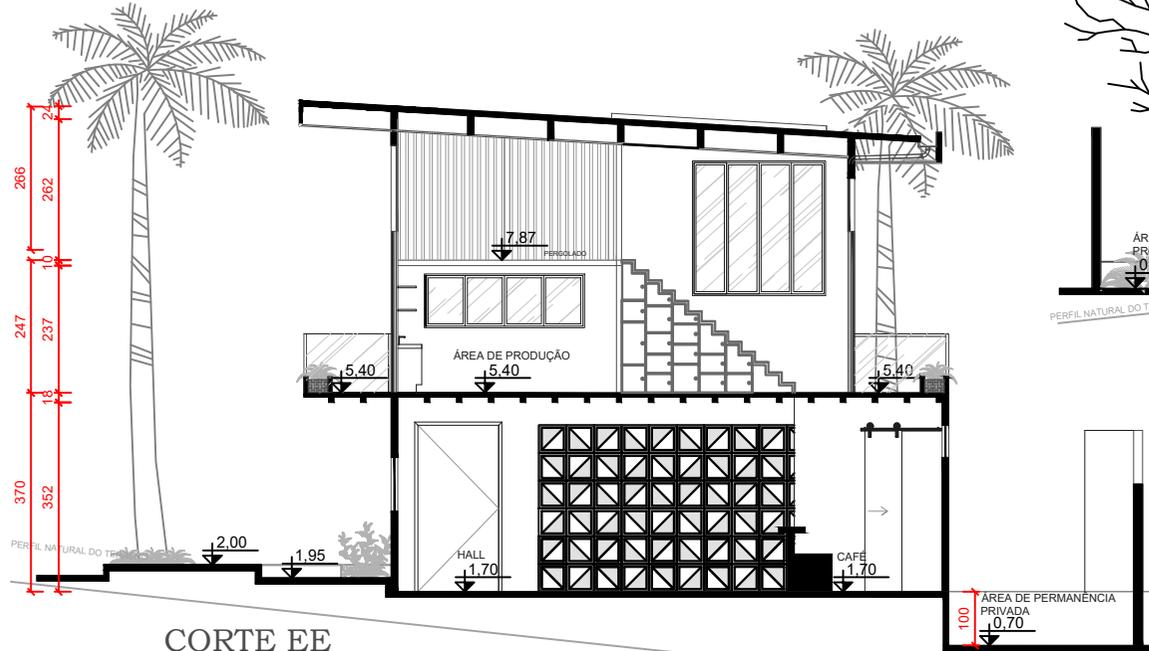
CORTE BB
SEM ESCALA



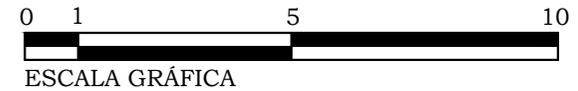
CORTE CC
SEM ESCALA

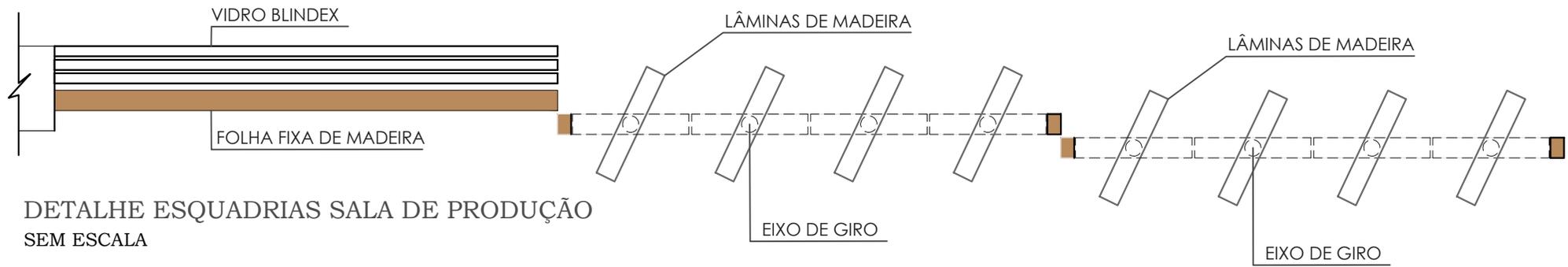


CORTE DD
SEM ESCALA

