

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO – FAU
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

EVERTON OLIVEIRA MIRANDA

**ANTEPROJETO DE UMA NOVA SEDE PARA O IBAMA EM
MACEIÓ/AL**

MACEIÓ-AL
2022

EVERTON OLIVEIRA MIRANDA

**ANTEPROJETO DE UMA NOVA SEDE PARA O IBAMA EM
MACEIÓ/AL.**

Trabalho Final de Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção de título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof. Dr^a Juliana Oliveira Batista

MACEIÓ-AL
2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

G922a Miranda, Everton Oliveira.
Anteprojeto de uma nova sede para o IBAMA em Maceió/AL / Everton Oliveira
Miranda. - 2022.
76 f. : il. color.

Orientadora: Juliana Oliveira Batista.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo) –
Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Maceió,
2022.

Bibliografia: f. 73-76.

1. Arquitetura bioclimática. 2. Arquitetura corporativa. 3. Clima quente e úmido.
I. Título

CDU: 72:551.586(813.5)

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e a minha família pelo apoio durante a minha graduação.

A Professora Doutora Juliana Oliveira Batista, orientadora, que pelo apoio, confiança, encorajamento e paciência sou extremamente grato.

Agradeço, ainda, aos meus amigos, que tornaram essa trajetória uma passagem especial, Mateus, Vinicius, Jessyca, Alessandro e em especial Marília, pelo imenso apoio na construção desse Trabalho.

Agradeço também a todos os meus amigos que incentivaram e acreditaram no meu potencial e capacidade, em especial ao José Edemir por ser extremamente solidário.

RESUMO

Visando reduzir o consumo de energia e proporcionar um ambiente de trabalho agradável aos usuários de prédios da administração pública no Brasil, este trabalho aborda a arquitetura bioclimática e a arquitetura corporativa, a partir da proposta de um novo prédio para o Ibama em Alagoas, localizado em Maceió/AL, inserido no clima quente e úmido. A proposta utiliza estratégias bioclimáticas como ventilação cruzada, dispositivos de sombreamento e soluções de layout visando funcionalidade e conforto para os trabalhadores do órgão. Os resultados alcançados neste trabalho enfatizam que as edificações devem aproveitar as condições climáticas onde estão inseridas, com qualidade estética. Assim, cabe ao arquiteto tomar decisões para projetar espaços que proporcionem bem-estar aos seus usuários.

Palavras-chave: arquitetura bioclimática, arquitetura corporativa, clima quente e úmido

ABSTRACT

Aiming to reduce energy consumption and provide a pleasant working environment for users of public administration buildings in Brazil, this work approaches bioclimatic architecture and corporate architecture, based on a proposal for a new building for Ibama in Alagoas, located in Maceió/AL, inserted in warm and humid climate. The proposal uses bioclimatic strategies such as cross ventilation, shading devices and layout solutions aimed at functionality and comfort for the agency's workers. The results achieved in this work emphasize that buildings must take advantage of the climatic conditions where they are located, with aesthetic quality. Thus, it is the architect's duty to make decisions to design spaces that provide well-being for their users.

Keywords: bioclimatic architecture, corporate architecture, warm and humid climate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planta de Situação	12
Figura 2 - Patologia na parede - Prédio Ditec/AL	13
Figura 3 - Expansão mal Planejada - Prédio Centro Administrativo Ibama/AL.....	13
Figura 4 - Infiltração e Lodo Prédio Centro Administrativo Ibama/AL	13
Figura 5 - Corredor sem ventilação e iluminação naturais - Prédio Centro Administrativo Ibama/AL	13
Figura 6 - Ventilação Cruzada.....	23
Figura 7. Ilustração de uma simulação de um corredor de ventos.....	23
Figura 8 – Cobertura ventilada	24
Figura 9 – Parede ventilada.....	25
Figura 10: Ilustração do sombreamento através da vegetação.....	28
Figura 11 – Microclima - Resfriamento Evaporativo.....	29
Figura 12: Ilustração do sombreamento através de pérgulas.....	30
Figura 13 – Proteção solar - Cobogó.....	31
Figura 14 – Prateleira de Luz.....	33
Figura 15: Jardins internos. - Prédio da Unidade do Juizado Especial Cível e Criminal de Juazeiro do Norte/CE.....	38
Figura 16: Planta Baixa - Prédio da Unidade do Juizado Especial Cível e Criminal de Juazeiro do Norte/CE.....	39
Figura 17 – Fotografia da área Interna do Ibama-SE.....	40
Figura 18 – Fotografia da Coberta do Ibama-SE.....	40
Figura 19: Grafico da Frequência.de ventos em Maceió/AL.....	43
Figura 20 – Localização da sede do Ibama na cidade de Maceió.....	43
Figura 21: Parâmetros urbanísticos para zona residencial do tipo 7.....	44
Figura 22: Parâmetros urbanísticos para zona de Interesse Ambiental e Paisagístico.....	44
Figura 23: Estudo do fluxo de visitantes do Parque do Horto.....	45
Figura 24: entrada do Ibama.....	47
Figura 25: Vegetação Local.....	48

Figura 26: Paleta de cores.....	48
Figura 27: Mood board adotado para o projeto.....	49
Figura 28: Croqui.....	50
Figura 29: Planta baixa de setorização - pavimento térreo.....	51
Figura 30: Planta baixa de setorização - pavimento subsolo.....	51
Figura 31: Perspectiva explodida do pavimento térreo.....	52
Figura 32: Vista da janela da fachada leste.....	53
Figura 33: Vista da Fachada Principal- Sul.....	54
Figura 34: Vista do mirante.....	55
Figura 35: Perspectiva da interna no Térreo - Vista para o Norte.....	56
Figura 30: Perspectiva da interna no Térreo - Vista para Oeste.....	56
Figura 37: Perspectiva da interna no Subsolo - Vista para Sul.....	57
Figura 38: Perspectiva da Recepção.....	58
Figura 39: Perspectiva da Biblioteca.....	58
Figura 40: Sala de Consiliação.....	59
Figura 41: : Vista da janela da fachada oeste.....	60
Figura 42: Perspectiva da Sala administrativa - Mesa Coletiva.....	61
Figura 43: Perspectiva da Sala administrativa - Mesa Individual.....	61
Figura 44: Perspectiva da Sala da Superintendência.....	62
Figura 45: Perspectiva da Fachada Norte - Mirante.....	64
Figura 46: Perspectiva da vista superior do edifício.....	64
Figura 47: Ventilação Cruzada na edificação.....	64
Figura 48: Ventilação na Cobertura Ventilada na edificação.....	65
Figura 49: Planta baixa de setorização - área de jardim.....	66
Figura 50: Perspectiva do Jardim interno do Pavimento Térreo.....	68
Figura 51: Perspectiva da fachada principal e beiral.....	69
Figura 52: Perspectiva da vista fachada da Recepção.....	70
Figura 46: Perspectiva da Coberta.....	68

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Programa de Necessidades.....	49
--	-----------

Lista de Siglas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Cetas - Centro de Triagem de Animais

CTGAS-ER - Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis - SENAI-RN

Diafi (Divisão de Administração e Finanças)

Ditec - Divisão Técnica

GCG - Gabinete do Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar de Alagoas

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade -

JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPOG - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

NBR - Norma Brasileira

SLTI - Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Objetivos	15
1.2. Metodologia de Trabalho	15
1.3. Estrutura do Trabalho	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. Estratégias Bioclimáticas de projeto para o clima quente e úmido.	19
2.3. Arquitetura Corporativa	34
2.4. Síntese do Capítulo	36
3. ESTUDO DE REPERTÓRIO	38
3.1. Prédio da Unidade do Juizado Especial Cível e Criminal de Juazeiro do Norte/CE - LINS ARQUITETOS ASSOCIADOS	38
3.2. Edifício do Ibama em Sergipe - Antigo prédio do TCU/SE	39
4. O EDIFÍCIO SEDE DO IBAMA/AL E SEU CONTEXTO	42
4.1. A Cidade de Maceió- AL	42
4.2. Condicionantes Projetuais	43
4.3. Considerações sobre os usuários e as atividades realizadas no edifício	46
5. ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO: NOVO EDIFÍCIO SEDE DO IBAMA/AL	47
5.1. Premissas de projeto	47
5.2. Aspectos funcionais	51
5.3. Proposta Arquitetônica	54
5.4. Estratégias Bioclimáticas aplicadas.	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	72

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), autarquia federal, criada em 1989 pela Lei Federal n 7.735 de 22 de fevereiro de 1989, integrando a gestão ambiental no país, está atualmente vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MAM). Em 2007, com a Lei Federal nº 11.516, o Ibama foi desmembrado, sendo criado o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Com isso as atribuições de preservação, conservação e o uso sustentável dos recursos ambientais foi transferida ao ICMBio, ficando o Ibama apenas com as atribuições de fiscalização e controle dos recursos naturais.

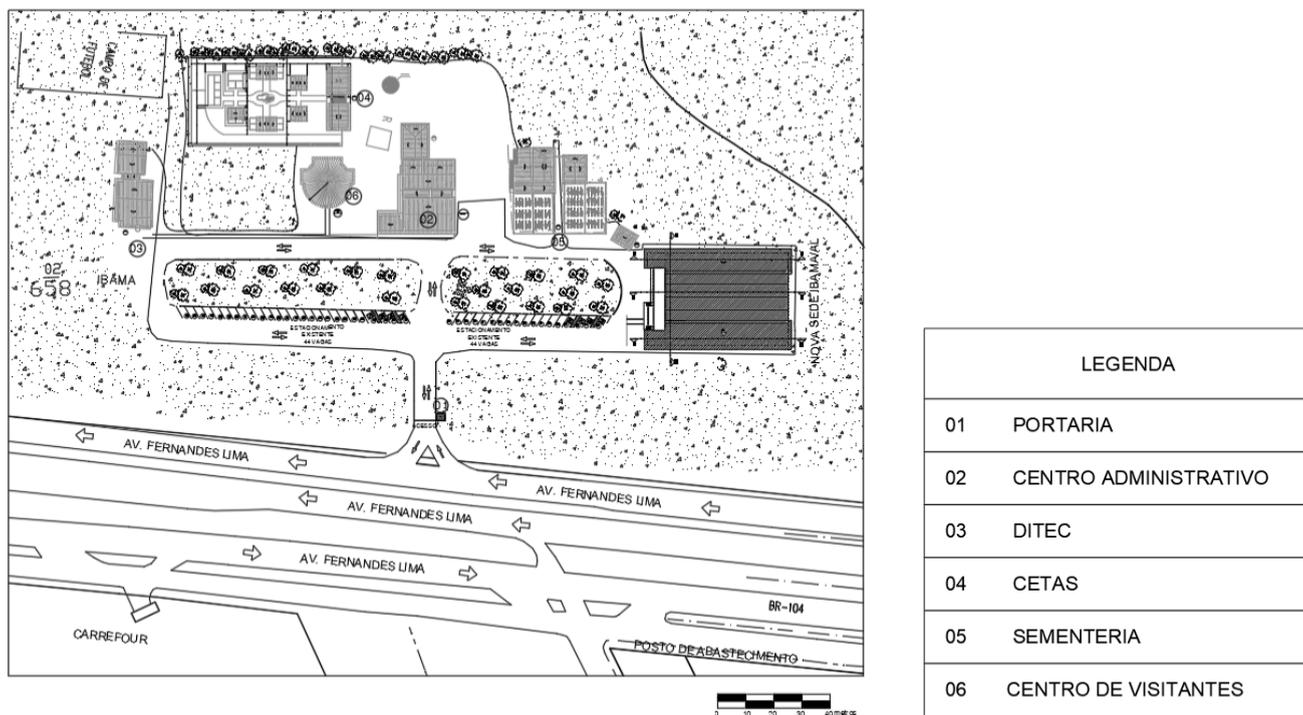
Pensando nesse papel importante de preservação, fiscalização e educação ambiental e considerando o meio urbano em que a sua sede está inserida, foi desenvolvido para o presente Trabalho Final de Graduação referente a anteprojeto de um novo edifício para a sede administrativa da Superintendência do Ibama em Alagoas.