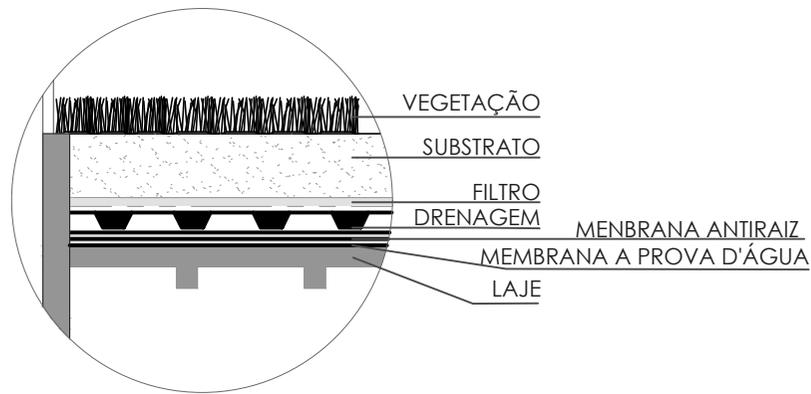


CORTE EE
SEM ESCALA

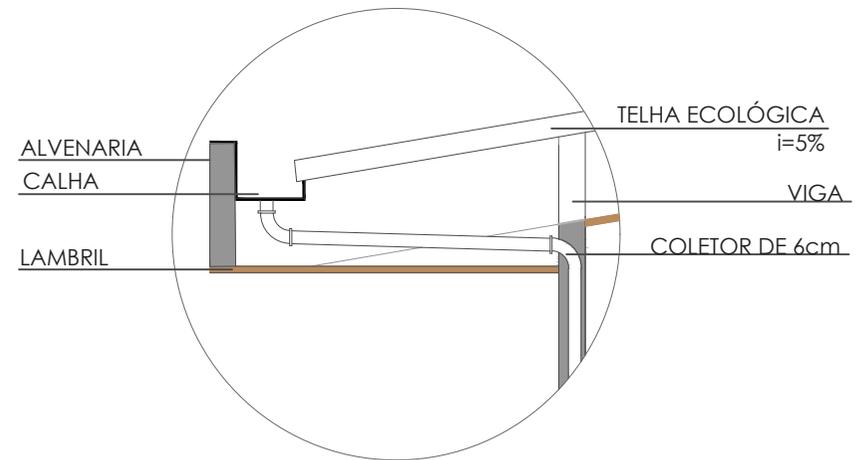




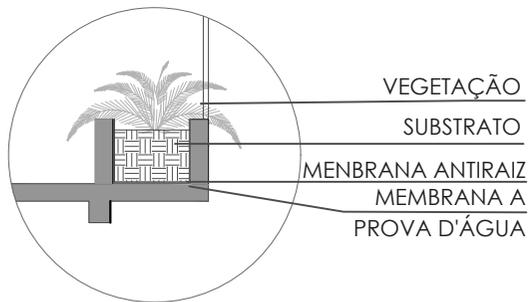
DETALHE ESQUADRIAS SALA DE PRODUÇÃO
SEM ESCALA



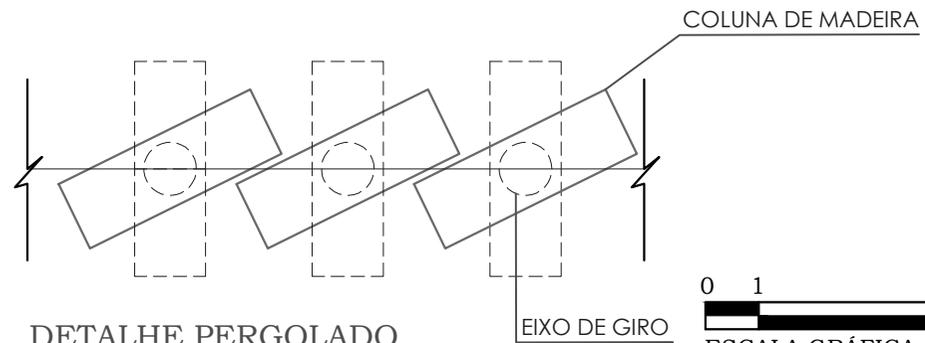
DETALHE TELHADO VERDE
SEM ESCALA



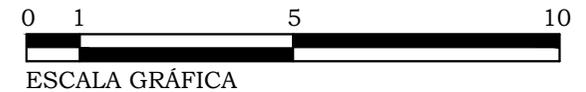
DETALHE CALHA
SEM ESCALA

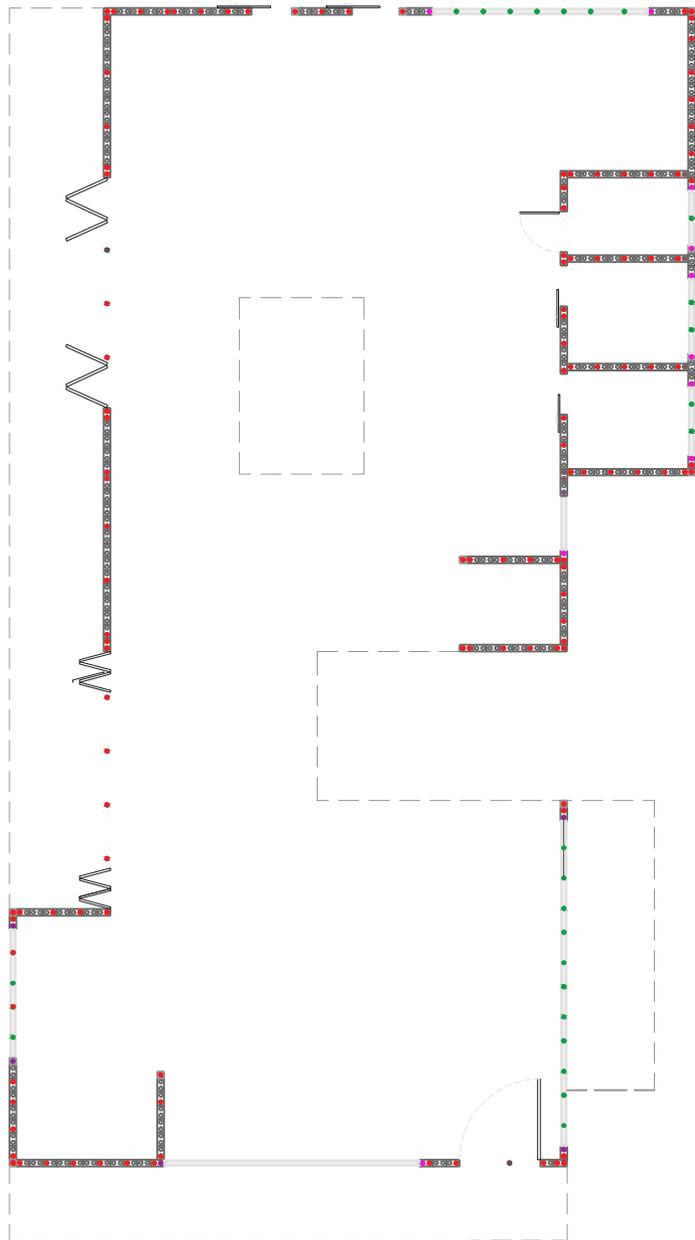


DETALHE CANTEIRO
SEM ESCALA