Localizada na Avenida Fernandes Lima, nº 4.203, no bairro da Gruta de Lourdes em Maceió/AL, a sede do Ibama-AL está inserida numa reserva Biológica com 52 hectares, sendo criada em 20 de novembro de 1995 pelo Decreto Federal nº 1.709 uma APP (Área de Preservação Permanente).

Na área de 52 ha que compõem a sede do Ibama em Alagoas, estão localizados 4 prédios de salas administrativas, além de um Centro de Triagem de Animais (Cetas), sendo já prevista a construção de um refeitório na área onde atualmente se encontra a sementeira, que está desativada (Figura 1).

Recentemente, após parceria realizada entre o Governo Federal (Ibama) e a Prefeitura Municipal de Maceió foi criado o Parque do Horto, um projeto de educação ambiental que viabiliza o acesso a reservas biológicas, que possibilita a visita de escolas às terças e quintas e ao público em geral aos sábados.

Figura 1 – - Planta de Situação



Fonte: Arquivo do Ibama/AL - Adaptado

O fato de existir uma separação física entre os prédios administrativo do Ibama:Garagem; Cetas; Ditec e o Centro Administrativo, (Figura 1) ocasiona maior vulnerabilidade na segurança, além possuírem objetos de valor e abrigar animais, Além disso, demanda altos gastos com vigilância e controle, devido ao número de edifícios e a distância considerável entre eles.

Além da separação existente dos prédios comprometer o fluxo dos trabalhos desempenhados pelos funcionários do órgão, devido à dificuldade de interação e relacionamento interpessoal no ambiente organizacional, os prédios atuais apresentam problemas em seu funcionamento, tais como: insuficiência de locais de apoio, mau aproveitamento da iluminação (Figura 5) e ventilação naturais, bem como uma série de adaptações mal planejadas em seus espaços (Figura 3), que resultam no comprometimento da sua estrutura (figura 2), nos sistemas elétricos, hidráulicos e telemáticos (Figura 4) .

Figura 2 - Patologia na parede -
Prédio Ditec/AL



(Fonte: produção autoral)

Figura 3 - Expansão mal Planejada -
Prédio Centro Administrativo Ibama/AL



(Fonte: produção autoral)

Figura 4 - Infiltração e Lodo Prédio
Centro Administrativo Ibama/AL



(Fonte: produção autoral)

Figura 5 - Corredor sem ventilação e
iluminação naturais
Prédio Centro Administrativo Ibama/AL



(Fonte: produção autoral)

Considerando a hipótese de execução da reforma predial, continuariam os problemas de fluxo, além do custo de manutenção (energia elétrica, água, dados) necessária para dar a infraestrutura adequada na execução dos trabalhos. Além disso, a distância entre os prédios elevaria os custos com vigilância armada e eletrônica devido a necessidade de controle, estabelecida pelo POSIC (Política de Segurança da Informação, Informática e Comunicações do Ibama)¹, e das ocorrências de roubo, tentativa de assalto onde possivelmente a vegetação é usada como esconderijo nas fugas de assaltantes da região.

Esta situação representa um grande impasse ao órgão, pois resolver os problemas existentes nos edifícios atuais demandaria uma grande intervenção, dada a extensão da reforma diante do estado de conservação precário e da má funcionalidade dos espaços. Diante desse quadro, verifica-se que a solução mais adequada para os problemas funcionais e estruturais levantados consiste na elaboração do projeto de uma nova edificação para a sede do Ibama, concebida com vistas ao alcance da eficiência energética e melhor funcionamento administrativo do órgão como um todo.

Pensando no papel importante que o Ibama cumpre para a sociedade, foi desenvolvido para o presente trabalho o projeto para uma nova sede do Ibama em Maceió. Sabendo que a arquitetura é peça fundamental para o meio em que está inserida, impactando positivamente ou não no meio ambiente, buscou-se contemplar princípios fundamentais para obtenção de uma boa arquitetura, conceitos como a arquitetura bioclimática e eficiência energética, que asseguram ao espaço edificado uma boa inserção no meio ambiente e gera impactos positivos em relação a preservação ambiental e seus recursos naturais.

Conforme Lamberts; Dutra; Pereira (2013), cada vez mais se faz necessário pensar na arquitetura e sua integração com o meio ambiente, adequado ao seu clima e estratégias naturais de iluminação e resfriamento dos ambientes, como grande potencial para reduzir a demanda de energia elétrica. No cenário atual da

¹ Publicada no D.O.U em 06/06/12, pg 102, seção 1, esta normativa Institui a Política de Segurança da Informação, Informática e Comunicações do IBAMA.

construção civil, pouco se tem pensado nessa integração e no impacto ambiental de cada nova construção. Com o uso de algumas estratégias, colocadas, adaptadas ao clima, onde se busca o aproveitamento dos recursos naturais como iluminação e ventilação naturais e água das chuvas para compor um edifício sustentável, é possível contribuir com o meio onde o edifício se insere e ajudar a melhorar a qualidade de vida de seus usuários.

Considerando-se tais aspectos, propõe-se o objetivo geral deste trabalho final de Graduação

1.1. Objetivos

O presente trabalho tem por **objetivo geral** desenvolver um anteprojeto para um novo Centro Administrativo do Ibama/AL, adotando diretrizes construtivas e estratégias projetuais de condicionamento térmico passivo, de acordo com o clima local, quente e úmido, a fim de minimizar custos com climatização artificial.

Os **objetivos específicos** são os seguintes:

- Definir o programa de necessidades específico para o projeto, com base nas opiniões dos usuários.
- Propor soluções que viabilizem a redução de custos de manutenção e segurança da edificação.
- Contribuir para futuros projetos dessa natureza.

1.2. Metodologia de Trabalho

A execução deste trabalho foi desenvolvida em etapas, subdivididas da seguinte forma: (1) embasamento teórico, abordando temas relacionados à eficiência energética, conforto ambiental, estudo da ergonomia e de materiais que proporcionem bem-estar no espaço corporativo; (2) pesquisa de repertório projetual sobre ambientes corporativos, a fim de obter referências de soluções para verificar o funcionamento adequado às atividades realizadas no edifício; (3) levantamento de

dados sobre o edifício atual, incluindo as principais problemáticas e condicionantes projetuais; (4) e, por fim, o desenvolvimento do anteprojeto arquitetônico, que abrange a elaboração do programa de necessidades do edifício, o estudo dos fluxos de pessoas e de trabalho, a definição do conceito adotado para o projeto, o desenvolvimento do layout dos ambientes internos e de uma proposta básica para o paisagismo e a definição da volumetria, representada por meio do modelo virtual em 3D da edificação.

O embasamento teórico que subsidiou este estudo utilizou bibliografias especializadas sobre arquitetura bioclimática e projetos de escritórios, com ênfase nas diretrizes e estratégias projetuais aplicáveis ao clima tropical quente e úmido, além do estudo das normas aplicáveis ao projeto, a exemplo da NBR 15575-1 Edificações habitacionais — Desempenho (ABNT, 2021); a Norma de acessibilidade, NBR 9050 (ABNT, 2020); as normas de segurança contra incêndio expedidas pelo Corpo de Bombeiro Militar de Alagoas, em especial a PORTARIA Nº 229/2021 - GCG de 12/07/2021, publicado no Diário Oficial - Estado de Alagoas em 13/07/2021 ; A Lei Municipal Nº 5486 de 30/12/2005, que institui o Plano Diretor do Município de Maceió e a Lei Municipal Nº 5.593, de 08 de Fevereiro de 2007, Institui o Código de Urbanismo e Edificações do Município de Maceió.

1.3. Estrutura do Trabalho

Este trabalho está dividido em quatro capítulos. Dessa forma o primeiro, tem na introdução uma síntese do tema abordado, o qual aponta os objetivos, estruturação e processos metodológicos do Trabalho Final de Graduação.

Em seguida no capítulo 2, apresenta-se a Fundamentação Teórica, a qual discorre sobre os conhecimentos acerca de temáticas correlatas a este trabalho: Estratégias Bioclimáticas, Eficiência Energética e Arquitetura Corporativa

No capítulo 3 são apresentadas os Estudos de Repertório onde foram analisados projetos arquitetônicos que apresentam soluções consideradas referência para o desenvolvimento da proposta para a nova sede do Ibama-AL

No capítulo 4 são apresentados: o Edifício atual da Sede do Ibama/AIL e seu contexto, descrevendo-as condicionantes projetuais para o projeto da nova sede.

No capítulo 5 apresenta-se a proposta arquitetônica da Nova Sede para o Ibama em Alagoas, em seus aspectos plásticos, funcionais e as estratégias bioclimáticas utilizadas.

O último capítulo apresenta as considerações finais e recomendações para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste segundo capítulo é apresentada uma abordagem teórica sobre Arquitetura Bioclimática, Eficiência energética e arquitetura corporativa. Estes conceitos foram fundamentais para elaboração da proposta arquitetônica, que está relacionada não apenas com a funcionalidade de um órgão da administração pública, mas sobretudo com o seu papel ambiental perante a sociedade, uma vez que o Ibama é responsável pelo monitoramento, fiscalização e conscientização ambiental. Portanto, nada mais justificável do que utilizar de estratégias projetuais em prol da sustentabilidade ambiental, conforme define Malvezzi.

O segredo da convivência está em compreender como o clima funciona e adequar-se a ele. [...] É preciso interferir no ambiente, é claro, mas respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, tem riquezas surpreendentes (MALVEZZI, 2007, pg. 12).

Sendo assim, o conteúdo deste capítulo serviu como embasamento para a definição das estratégias adotadas para o projeto final.

A arquitetura vernacular de cada lugar possuía a prática de utilizar as características locais como forma de melhorar o bem estar nos ambientes construídos. A Arquitetura Bioclimática, ou seja, a arquitetura que busca no entendimento do clima e suas exigências as premissas para elaboração do projeto arquitetônico, explora as vantagens do contexto climático local e busca lidar com seus extremos, tendo como objetivo proporcionar conforto ambiental aos usuários e contribuir com a eficiência energética da edificação. Portanto, os princípios bioclimáticos devem ser intrínsecos aos projetos de arquitetura, em todas as etapas de sua elaboração, mas principalmente em suas fases iniciais (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA; 2013).

A abordagem bioclimática em arquitetura representa um contraponto à padronização, pois identifica no clima as diretrizes e novas potencialidades, incorporando soluções simples, mas eficientes, tal qual a arquitetura vernacular (BATISTA, 2004).

2.1. Estratégias Bioclimáticas de projeto para o clima quente e úmido.

Estratégias Bioclimáticas são um conjunto de alternativas ou medidas definidas na fase inicial do projeto arquitetônico, influenciando a morfologia, processos, sistemas e materiais empregados (KOENIGSBERGER, 1974).

No Brasil, uma referência fundamental para a definição das estratégias bioclimáticas, também conhecidas como estratégias de condicionamento ambiental passivo, encontram-se estabelecidas na NBR 15220-3:2005 (ABNT, 2005), que apresenta as diretrizes construtivas associadas ao Zoneamento Bioclimático Brasileiro. Estas estratégias, corretamente utilizadas durante a concepção do projeto da edificação, podem proporcionar melhorias nas condições de conforto térmico e redução no consumo de energia.(ABNT,2005).

Tendo em vista que o objeto de estudo do presente trabalho, - Edifício do Ibama/AL - está localizado na cidade de Maceió, no estado de Alagoas, região onde o clima é predominantemente quente e úmido, as estratégias bioclimáticas adequadas a este tipo de clima serão priorizadas na proposta arquitetônica.

A produção de abrigos humanos é a síntese do conjunto de complexas condicionantes arquitetônicas. O grau de influência exercida pelos parâmetros climáticos nos edifícios varia de acordo com cada cultura dependendo dos rigores de cada região climática, da tecnologia disponível e das características socioculturais da população envolvida. (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2008).

Segundo Bittencourt (2008), existem três possibilidades para a climatização de edificações em locais de climas quente e úmido: edifícios que necessitam do uso de climatização artificial, sendo necessário um bom isolamento externo do edifício para reduzir o consumo de energia; uso de climatização artificial parcialmente, sendo o restante do edifício climatizado por vias passivas; e por fim, o terceiro e mais

comum, contar apenas com técnicas de controle passivo, com destaque para a ventilação natural, favorecida pela permeabilidade do edifício ao vento.

Esta terceira técnica, por depender apenas do projeto do edifício, torna-se a mais relevante em quesito de economia, uma vez que não requer despesas com equipamentos e consumo de energia elétrica. É preciso, portanto, analisar os usos e equipamentos necessários em cada ambiente de um edifício de uso corporativo, com o objetivo de chegar à melhor solução.

Assim, a bioclimatologia na arquitetura alia elementos arquitetônicos e técnicas construtivas aplicados corretamente para atingir maior economia de energia e proporcionar maior conforto interno aos usuários dos espaços. Como exemplo, para ambientes com funcionamento em horário comercial em clima pouco frio, aproveitar o resfriamento noturno da envoltória para diminuir o consumo de energia de equipamentos de ar condicionado durante o dia (BATISTA; LAMBERTS; CÂNDIDO, 2010).

Portanto, sendo uma premissa da arquitetura bioclimática fornecer conforto térmico e visual e a redução do consumo energético através do uso de estratégias passivas, uma das premissas do presente projeto final é explorar as condições de insolação, iluminação e ventos do clima local, conforme as estratégias mais pertinentes ao clima (quente e úmido) (BITTENCOURT, 2008).

A seguir serão detalhadas as principais estratégias bioclimáticas indicadas para o clima quente e úmido de Maceió.

2.1.1. Ventilação Natural

O vento significa ar em movimento; os gases na atmosfera se aquecem com a radiação solar e se deslocam devido à transformação da energia térmica em energia cinética. Embora o ar possa mover-se na direção vertical, a denominação vento é

aplicada apenas ao movimento horizontal, paralelo à superfície do planeta. (CTGAS-ER, 2018).

Segundo Morais (2013), a ventilação natural na arquitetura acontece quando o vento, por meio de processos naturais, permeia as edificações no ambiente urbano, ou seja, no entorno das mesmas, e consegue atravessá-las, passando por seu interior, através das aberturas, promovendo inúmeros benefícios aos usuários dos edifícios e cidades.

A ventilação natural, assim como a iluminação natural, é de extrema importância para o conforto ambiental e a eficiência energética do edifício, pois promove a troca do ar, reduz a umidade, o resfriamento do edifício, proporciona o conforto térmico dos usuários. O bom desempenho dessa estratégia irá depender da configuração apropriada das aberturas do edifício, em consideração ao clima local.

Alguns pontos devem ser observados para o favorecimento da ventilação natural, sendo eles: posicionamento das aberturas em paredes opostas, o que permite a ventilação cruzada; aberturas voltadas para a direção do vento e, sendo possível, em alturas diferentes (SERRA, 1999; HERTZ, 1998).

Em locais de climas quentes e úmidos, é ideal evitar ganhos de calor externo, enquanto dissipam aqueles produzidos do interior da edificação. Nesse clima, a ventilação natural possui grande importância, pois é uma estratégia que promove a higienização passiva dos ambientes, por auxiliar na perda de calor do corpo quando a temperatura do ar é menor em relação à pele do indivíduo, promovendo a sensação de refrescamento (KOENIGSBERGER, 1974).

Além da ventilação ser de grande importância para a higiene em geral, por promover a renovação do ar no ambiente construído, e no conforto térmico de verão em regiões de clima quente e úmido por exercer a função de resfriamento psicofisiológico (FROTA;SCHIFFER, 2003), também possui a função do

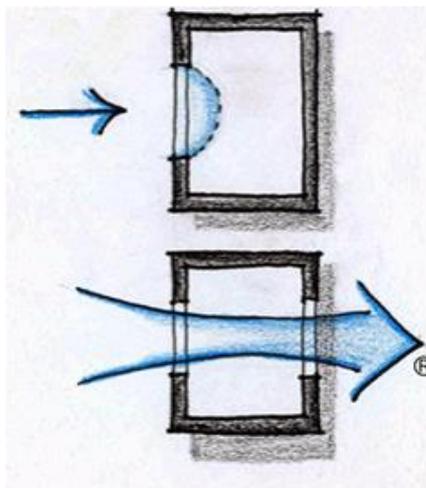
resfriamento convectivo, que consiste na troca de calor de um ambiente para o outro através do movimento do fluxo do vento.

Sendo assim a ventilação natural se faz importante para o conforto térmico, podendo diminuir as temperaturas e o calor interno, aumentando a satisfação do usuário. Além disso, um aproveitamento apropriado das correntes de ar naturais pode reduzir o consumo de energia dos edifícios, por se tratar de um sistema passivo de resfriamento, uma vez que edifícios bem ventilados não necessitam de climatização artificial. Ainda, a ventilação também proporciona o maior equilíbrio térmico entre o homem e o meio ambiente (GIVONI, 1988).

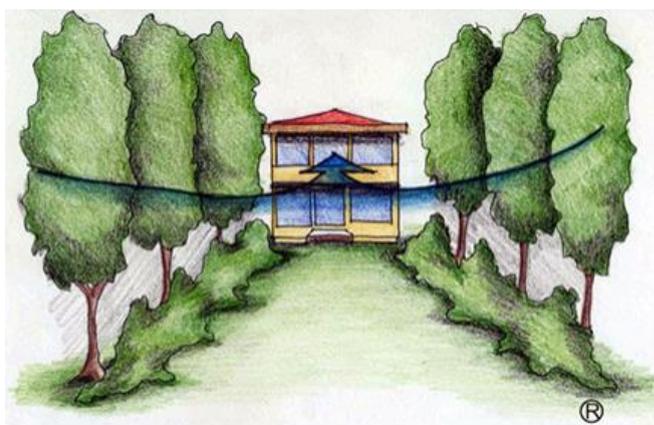
A ventilação é apontada como a estratégia bioclimática mais eficiente para obtenção do conforto térmico em espaços urbanos e arquitetônicos. Além disso, o alcance social desta estratégia é indiscutível (BITTENCOURT; CANDIDO, 2005).

Existem diferentes maneiras de proporcionar a ventilação nas edificações, podendo-se destacar a ventilação cruzada, as cobertas ventiladas e a ventilação por meio de pátios internos.

A ventilação cruzada (Figura 6), ocorre pelo diferencial dos efeitos de pressão negativa (na face oposta à incidência dos ventos) e positiva (na face voltada para o vento), ocasionados pela atuação do vento na edificação ou seus anteparos. A presença de vegetação no entorno dos edifícios também pode ser favorável ao aproveitamento da ventilação (Figura 7). A captação de ar pode ocorrer através de árvores e arbustos, utilizados para canalizar o vento por meio da sua estrutura, podendo ser também usados para acelerar a velocidade do ar através da formação de corredores de ventos (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2008)..

Figura 6 - Ventilação Cruzada

Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022.

Figura 7. Ilustração de uma simulação de um corredor de ventos.

Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022

Portanto a vegetação no exterior dos edifícios pode direcionar o ar para dentro da estrutura construída. Assim, cercas, muros e estruturas adjacentes podem criar represas que ampliam a pressão do fluxo de entrada do vento (DEKAY, e BROWN 2004).

O tamanho e localização das aberturas de entrada de ar, a configuração das esquadrias adotadas e o posicionamento de outros componentes arquitetônicos próximos à abertura que modificam o percurso do ar são os fatores que determinam a configuração do fluxo do ar no interior do edifício (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2008).

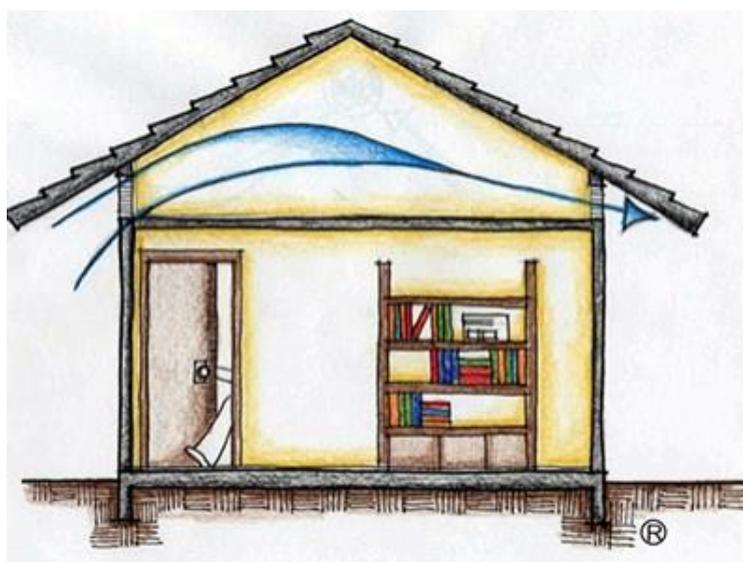
A locação das aberturas em zonas de pressão oposta promove um maior volume de fluxo de ar. Assim como o tamanho das aberturas de entrada e saída de ar, esses elementos são o que possibilitam ou não uma boa ventilação natural.

Porém, a quantidade de calor removida por esse fluxo depende da diferença de temperatura entre interior e exterior, o que faz com que o projeto deva ser elaborado de acordo com a relação entre o uso da edificação e o clima local, considerando variações do vento, relevo e obstruções do entorno, conforme representado na Figura 8.