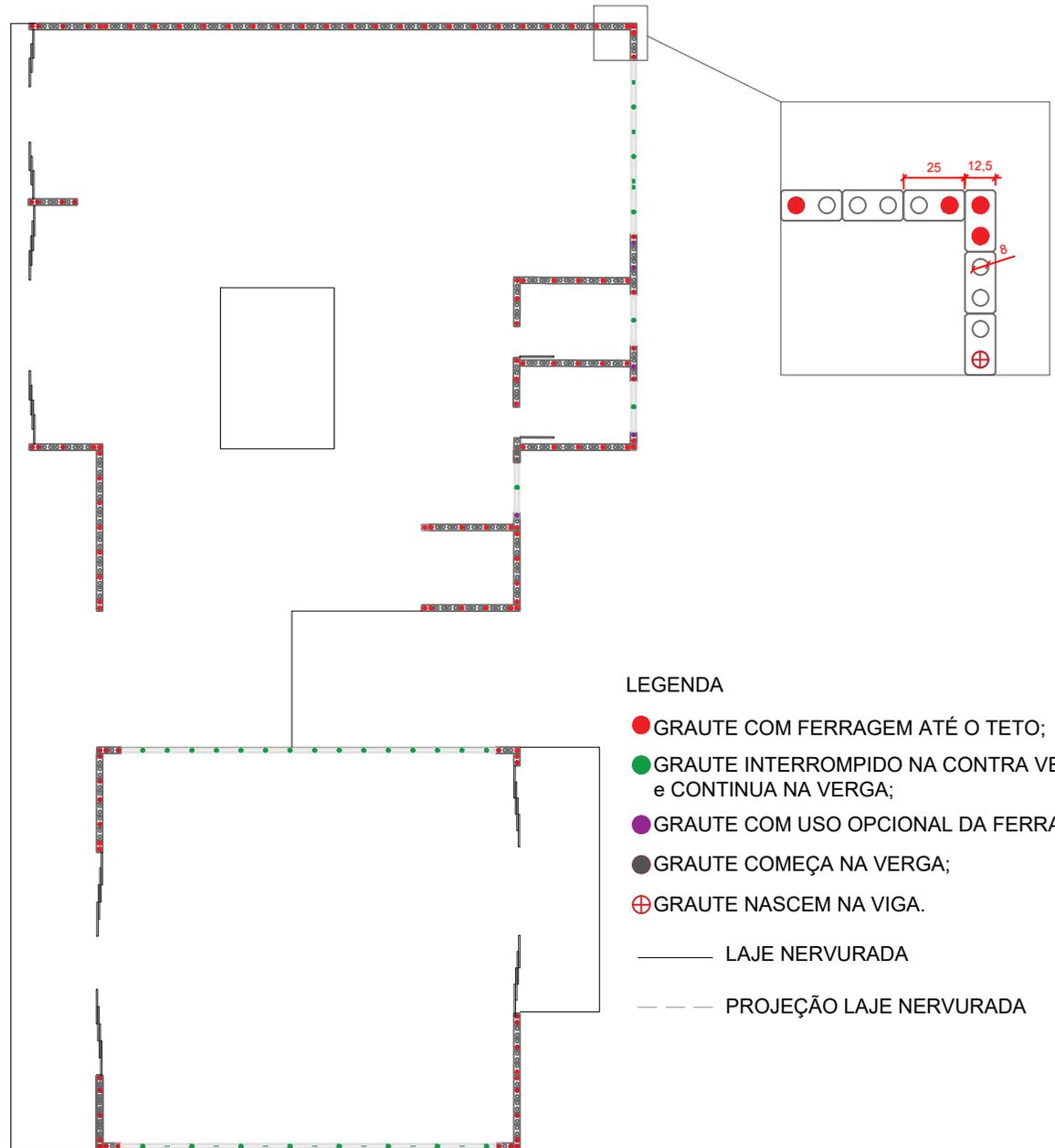


DETALHE PERGOLADO
SEM ESCALA





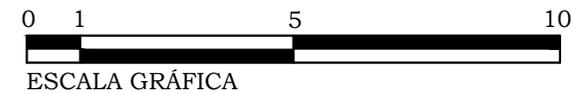
MODULAÇÃO TÉRREO
SEM ESCALA



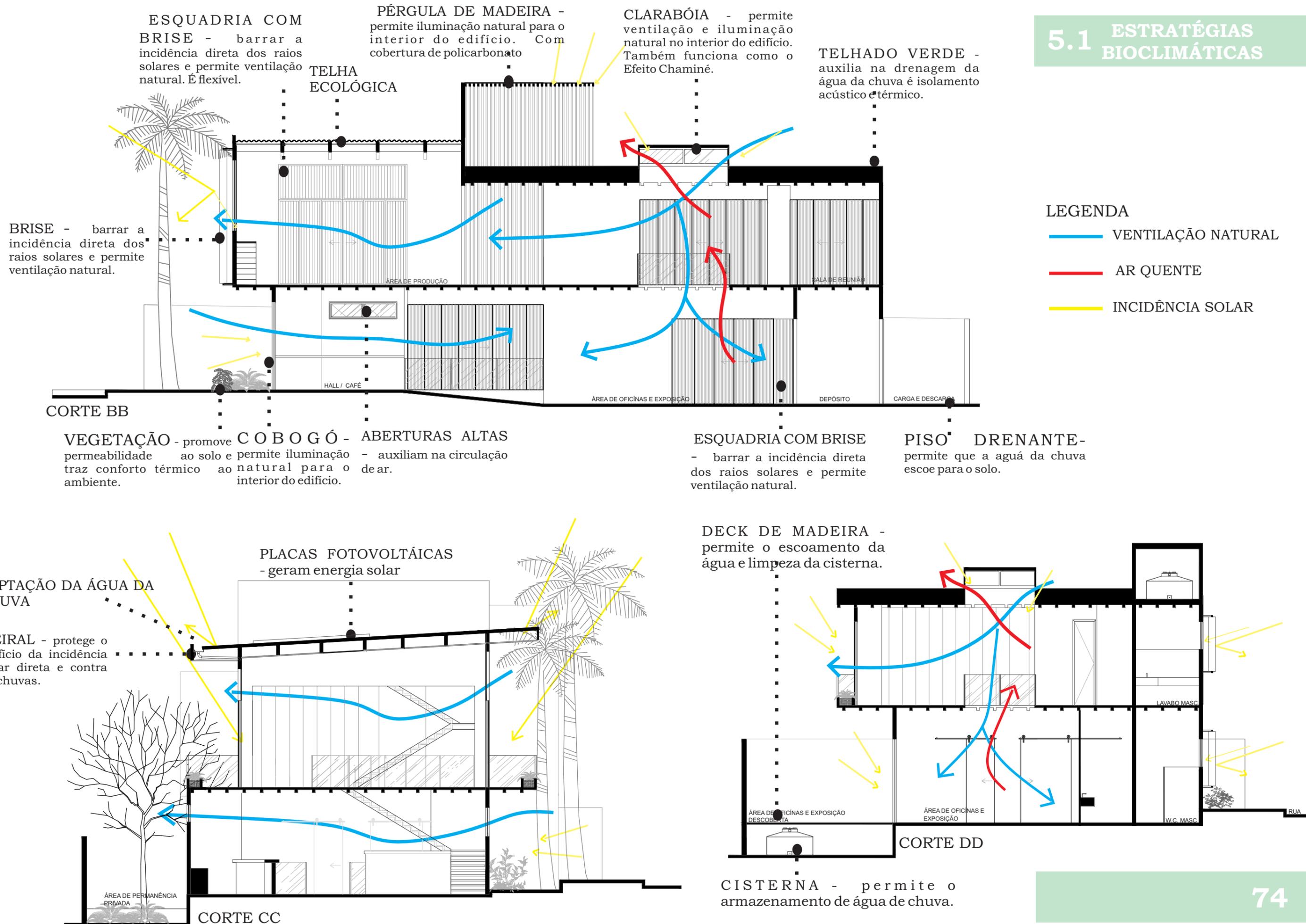
MODULAÇÃO PAVIMENTO SUPERIOR
SEM ESCALA

LEGENDA

- GRAUTE COM FERRAGEM ATÉ O TETO;
- GRAUTE INTERROMPIDO NA CONTRA VERGA e CONTINUA NA VERGA;
- GRAUTE COM USO OPCIONAL DA FERRAGEM;
- GRAUTE COMEÇA NA VERGA;
- ⊕ GRAUTE NASCEM NA VIGA.
- LAJE NERVURADA
- - - - PROJEÇÃO LAJE NERVURADA