A técnica de cobertura ventilada (Figura 8), favorece a redução de ganhos de calor e assim a transferência de calor aos ambientes internos.

Na cobertura há a possibilidade da colocação de aberturas nas laterais entre a coberta e o forro, no eixo de predominância dos ventos. Podem ser projetadas também aberturas na base e exaustores eólicos, para a entrada do vento ou saídas zenitais localizadas mais próximo possível da cumeeira. Lembrando que se a saída zenital for apenas uma abertura esta deve estar orientada para o lado oposto aos ventos, conforme destacado por Brown e DeKay (2004).

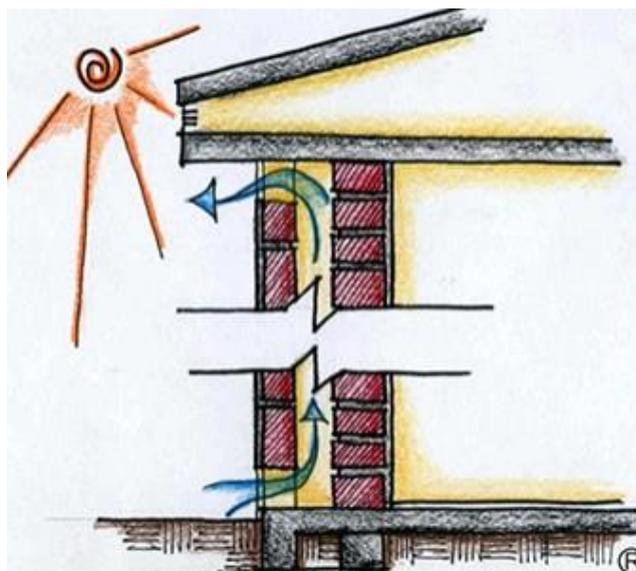
Figura 8 – Cobertura ventilada



Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022.

Já nas paredes, quando leves e dotadas de câmara de ar interna, com a exposição ao sol a coluna de ar aquecida tende a subir por convecção natural. Uma vez que as aberturas são postas tanto na base quanto em cima a parede vai ventilar ela mesma, o que ocasiona a liberação do excesso de ganho de calor (Figura 9).

Figura 9 – Parede ventilada



Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022.

Em algumas regiões, de acordo com o clima ou condições de implantação, a captação direta dos ventos não é favorável, pois estes carregam consigo poeira e possuem temperaturas elevadas. É o caso dos climas quentes e secos. No entanto, há situações que mesmo no clima quente e úmido justificam a adoção do pátio interno, que pode funcionar como principal fonte de ventilação e iluminação natural.

Para obter a captação de ventilação em um pátio deve-se observar a proporção entre a altura da edificação e a largura do pátio. Quando o pátio está orientado na direção da predominância de ventos e a razão altura pela largura é menor que 0,5, acontecem zonas de turbulência relativamente pequenas com fluxo livre, na maior parte do espaço.

O recomendável, para obter ventilação no pátio e ventilação cruzada nos ambientes internos, é que o pátio esteja orientado a 45° em relação aos ventos

dominantes. Um projeto incorreto pode causar elevação da temperatura e ser prejudicial a ventilação dos ambientes voltados para o pátio, por isso é importante a elaboração projetual adequada em cada localização, conforme destacado por Brown e DeKay (2004).

Quanto maior as dimensões no sentido transversal à direção do vento, a velocidade do vento aumenta. A velocidade diminui quanto menor é a altura no lado de pressão positiva. É necessário empregar estratégias alternativas para sombreamento, para dimensionar o pátio com finalidade de obter a ventilação de verão, pois terá pouca proteção contra o sol nas superfícies internas.

Ao utilizar fontes de água nos pátios internos sombreados, o ar é resfriado pela evaporação, tornando-se mais denso e aumentando a pressão dentro do espaço fechado do pátio. Isto favorece as correntes de convecção e força o ar resfriado através das aberturas voltadas para o pátio e a saída do ar quente pelas aberturas voltadas para o exterior.

Há também a possibilidade da criação de dois pátios: um sombreado com fontes de água, para resfriar o ar, e, no lado oposto, um pátio com exposição à radiação solar, promovendo o efeito de termossifão. Este efeito acelera as correntes de convecção, pois no termossifão o ar resfriado que entra pelo pátio sombreado é succionado. Assim, deve existir na edificação aberturas voltadas para esses dois pátios, e, para que o ar circule livremente no ambiente, deve-se evitar obstáculos no seu interior.

2.1.2. Sombreamento

Estratégia fundamental para redução dos ganhos solares, o sombreamento funciona como envelope da edificação. A proteção solar deve ser projetada para evitar ganhos solares nos períodos mais quentes e no inverno permitir a radiação solar sem prejudicar a iluminação natural das aberturas. É importante levar em consideração a localização da edificação, considerar a própria sombra, e sombras

de construções e massa de vegetação do entorno, em relação a geometria solar de inverno e verão, a fim de planejar as proteções de sombreamento mais adequadas às fachadas, conforme Bittencourt (2008)

Orientar as aberturas ao norte, no hemisfério sul, é uma boa opção para inverno e verão, por receber radiação direta nos períodos mais frios e impedi-la nos períodos quentes de verão. Já as orientações leste e oeste recebem a maior insolação, dessa forma utilizar cores reflexivas, isolamento ou sombreamento ajuda a minimizar os ganhos solares. Assim, colocar os ambientes de baixa permanência voltados a esta orientação, funciona como barreiras térmicas.

Em edificações totalmente expostas à incidência solar, orientar a maior dimensão das fachadas na direção N-S, pode minimizar os ganhos solares de verão, pois facilita a identificação dos períodos onde o sombreamento das fachadas é necessário. Portanto o sombreamento, das aberturas e paredes, é o elemento mais eficaz para redução dos ganhos de calor, em regiões de clima quente e úmido e edifícios verticais. Em regiões com climas predominantemente compostos ou com temperaturas elevadas o sombreamento das aberturas é fundamental, para prevenção da incidência solar direta, nas paredes o sombreamento é desejável porém não é determinante, conforme Bittencourt (2008)

Portanto, para obter o sombreamento das faces da edificação de acordo com a sua orientação, podem ser utilizados elementos externos de proteção solar horizontais ou verticais, ou a combinação dos dois, e em lugares que essa proteção exige mais critério em relação às trajetórias solares, esses elementos podem variar entre fixos e móveis a fim de garantir sua eficiência (PROJETEEE, 2023).

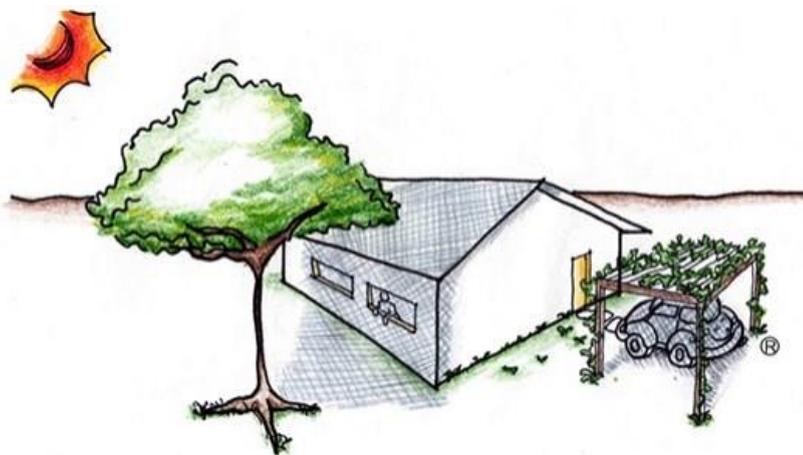
Para entender como se dá a aplicação dessa estratégia bioclimática, que é essencialmente definida pela localização das faces de uma edificação em relação à trajetória solar da região, é necessário conhecer os componentes arquitetônicos que podem ser usados como dispositivos de sombreamento: pérgulas, cobogós, brises, e

a própria vegetação, que além de proporcionar sombra, cria um microclima mais ameno junto à edificação.

O próprio beiral da cobertura, os toldos que geralmente são proteções móveis, as venezianas, que podem ser móveis ou fixas, são outros exemplos de sistemas de sombreamento bastante eficiente (BITTENCOURT; CÂNDIDO, 2008).

Para o sombreamento através da vegetação (Figura 10) podem ser utilizadas árvores de copa larga, que se torna um eficiente elemento externo de proteção, principalmente em cobertura, ou vegetação arbustiva para proteger a fachada da exposição à radiação solar oeste, no caso de edificações residenciais. No entanto, para que essa estratégia seja eficaz, é preciso planejar a localização e o tipo de vegetação de acordo com suas dimensões e áreas de sombreamento provocados ao longo do ano.

Figura 10: Ilustração do sombreamento através da vegetação.



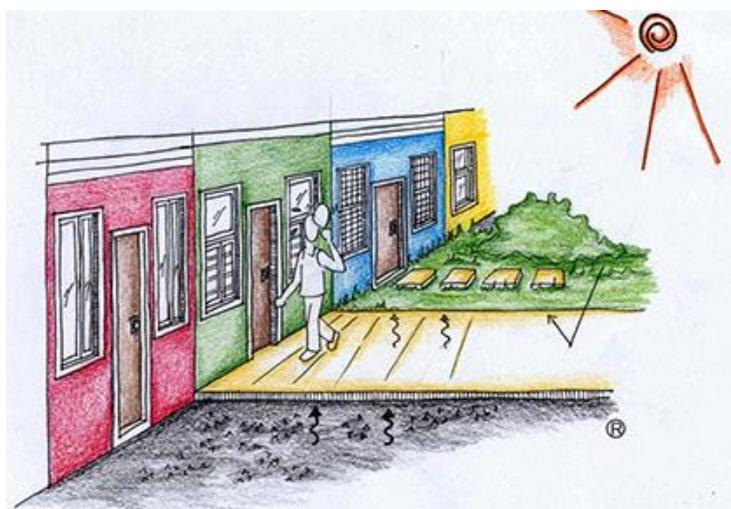
Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022

A presença de vegetação no entorno da edificação contribui para a geração de um microclima local, onde a vegetação ao reter água ocasiona processos naturais de convecção e evaporação que provoca o resfriamento através da redução da temperatura do ar, o que traz grandes benefícios as condições de conforto da edificação. (Figura 11).

Entre a grama e o asfalto há uma diferença da temperatura superficial que pode exceder os 13°C. O asfalto possui uma temperatura superior pelo fato de ser uma superfície impermeável e não dissipa o calor através da evaporação, circunstâncias estas influenciam na carga de resfriamento das edificações próximas. (INCROPERA, 1998).

Dessa forma, a vegetação do entorno da edificação deve ser potencializada e as áreas pavimentadas sombreadas com árvores e arbustos, assim como é preferível optar por materiais dos pavimentos permeáveis que permitam a penetração da água, como exemplo de tipos de pavimento que permitem uso da vegetação em seus orifícios, a fim de obter maior índice de resfriamento no entorno da edificação e conseqüentemente melhorar o conforto térmico no edifício(Figura 11).

Figura 11 – Microclima - Resfriamento Evaporativo



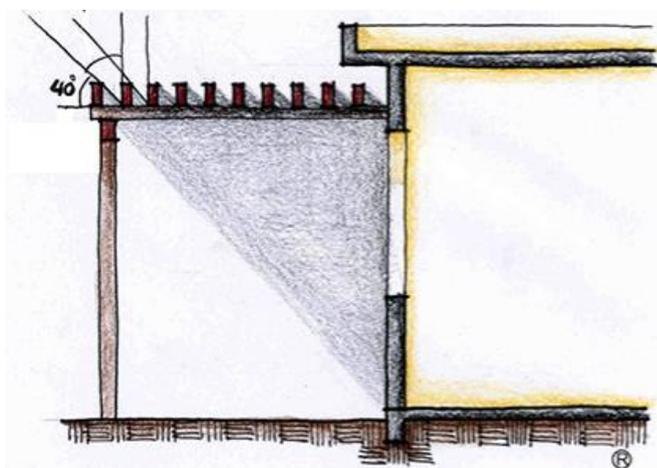
Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022.

Quanto aos componentes arquitetônicos, as pérgolas são proteções solares formadas por um conjunto de lâminas espaçadas regularmente, capazes de proporcionar sombreamento e também permitir a passagem do vento. Indicadas para fachadas norte e sul, as proteções horizontais são eficazes nos períodos do dia em que o sol encontra-se mais alto.

Para as fachadas Nordeste, sudoeste e sudeste as proteções verticais são ideais, pois o percurso solar está na maior parte do tempo no sentido diagonal em relação à fachada, sendo também indicado para o sombreamento nos horários em que o sol está mais baixo. (Figura 12)

A combinação de proteções horizontais e verticais, é ideal nas fachadas norte-sul, incluindo os horários em que o sol aparece mais baixo .

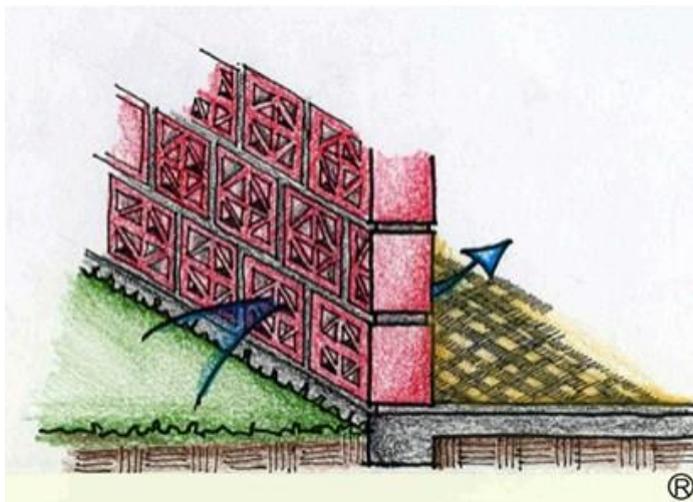
Figura 12: Ilustração do sombreamento através de pérgulas.



FONTE: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022.

Outro elemento utilizado principalmente na região nordeste do país, o cobogó (Figura 13), é considerado um exemplo de sistema misto em escala reduzida (BITTENCOURT, 1988) , pois proporciona sombreamento, permite a ventilação e iluminação, além de permitir a segurança e privacidade dos ambientes internos das edificações.

Figura 13 – Proteção solar - Cobogó



Fonte: Disponível em: <http://www.mme.gov.br/projeteee>. Acesso em 28 fev. 2022.

2.1.3. Iluminação Natural

A iluminação natural sempre desempenhou um importante papel, por dar ritmo aos ciclos do cotidiano, e estabelecer o conceito de tempo para a sociedade.

Contudo com o surgimento da iluminação artificial, houve a substituição das grandes aberturas e como alternativa surge o uso de lâmpadas em tempo integral. Por mais que essa tecnologia tenha ocasionado maior liberdade ao homem, não oferece os mesmos benefícios que a luz natural, além de ocasionar aumento na temperatura e nos custos, no uso e na sua manutenção. Pesquisas indicam que a luz natural favorece a saúde, aumenta a disposição e quando em ambientes de trabalho aumenta até mesmo a produtividade (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA; 2013)..

Indicada para ambientes comerciais e corporativos, a iluminação natural proporciona ao cérebro humano maior percepção do ambiente. Portanto, além de ser economicamente viável é uma excelente estratégia para qualquer atividade empresarial.

É fundamental para o arquiteto analisar as formas de introduzir a luz natural nos seus projetos. A substituição das luzes artificiais, que geram mais calor ao

ambiente, por inserção de luz natural, gera diretamente economia no consumo de energia elétrica, pois além de reduzir o uso de luz artificial reduz também o uso de ar condicionado.

Em países com alta incidência solar, como é o caso do Brasil, os arquitetos podem e devem aproveitar essa estratégia para gerar ambientes inteligentes que incorporam os pontos positivos de sua localização, favorecendo o bem estar dos que irão usufruir desses espaços (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA; 2013).

Para valorizar a iluminação natural, é preciso manipular a entrada de luz de modo que alcance uma maior profundidade sem perda da intensidade da luz. Para isso, deve-se levar em consideração as dimensões do espaço, e optar entre por materiais refletores e absorventes de luz, para que a mesma seja difusa de maneira equilibrada, e caso necessário, sejam feitas modificações estruturais como alterações em janelas e paredes. Também existem dispositivos arquitetônicos cuja função é melhorar o aproveitamento da luz natural no interior dos ambientes, a exemplo das prateleiras de luz (PROJETEEE, 2023).

O sistema de prateleira de luz (Figura 14), consiste em utilizar uma prateleira horizontal dividindo a janela em duas partes, inferior e superior. Dessa forma a projeção da lâmina horizontal da prateleira em direção ao exterior aumenta sua exposição a radiação direta, enquanto sombreia a porção inferior reflete na superfície superior em direção ao teto, sendo refletida com maior profundidade no ambiente interno (PROJETEEE, 2023).

A parte da prateleira que avança no interior do ambiente também reflete a luz que entra pela porção superior da janela, tornando a distribuição de luz mais homogênea, pois diminui o nível de iluminação direta nas áreas próximas às janelas. O dimensionamento da prateleira de luz deve ser feito de acordo com orientação da abertura, visando os períodos esperados de sombreamento, analisando principalmente o sol de verão.

destacar que, mesmo com os avanços tecnológicos desses materiais, o efeito do sombreamento externo é mais eficaz para a redução da obtenção de calor interno, do que o tipo de vidro.

2.3. Arquitetura Corporativa

A arquitetura corporativa é uma área da arquitetura que projeta, explora e analisa o ambiente de uma empresa com o objetivo de implementar ou criar um espaço personalizado para o edifício da empresa (BENCK, 2015). Esses projetos buscam muito além da elaboração estética do escritório, estes têm como objetivo compor o ambiente de trabalho com funcionalidade e a preocupação com os colaboradores.

Os temas de arquitetura corporativa ganham novo significado e relevância quando analisados em relação aos problemas atuais de algumas empresas. Mudanças nos estilos de trabalho e mudanças nas normas e leis trabalhistas fazem com que (nos últimos anos) a arquitetura corporativa (em relação ao conforto ambiental, bem-estar, qualidade de vida, etc.) seja cada vez mais relevante. As empresas buscam cada vez mais especialização do ambiente corporativo como ferramenta para tornar a satisfação e a produtividade dos funcionários uma questão competitiva (PIQUETTI, 2012). Segundo a revista Fortune no ano 2000, As 100 Melhores Empresas para Trabalhar da Fortune Magazine são o lar dessas novas ideias sobre espaços de trabalho.

Um edifício de escritórios tem como objetivo principal dar suporte aos colaboradores em seus trabalhos, com um custo mínimo para uma maior satisfação possível. Os edifícios de escritórios possuem uma importante função social e simbólica. O projeto e o layout de espaços podem estimular a interação e a criatividade (MELL, 2013). Ainda segundo o autor, os objetivos em um projeto de escritórios são: melhorar a produtividade; reduzir custos; aumentar a flexibilidade; incentivar a interação; dar suporte à mudança cultural; estimular a criatividade; atrair e reter pessoal; expressar a marca, reduzir o impacto ambiental.

Um edifício de escritórios tem como objetivo principal dar suporte aos colaboradores em seus trabalhos, com um custo mínimo para uma maior satisfação possível. Os edifícios de escritórios possuem uma importante função social e simbólica. O projeto e o layout de espaços podem estimular a interação e a criatividade (MELL, 2013).

Segundo Duffy e Tanis (1993), para classificar os diferentes estilos de trabalho, deve-se observar os níveis de interação e de autonomia que cada empresa necessita, para que seus funcionários realizem suas atividades e, assim, torna-se possível projetar ambientes ideais para cada empresa. Tais diretrizes são fundamentais na concepção da arquitetura corporativa, como: o Local - o escritório ou remoto; o uso - Estações fixas ou indeterminadas; o Layout - com paredes ou sem paredes; a aparência - espaço neutro ou espaço expressivo; o arquivamento - sem papel ou menos papel; a padronização - soluções sob medida ou um conceito único para todos. (MELL, 2013).

A iluminação e ventilação natural dentro de ambientes de trabalho são relevantes, tanto para a redução de custos, quanto para capacidade de proporcionar benefícios psicológicos e fisiológicos aos trabalhadores (PIQUETTI, 2012). A elaboração de espaços com iluminação e ventilação natural deve ser adequada às qualidades climáticas do local inserido, a fim de evitar as características indesejáveis, utilizando estratégias passivas sempre que possível e propondo a visão ao exterior (ANDRADE, 2007).

Quanto à iluminação natural, segundo Newsham e Veitch (2001), os diferentes tipos de trabalhos exigem diferentes níveis de iluminação, assim como o controle destes, objetivando maior adequação aos usuários. A possibilidade de as pessoas controlarem os níveis de iluminação, alcançando a preferência de cada usuário, sugere significativo aumento do humor das pessoas, satisfação com o ambiente, satisfação com a iluminação, com o conforto visual, o desempenho e com a produtividade.

A visibilidade para o exterior é a fonte de estímulo e informação sobre o meio externo. As aberturas – como janelas, clarabóias, entre outros – proporcionam, além da iluminação natural, informações e conhecimento sobre o horário do dia e o clima, evitando possíveis sensações de monotonia, claustrofobia, tensão e depressão (PIQUETTI, 2012).

Segundo Teixeira (2004) a flexibilidade é concebida por dois fatores a flexibilidade planejada que ocorre durante o processo projetual, chamada de inicial, remete - se a fase do projeto em si ou da obra sendo executada, permitindo assim a mudança de paredes e instalações; e a contínua , que permite modificações após a finalização da obra, sendo possível adaptações ao longo de sua vida útil. Os projetos que utilizam uma arquitetura flexível dão liberdade ao usuário para compor espaços de forma que melhor lhe agrada.

À vista disso, a flexibilidade pode ser trabalhada através de plantas livres e funcionais, dentre outras soluções que permitam que as alterações no layout da planta possam ser feitas constantemente (SILVA; ELOY, 2012). As paredes de Drywall são exemplos de técnicas que podem ser utilizadas em projetos flexíveis, onde sua tecnologia permite a fácil montagem e desmontagem – além de ser um tipo de construção limpa e fácil manutenção.