5.1 ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS





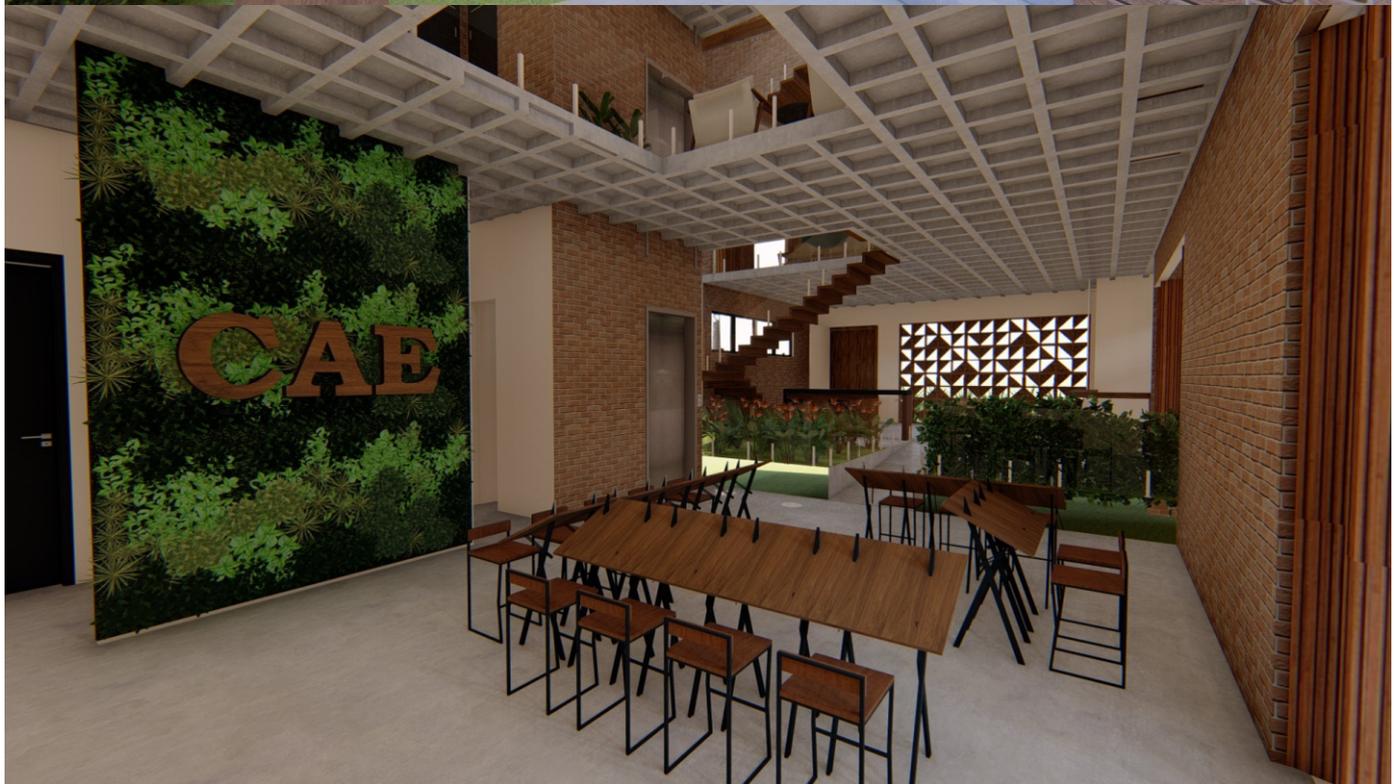




















5.19 MOBILIÁRIOS



Café



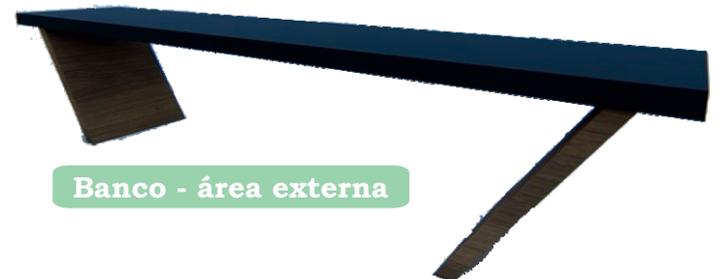
Mesa Alta - sala de produção



Mesa/ prancheta - sala de exposição e oficinas



Cabine



Banco - área externa



Mesa sala de reunião



Mesa - sala de produção



- AGOPYAN, Vahan **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**, Volume 5, Blucher/2011
- AIA. **The American Institute of Architects**. Disponível em: <http://www.aiaopten.org/node/140> / Acesso em: fevereiro, 2019
- ARCHDAILY. **Arquitetos Skylab**. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery / Acesso em: fevereiro, 2019
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro. 2003
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos** Rio de Janeiro. 2004
- BARNES, Rebecca. **Sidwell Friends Middle School**. Disponível em: http://www.solaripedia.com/13/304/3454/sidwell_friends_middle_school_site_plan.html / Acesso em: fevereiro, 2019
- BREEAM. **O que é BREEAM?** Disponível em: <https://www.breeam.com/> / Acesso em: fevereiro, 2019
- CONUBE. **O que é coworking?** Disponível em: <https://conube.com.br/blog/o-que-e-coworking/>. Acesso em: setembro, 2019
- CRUZ, José. **Materiais e técnicas construtivas**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/tag/materiais-e-tecnicas-construtivas> / Acesso em: março, 2019
- DGNB SYSTEM. **Sistema de certificação**. Disponível em: <https://www.dgnb-system.de/en/index.php> / Acesso em: fevereiro, 2019
- FARIAS, Nuri. **Centro Comunitario Cambury**. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019
- GBC BRASIL. **Pesquisa escritório de São Paulo**. Disponível em: http://blog.gbcbrazil.org.br/wpcontent/uploads/2018/PESQUISA_SBE_FINAL.pdf / Acesso em: março, 2019
- GURGEL, Miriam – **Design Passivo Baixo Custo Energético**, Senac/2012
- KEELER, Marian; Burke, Bill – **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**, Bookman/2010
- MATTOS, Marianna Costa – **Bioarquitetura**, Capítulo 1, Universidade de Uberaba, 2013
- OH, Eric. **Edifício de Escritórios em Aarhus**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019
- PBE EDIFICA. **Como obter etiqueta**. Disponível em: <http://www.pbeedifica.com.br> / Acesso em: fevereiro, 2019
- PORTAL VANZOLINI. **Certificação AGUA-HQE**. Disponível em: <https://vanzolini.org.br> / Acesso em: fevereiro, 2019
- PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA. **Plano Diretor de Uberaba: Código de edificações**. Uberaba, 1991
- PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA. **Quadro 3 - Afastamentos Mínimos**. Uberaba, 1991
- Revista On-Line IPOG ESPECIALIZE – **Arquitetura sustentável** - Lis Viana Pereira Lima - Máster em Arquitetura - Instituto de Pós-Graduação e Graduação- IPOG - Belém/Setembro/2012
- ROAF, Sue; FUNTES, Manuel; THOMAS, Stephanie **Ecohouse – a casa ambientalmente sustentável**, 3ª edição, bookman /2009
- YUDELSON, Jerry **Projeto Integrado e Construções Sustentáveis**, Bookman/2013