A arquitetura flexível também oferece recursos que permitem a adaptabilidade ou modificação do ambiente pelo próprio usuário, se desejado, adequando-se às necessidades momentâneas, ou seja: soluções como divisórias podem ser utilizadas, estas possibilitam sua abertura através da utilização de painéis deslizantes, pivotantes, entre outros, para que assim os espaços se integrem e se transformem quando necessário (SILVA; ELOY, 2012).

2.4. Síntese do Capítulo

O uso das estratégias bioclimáticas citadas, é fundamental para garantir o conforto ambiental em projeto arquitetônico inserido em um clima quente e úmido.

Como a presente proposta está inserida em Maceió- AL, cidade litorânea onde a ventilação, a iluminação natural e a vegetação nativa são abundantes em todas as estações do ano, e por se tratar de um prédio público, que demanda eficiência energética, foram escolhidas para o projeto as seguintes estratégias: ventilação cruzada, cobertura ventilada, criação de microclima ameno com pátio interno vegetado, sombreamento. Tais estratégias visam garantir maior bem-estar aos usuários, através do resfriamento natural dos ambientes interno e maior aproveitamento da iluminação natural, que implicam diretamente em uma maior economia de energia.

A arquitetura corporativa demonstra que o arranjo do layout pode aproveitar melhor o ambiente e proporcionar maior produtividade e bem-estar físico e mental aos colaboradores. Com isto o projeto inserido em uma administração pública, que possui fluxo de trabalho distinta da privada e que vem evoluindo rapidamente com o avanço da tecnologia, optou-se por um layout que permita mudanças na escolha da disposição e tipos de estações de trabalho.

Considerando a adequação climática e a flexibilidade do layout como premissas projetuais, procedeu-se à pesquisa de repertório para subsidiar a proposta arquitetônica para o edifício destinado à nova sede do Ibama-AL em Maceió. Os casos selecionados na pesquisa de repertório encontram-se descritos no capítulo a seguir.

3. ESTUDO DE REPERTÓRIO

Como parte da fundamentação teórica, a análise de projetos corporativos de caráter institucional e corporativos encerram o capítulo anterior. Neste capítulo buscou-se a fim de identificar aspectos funcionais, estruturais, tipológicos e fluxogramas de prédios corporativos, para obter por meios de exemplos concretos a eficiência da adoção de estratégias bioclimáticas assertivas de acordo com o clima do país.

3.1. Prédio da Unidade do Juizado Especial Cível e Criminal de Juazeiro do Norte/CE - LINS ARQUITETOS ASSOCIADOS

O projeto do edifício se utilizou de diretrizes de conforto ambiental, como o uso de elementos de proteção solar, a criação de jardins internos e o pé-direito alto. O projeto conta com jardins internos, ao longo das fachadas leste e oeste, para proteger contra a incidência de luz solar direta nos ambientes internos e como também forma de criar um microclima confortável, conforme ilustrado na (Figura 15).

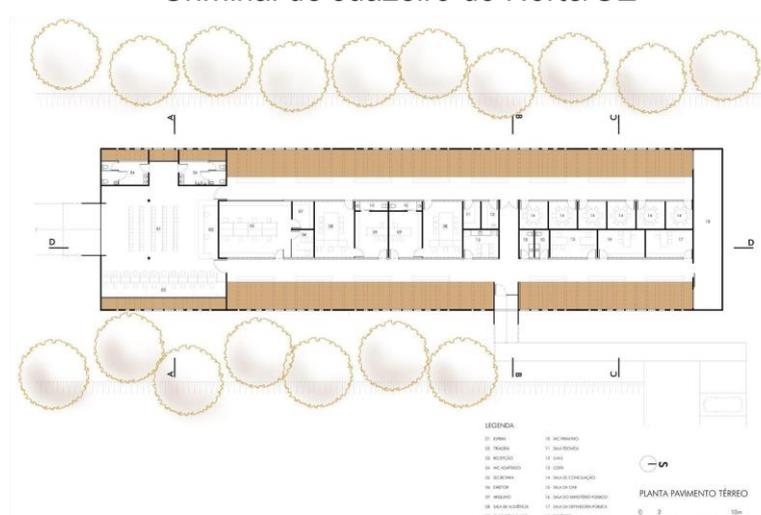
Figura 15: Jardins internos. - Prédio da Unidade do Juizado Especial Cível e Criminal de Juazeiro do Norte/CE



(Fonte: Lins Arquitetos Associados.)

Os materiais utilizados priorizaram a redução de custos e a sua funcionalidade: o piso industrial, a textura branca das paredes e a cobertura metálica. O contraste do vermelho terroso dos cobogós e o concreto aparente dos pórticos valoriza a natureza própria dos materiais.

Figura 16: Planta Baixa - Prédio da Unidade do Juizado Especial Cível e Criminal de Juazeiro do Norte/CE



(Fonte: Lins Arquitetos Associados.)

Há ritmo dos rasgos de cobogós conferindo dinamismo às fachadas, gerando movimento, fornecendo um resultado estético agradável e valorização dos materiais locais e, sobretudo, a adequação ao clima local.

3.2. Edifício do Ibama em Sergipe - Antigo prédio do TCU/SE

Obra do arquiteto João da Gama Filgueiras Lima, o Lelé, o edifício do Ibama em Sergipe conta em seu projeto com uma cobertura metálica com brises na parte central para garantir a entrada de iluminação e ventilação natural (Figura 17). Também nessa área central, perpendicular à abertura na cobertura, foi projetado um jardim interno como estratégia para melhorar o conforto térmico (Figura 18), uma vez que esse artifício cria um microclima no ambiente e facilita o resfriamento no interior do edifício.

Figura 17 – Fotografia da Coberta do Ibama-SE



(Fonte: produção autoral)

Figura 18 – Fotografia do Pátio Interno do Ibama-SE



(Fonte: produção autoral)

Além dos benefícios no âmbito do conforto ambiental, a estrutura da cobertura e o jardim formam uma composição estética singular, onde as curvas da estrutura da cobertura conversam com os elementos do pátio interno que se cria ao redor do jardim interno. Essa configuração arquitetônica também possibilitou a criação de um espaço de convivência, devido ao seu layout que possui rampa e banco paralelos,

elementos que unem dois níveis diferentes de piso e estimulam a interação e a criatividade.

Os projetos apresentados possuem grandes diferenças de layout e interligação entre ambientes – enquanto o Projeto do TUC possui blocos nas laterais e pátio central, o projeto do Juizada possui único bloco centralizado e pátio nas laterais. Em ambos, entretanto, o uso de pátio interno com vegetação para resfriamento evaporativo, criando microclima e integração do usuário com a vegetação proporcionando conforto visual, também a o uso de iluminação natural visando a economia energética .

4. O EDIFÍCIO SEDE DO IBAMA/AL E SEU CONTEXTO

Neste capítulo é apresentado o levantamento de dados do terreno do Ibama em Maceió/AL, apresentando suas características climáticas e geográficas, assim como características das demandas em funcionamento e o perfil de seus usuários.

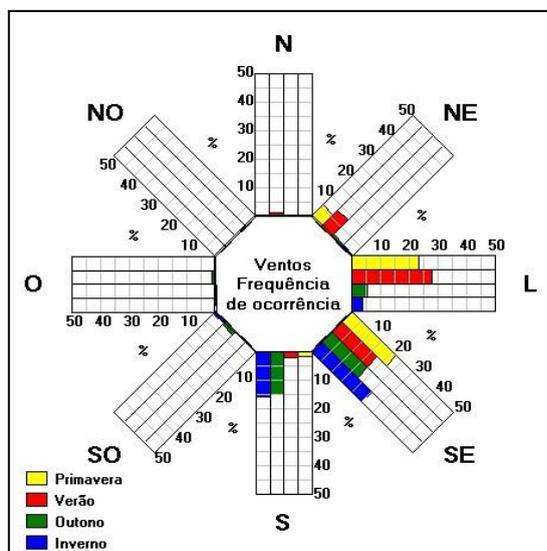
4.1. A Cidade de Maceió- AL

Maceió está inserida na zona tropical, tendo clima quente e úmido, apresentando baixa amplitude térmica, regime de chuvas regular e elevada umidade do ar, conforme Barbirato (1998) e Lima e Bittencourt (1988). Os ventos predominantes são de Sudeste e Leste, durante todo o ano, apresentando maiores ocorrências nas estações de inverno e verão, respectivamente (GOULART *et al.*, 1997).

Segundo a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), a cidade de Maceió está inserida na Zona Bioclimática 8, sendo consideradas as seguintes recomendações de projeto para adequação ao clima: Grandes aberturas para ventilação; Sombrear as aberturas; vedações externas com parede leve refletora e cobertura leve refletora; e estratégias de condicionamento térmico passivo: ventilação cruzada permanente e sombreamento durante todo o ano.

Segundo a rosa dos ventos de Maceió, as orientações Leste, Sudeste e Sul possuem as maiores velocidades de vento, sendo as direções Leste e Sudeste as que possuem predominância dos ventos (Figura 19). O vento Nordeste, com ocorrência na primavera e verão, possui uma frequência mais baixa. Já o Vento Sudeste apresenta frequência maior no outono e no inverno, e o Leste possui uma maior frequência na primavera e no verão.

Figura 19: Grafico da Frequência de ventos em Maceió/AL

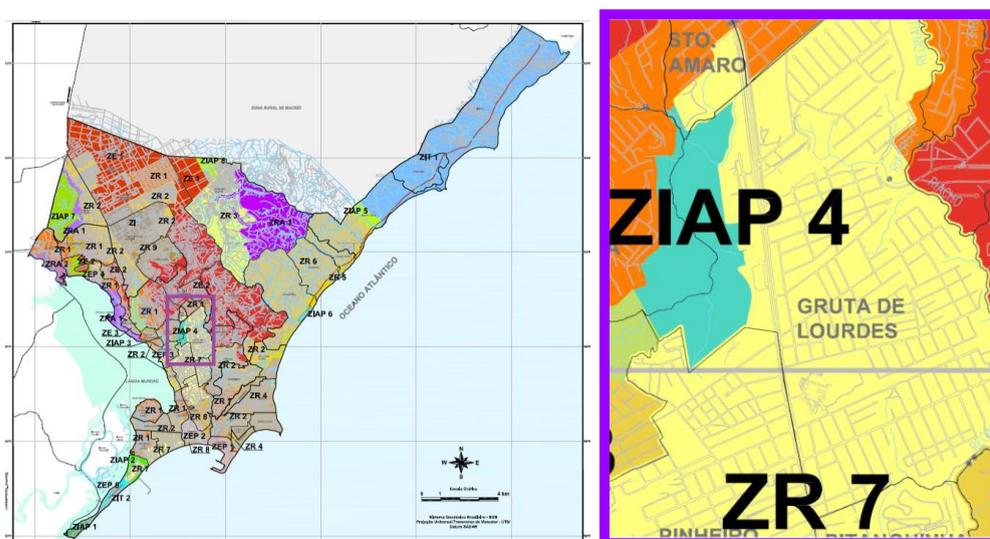


(Fonte: Programa Analysis SOL--AR, labEEE UFSC)

4.2. Condicionantes Projetuais

Localizada na Avenida Fernandes Lima, nº 4.203, no bairro da Gruta de Lourdes em Maceió/AL, a sede do Ibama-AL está inserida numa reserva Biológica de 52 ha, tendo sido criada em 20 de novembro de 1995 pelo Decreto Federal nº 1.709 uma APP (área de Preservação Permanente).

Figura 20 – Localização da sede do Ibama na cidade de Maceió.



Fonte: Adaptado do Anexo II da Lei Municipal de Maceió nº 5.593 de 2007

O terreno do Ibama encontra-se na Região Administrativa 3 (RA-3), no bairro Gruta de Lourdes, de acordo com o plano diretor de Maceió-AL (MACEIÓ, 2006). De acordo com Código de Urbanismo e Edificações de Maceió (MACEIÓ, 2007), encontra-se na Zona Residencial do tipo 7, ZR-7 (Figura 20), onde os parâmetros urbanísticos que devem ser seguidos para a construção em terrenos desta zona constam na Figura 21. Contudo a área construível do Ibama é cercada pela ZIAP-4 (Reserva Floresta do Ibama), que é uma área verde que é de proteção permanente.

Figura 21: Parâmetros urbanísticos para zona residencial do tipo 7.

QUADRO 1 - PARÂMETROS URBANÍSTICOS POR ZONAS E CORREDORES DE ATIVIDADES MÚLTIPLAS									
Zonas	Usos	Taxa de Ocupação do Terreno Máxima	Altura Máxima da Edificação (nº pavtos)	Testada Mínima do Lote (m)	Área Mínima do Lote (m ²)	Recuo Mínimo		Coeficiente de Aproveitamento do Terreno	Vagas de estacionamento
						Frontal (m)	Laterais e de fundos (m)		
ZR-7	UR-1	60%	2	----	----	3	1,50	2	Espaço p/ guarda de 01 veículo. (*5)
	UR-4	Para condomínios horizontais, aplicam-se os critérios definidos para o uso UR-1; Para condomínios verticais, aplicam-se os critérios definidos para o uso UR-5.							
	UR-5	50%	10	----	----	$R = 3 + \frac{n-2}{2}$	$R = 1,50 + \frac{n-2}{2}$	4	AC: - até 100m ² : 1 (uma) vaga por unidade. - acima de 100m ² até 250m ² : 2 (duas) vagas por unidade. - acima de 250m ² : 3 (três) vagas por unidade.
		35%	15						
		20%	20						
Comercial, Serviços e Industrial – Grupos I, II e III e IV.	AC até 70m ² : 80%	2 (*8)	----	----	3	2	2	AC: - até 70m ² : isenta; - de 400m ² a 900m ² : 1 (uma) vaga para cada 75m ² de AC; - acima de 900m ² : 1 (uma) vaga para cada 100m ² de AC.	
	AC até 300m ² : 70%								
	AC até 900m ² : 60%								
	AC acima de 900m ² : 50%								

AC – Área Construída n - número de pavimentos

(*5) – Exigência para lotes ou terrenos com testada superior a 8,00m.

(*8) – Podendo chegar até 20 pavimentos, sendo que a partir do 3º. Piso obedece às regras do uso UR-5.

Na ZR-7, para novos parcelamentos a testada mínima será 12m e a área mínima do lote será 360m².

(Fonte: Maceió, 2007)

Figura 22: Parâmetros urbanísticos para zona de Interesse Ambiental e paisagístico.

QUADRO 1 - PARÂMETROS URBANÍSTICOS POR ZONA E CORREDOR URBANO

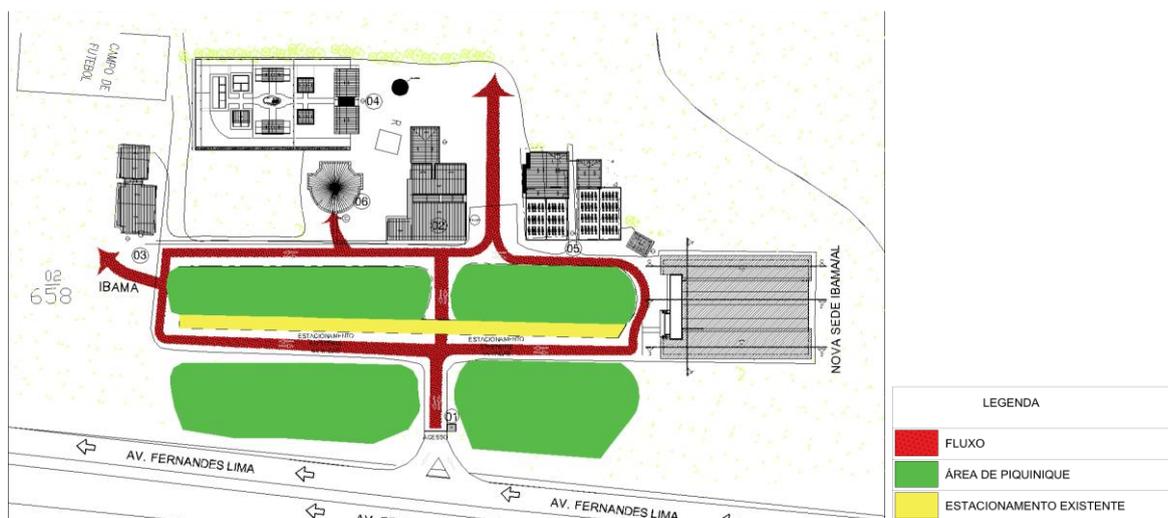
Zonas de Interesse Ambiental e Paisagístico	Usos
ZIAP-1 Pontal da Barra	Preservação rigorosa
ZIAP-2 Cinturão Verde do Pontal	Preservação rigorosa
ZIAP-3 Parque Municipal de Maceió	Atividades recreativas, científicas, culturais, tecnológicas e filosóficas
ZIAP-4 Reserva Florestal do IBAMA	Atividades recreativas, científicas, culturais, tecnológicas e filosóficas
ZIAP-5 Foz do Prataji	Atividades recreativas, científicas, culturais, tecnológicas e filosóficas
ZIAP-6 Foz do Jacarecica	Atividades recreativas, científicas, culturais, tecnológicas e filosóficas
ZIAP-7 Catolé	Atividades recreativas, científicas, culturais, tecnológicas, filosóficas e agrícolas.
ZIAP-8 B.Bentes /Prataji	Atividades recreativas, científicas, culturais, tecnológicas e filosóficas

(Fonte: Maceió, 2006.)

A escolha do terreno para implantação da nova sede do Ibama, se deu na área recuada a direita do parque, onde atualmente fica a garagem, como mostra na figura 23. A garagem será construída, onde está localizada a sementeira. A escolha desta localização deu-se pelo objetivo de não interferir no fluxo de visitantes ao parque, conforme ilustrado na figura 23,. Esta escolha visa não atrapalhar a experiência dos visitantes ao caminhar pelo parque e preservar a privacidade e a produtividade (devido ao conforto acústico) dos servidores que trabalham no órgão.

Além disso, essa localização possibilita a incorporação de um mirante ao projeto, proporcionando assim um ponto de contemplação na construção, enaltecendo ainda mais o potencial das características paisagísticas do parque, uma vez que o edifício está inserido na margem da reserva florestal em que está inserido.

Figura 23: Estudo do fluxo de visitantes do Parque do Horto



(Fonte: produção autoral)

A fachada principal voltada para o sul, deve receber proteção solar, será onde os ambientes de pouca permanência, serão locados, a recepção, uma sala de reconciliação/ sala de reunião, e a biblioteca que será de acesso livre ao público. Nesta fachada foi adicionado a utilização de brises verticais para promover o sombreamento e a utilização do muro verde a fim de amenizar o aquecimento térmico devido à exposição solar.

4.3. Considerações sobre os usuários e as atividades realizadas no edifício

Para cumprimento das suas atribuições, a sede do Ibama/AL conta com 42 servidores e 17 terceirizados administrativos (dados de setembro de 2022, levantamento do órgão), além de colaboradores do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA--AL, que auxiliam nos cuidados de animais, e da Prefeitura Municipal de Maceió que operacionalizam o Parque do Horto, parte da reserva aberta para a visitação pública.

Para contemplar as atividades correspondentes ao funcionamento da sede do Ibama-AL, foi elaborado um programa de necessidades a partir das informações obtidas pelo autor, ao longo dos 8 anos de prestação de serviço ao Ibama, no setor administrativo, auxiliando as informações da Superintendente e do Ex-superintendente-Substituto. Dessa forma, foi identificado o conjunto de necessidades para um melhor funcionamento da instituição em questão, agrupados em 4 setores, conforme mostra o quadro 1.

QUADRO 1: Programa de Necessidades.

SETOR	NECESSIDADES	ÁREA (m ²)
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço de Trabalho • Sala de reunião • Sala de Chefia • Sala da Superintendência 	250 30 60 40
Serviço	<ul style="list-style-type: none"> • Arquivo • Copa • Banheiros • Centro de Processamento de Dados (CPD) 	4 0 1 2
Convivência	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço de Apoio • Cozinha • Espaço para descompressão 	12 12 10
Comum	<ul style="list-style-type: none"> • Recepção • Sala de Conciliação • Biblioteca 	4 0 3

(Fonte: produção autoral)

5. ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO: NOVO EDIFÍCIO SEDE DO IBAMA/AL

A proposta de uma nova sede administrativa para o Ibama em Maceió/AL foi desenvolvida buscando integração harmônica entre o homem e seu meio, a fim de oferecer um ambiente laboral com espaços adequados para as atividades de seus usuários e com boas condições de conforto. Buscou-se trazer para o órgão uma solução estética e funcional, capaz de favorecer a produtividade e qualidade de vida, associado com economia de manutenção e climatização.

5.1. Premissas de projeto

Mediante o levantamento de dados sobre a atuação ambiental do Ibama, obtidos durante o processo de pesquisa, compreende-se que o órgão do governo tem papel importante no âmbito ecológico não só em Maceió-AL, A sua sede está localizada em uma reserva ambiental, que beira a principal avenida da cidade (Av. Fernandes Lima) (Figura 24), que há décadas é afetada pelo processo de expansão urbana e comercial incremento da atividade. Portanto, a presença desta área de vegetação preservada traz à tona o importante impacto de áreas como esta na vida urbana, onde representa um “respiro” para a cidade que segue em constante expansão.

Figura 24: entrada do Ibama.



(Fonte: produção autoral)

Figura 25: Vegetação Local

(Fonte: produção autoral)

Tendo em vista os princípios bioclimáticos analisados e a ideia de integração da edificação com o meio ambiente para a obtenção de uma arquitetura eficiente, assim como a vasta natureza presente no local e o papel sócio ambiental já exercido pelo órgão federal, surgiu a intenção de agregar valor e significado ambiental ao projeto. Seu conceito plástico-espacial busca a ideia de integração, onde a paisagem local (Figura 25) foi inspiração para a paleta de cores escolhida para as soluções de revestimentos adotadas para o projeto, trazendo os tons do verde das florestas e os tons terrosos (Figura 26).