8. Lista de imagens

Figura 1: Desenvolvimento Sustentável. Fonte: KEELER, Marian; Burke, Bill – **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**, Bookman/2010

Figura 2: Estratégias Arquitetura Sustentável. Fonte: Eco Arquitetura, 2010. Disponível em: <http://ecoarqfacs.blogspot.com/2010/05/arquitetura-sustentavel-hoje-em-dia-os.html>. Acesso: fevereiro, 2019

Figura 3: Logomarca. Fonte: Vazolini,2016. Disponível em: <https://vanzolini.org.br/aqua/2016/12/26/aqua-hqe-busca-proporcionar-condicoes-ideais-de-conforto-e-saude-para-os-usuarios/> Acesso: fevereiro, 2019

Figura 4: Logomarca. Fonte: BREEAM. Disponível em: <https://www.breeam.com/> / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 5: Categorias Avaliação LEED. Fonte: GBC. Disponível em: <http://www.gbcbrazil.org.br/> / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 6: Logomarca. Fonte: DGNB System. Disponível em: <https://www.dgnb-system.de/en/index.php/> / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 7: Exemplo de etiqueta para edificações comerciais, de serviços e públicas. Fonte: PBE EDIFICA. Disponível em: <http://pbeedifica.com.br/conhecendo-pbe-edifica/> Acesso: fevereiro, 2019

Figura 8: Piso de bambu. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 9: Cobertura de Bambu. Fonte: Arquitetura e Construção, 2018. Disponível em: <https://arquiteturaeconstrucao.abril.com.br/materiais/8-construcoes-lindas-feitas-de-bambu/> / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 10: Pérgola de Bambu. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 11: Telha fabricada com tubo de pasta de dente. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 12: Placa ecológica, fabricada com tubo de pasta de dente. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 13: Madeira Plástica. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 14: Madeira Plástica. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 15: Tijolo Ecológico. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 16: Construção em Tijolo Ecológico. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 17: Piso permeável. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 18: Isolante de lã de pet. Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019

Figura 19: Construção de MAD HALL. Fonte: MAD HALL. Disponível em: <Http://www.painelwall.com.br/portal/galeria5.> / Acesso: fevereiro, 2019

- Figura 20: Folha de bananeira.** Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019
- Figura 21: Folha de bananeira.** Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019
- Figura 22: Tinta de Terra.** Fonte: MIRANDA, Rafael. Disponível em: MIRANDA, Rafael. Guia das Soluções Ecoeficientes, 2015. / Acesso: fevereiro, 2019
- Figura 23: Construção Modular me concreto.** Fonte: Marketing Tecnosil. Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/o-que-sao-pre-moldados-de-concreto-e-qual-a-diferenca-com-os-pre-fabricados/> / Acesso: março, 2019
- Figura 24: Blocos de concreto Ecológico.** Fonte: APROSOJA, 2015 Disponível em: <http://sistemafamasul.com.br/residuos-da-producao-de-cana-de-acucar/> / Acesso: março, 2019
- Figura 25: Co.WCoworkingBerrini.** Fonte: BEERORCOFFEE. Disponível em: <https://blog.beerorcoffee.com/2019/01/10/top-10-espacos-de-coworking-em-sp/> Acesso em: setembro, 2019.
- Figura 26: VieWorkCoworking.** Fonte: BEERORCOFFEE. Disponível em: <https://blog.beerorcoffee.com/2019/01/10/top-10-espacos-de-coworking-em-sp/> Acesso em: setembro, 2019.
- Figura 27: PLBrasil.** Fonte: BEERORCOFFEE. Disponível em: <https://blog.beerorcoffee.com/2019/01/10/top-10-espacos-de-coworking-em-sp/> Acesso em: setembro, 2019.
- Figura 28: SpacesVila Madalena.** Fonte: BEERORCOFFEE. Disponível em: <https://blog.beerorcoffee.com/2019/01/10/top-10-espacos-de-coworking-em-sp/> Acesso em: setembro, 2019.
- Figura 29: Espaço Coletivo.** Fonte: APOLAR BLOG. Disponível em: <https://www.apolar.com.br/blog/conceito-da-arquitetura-coworking/> Acesso em: setembro, 2019.
- Figura 30: Urban Airport.** Fonte: URBANAIRPORT. Disponível em: <https://urbanairport.com.br> Acesso em: setembro, 2019.
- Figura 31: Fachada.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 32: Recepção.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 33: Área Externa.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019]
- Figura 34: Produção.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 35: Fachada.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 36: Sala de reunião.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 37: Produção.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylab-arquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 38: Superior.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylabarquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylabarquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 39: Térreo.** Fonte: ARCHDAILY. Disponível em: [https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylabarquitetos?ad_medium=gallery/](https://www.archdaily.com.br/br/769241/escritorio-dos-arquitetos-skylabarquitetos?ad_medium=gallery) Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 40: Fachada. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 41: Vão Central. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 42: Telhado. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 43: Wall Público. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 44: Fachada. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 45: Fachada. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 46: Escritório. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 47: Implantação. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 48: Esquema áreas públicas, privada, de serviço, parques e residenciais. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 49: Esquema de circulação vertical e vão para iluminação e ventilação. Fonte: OH, Eric. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/777318/arkitema-projeta-edificio-de-escritorios-para-a-prefeitura-de-aarhus> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 50: Foto Fonte: FARIAS, Nuri. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 51: Passagem Fonte: FARIAS, Nuri. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 52: Convivência Fonte: FARIAS, Nuri. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 53: Cozinha Fonte: FARIAS, Nuri. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 54: Pátio Fonte: FARIAS, Nuri. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 55: Vista Fonte: FARIAS, Nuri. Disponível em: https://www.galeriadaarquitectura.com.br/projeto/cru-architects_/centro-comunitario-cambury/5373 / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 56: Fachada Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 57: Fachada Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140> / Acesso em: fevereiro, 2019

Figura 58: Fachada Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140> / Acesso em: fevereiro, 2019

- Figura 59: Fachada Fonte:** THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: [Http://www.aiatopten.org/node/140/](http://www.aiatopten.org/node/140/) Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 60: Janelas** Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140/> Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 61: Brises** Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140/> Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 62: Telhado** Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140/> Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 63: Esquema de captação e tratamento de água.** Fonte: THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. Disponível em: <http://www.aiatopten.org/node/140/> Acesso em: fevereiro, 2019
- Figura 64: Mapa de Zoneamento Bioclimático Brasileiro.** Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.NBR 15220-3: Zoneamento bioclimáticobrasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro. 2003
- Figura 65: Mapa dos Climas Brasileiro.** Fonte: GURGEL, Miriam –Design Passivo Baixo Custo Energético, Senac/2012.
- Figura 66:** Carta Solar. Fonte: Programa Sol-ar. Acesso em: maio,2019
- Figura 67: Foto Terreno.** Fonte: Autoral. Tirada em: abril, 2019
- Figura 68: Foto Terreno.** Fonte: Autoral. Tirada em: abril, 2019
- Figura 69: Foto Terreno.** Fonte: Autoral. Tirada em: abril, 2019
- Figura 70: Foto Entorno.** Fonte: Autoral. Tirada em: abril, 2019
- Figura 71: Rampa de acessibilidade.** Fonte: Autoral. Tirada em: abril, 2019
- Figura 72: Foto Terreno.** Fonte: Autoral. Tirada em: abril, 2019

9. Lista de gráficos

- Gráfico 1: Resultado da pesquisa.** Fonte: GBC BRASIL. Disponível em: http://blog.gbcbrazil.org.br/wpcontent/uploads/2018/PESQUISA_SBE_FINAL.pdf / Acesso em: março, 2019
- Gráfico 2: Resultados da medição de níveis de pressão sonora no período de 9 até 15hrs.** Fonte: GBC BRASIL. Disponível em: http://blog.gbcbrazil.org.br/wpcontent/uploads/2018/PESQUISA_SBE_FINAL.pdf / Acesso em: março, 2019

10. Lista de tabelas

- Quadro 1: Normas e legislações de Uberaba - Zona de Comercio e Serviço I.** Fonte: Autora, 2019