Figura 26: Paleta de cores

(Fonte: produção autoral)

Por se tratar de uma proposta de anteprojeto para uso corporativo, a funcionalidade, a eficiência energética e o uso de estratégias bioclimáticas para colaborar com a produtividade e ao mesmo tempo o bem-estar das pessoas. Optou-se pelo uso de materiais e soluções em sua forma mais bruta, com a intenção de trazer conexão entre a natureza e o ambiente construído (Figura 27), sendo eles: uso do cimento/concreto aparente; captação e aproveitamento das águas pluviais e a adoção de dois pátios internos para favorecer o conforto térmico no local.

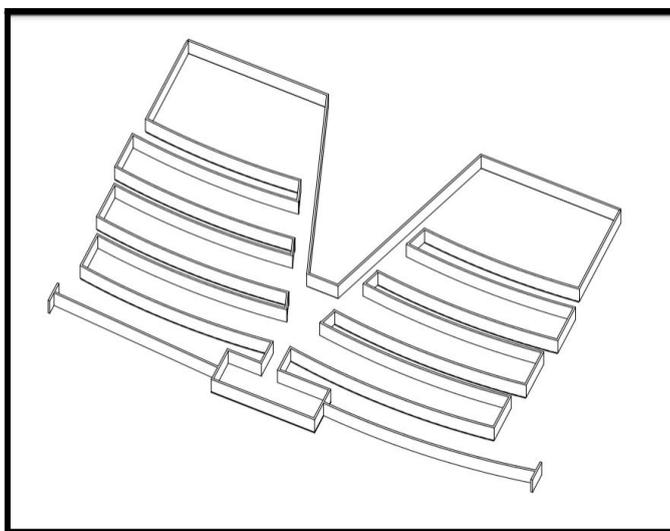
Figura 27: Mood board adotado para o projeto



(Fonte: produção autoral)

O Ibama representa um grande símbolo em defesa ao meio ambiente, principalmente sob os aspectos naturais, na busca da sustentabilidade e equilíbrio do homem com o seu meio. O Ibama em Alagoas está inserido em uma reserva de mata atlântica, com grande diversidade de fauna e flora.

Nos primeiros estudos da concepção em busca do partido arquitetônico, a forma do edifício foi inspirada em folhagens, como a Costela-de-adão e Filodendro Xanadu. A ideia seria um prédio com simetria bilateral, onde na área central havia um pátio central, representando o caule do vegetal que iria se abrindo a partir da entrada, com mirante com visão para a vegetação existente, na parte maior (Figura 28).

Figura 28: Croqui

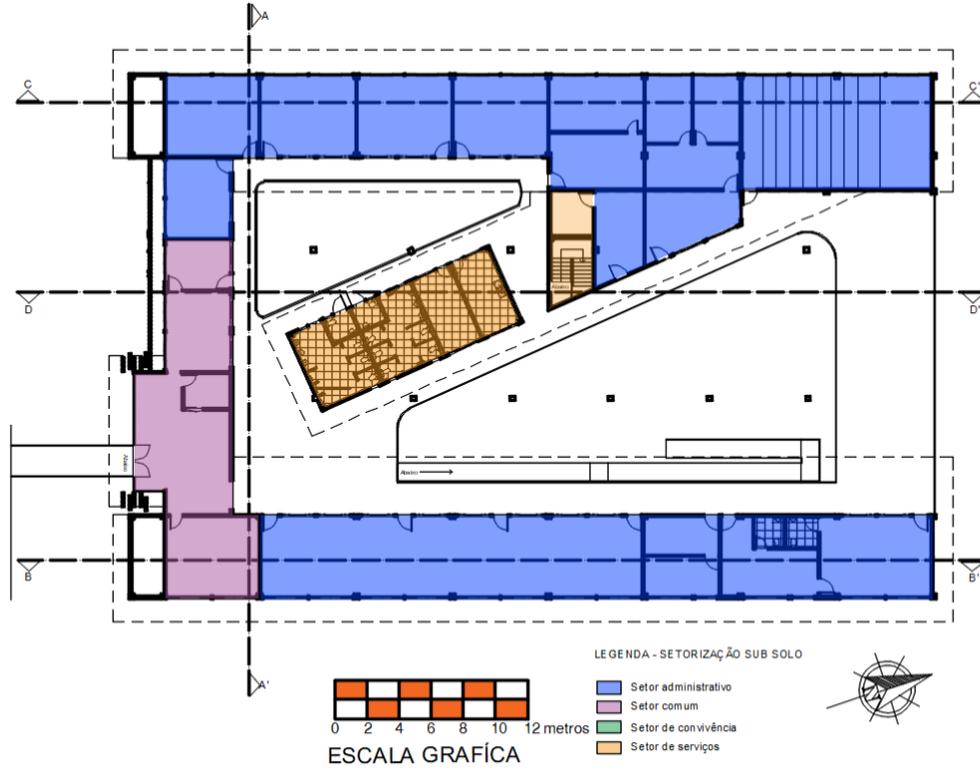
(Fonte: produção autoral)

Porém a proposta resultou como inviável, pois iria criar salas estreitas e compridas, causando problemas de circulação, de acesso à luz e ventilação natural, além do desmatamento da área lateral.

Por fim, com base nas estratégias bioclimáticas, foi escolhido para o projeto a adoção de dois pátios internos, visando potencializar a ventilação natural, em benefício do conforto térmico, através do resfriamento evaporativo e ventilação cruzada. Portanto, entendendo o contexto do ambiente e a presença de uma área preservada no meio urbano, foi definido como conceito para o projeto a ideia de "pulmões" no meio urbano. Ao favorecer a melhoria na qualidade de vida para os usuários desse espaço, busca-se produzir uma arquitetura mais consciente e com menos impacto nos ecossistemas.

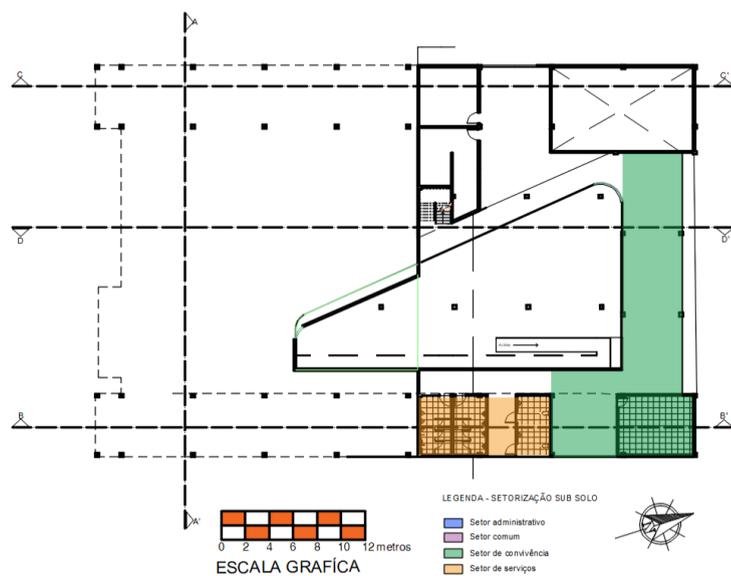
5.2. Aspectos funcionais

Figura 29: Planta baixa de setorização - pavimento térreo



(Fonte: produção autoral)

Figura 30: Planta baixa de setorização - pavimento subsolo



(Fonte: produção autoral)

A disposição dos ambientes foi pensada de acordo com o Regimento Interno do Ibama, que estabelece duas divisões para o Ibama em Alagoas. Sendo assim as salas estão dispostas em dois blocos de um lado, voltado para os servidores técnicos e do outro lado para os servidores da parte administrativa. Porém o layout de todas as salas foi pensado a fim de possibilitar adaptações e mudanças de acordo com as necessidades do órgão (Ibama), podendo ter várias divisões conforme bloco oeste ou um grande ambiente conforme bloco leste (Figura 29 e 30).

Figura 31: Perspectiva explodida do pavimento térreo.



(Fonte: produção autoral)

As salas dos servidores foram alocadas junto à fachada leste, que recebem maior incidência de ventilação, por serem os locais de maior permanência (Figura

31). Esta posição trará a possibilidade de serem utilizadas em temperatura ambiente, sem obrigatoriedade de condicionamento artificial, além de proporcionar integração com a natureza, por ter grandes janelas para a vegetação existente no local (Figura 32), o que confere maior bem-estar, e economia de energia.

Figura 32: Vista da janela da fachada leste



(Fonte: produção autoral)

Foram alocadas de modo concentrado na extensão da fachada principal as salas que prestam atendimento ao público, o que facilita o processo de atendimento e delimita o fluxo, garantindo a separação entre visitante e funcionários em suas tarefas. Foram utilizados brises, tanto verticais quanto horizontais, para favorecer maior eficiência energética e conforto. O estacionamento foi aproveitado o existente, apenas realocando as vagas especiais nas proximidades do novo prédio em atendimento à legislação.

5.3. Proposta Arquitetônica

Propõe-se um edifício que possibilite um maior equilíbrio entre o espaço construído e as condicionantes externas, resultando em uma maior eficiência energética a partir da aplicação de princípios bioclimáticos, além de oferecer um local de trabalho flexível, que melhore a produtividade, estimule a criatividade, possibilite a interação, reduza custos e consiga reduzir o impacto ambiental aspectos relevantes destacados por Mell (2013).

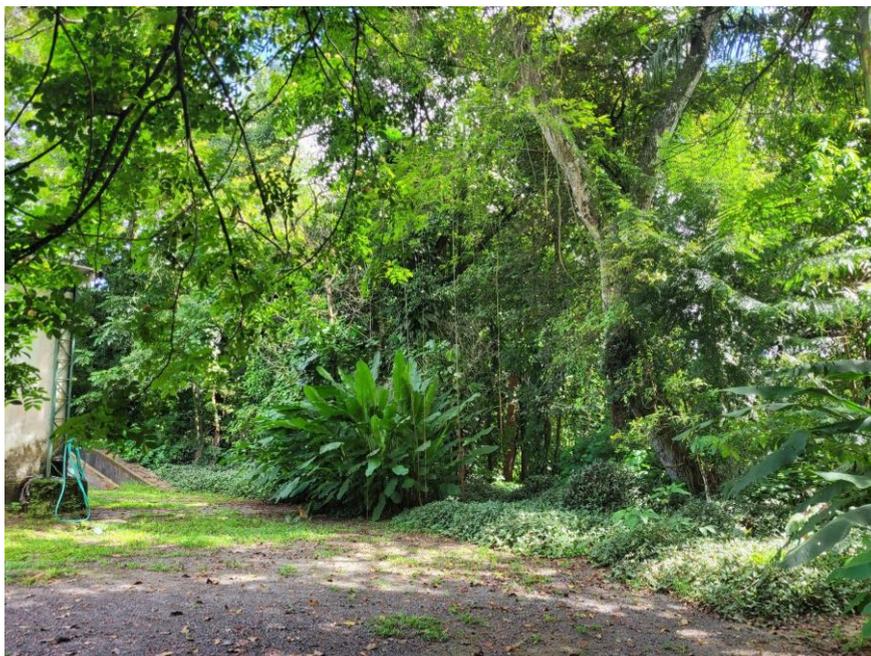
O projeto tirou partido da declividade do terreno, fazendo um pavimento reto e com a diferença do declive foi criado um pavimento inferior. Tendo a fachada principal está voltada para o Sul (Figura 33), que possui brises verticais em madeira, material de baixa capacidade térmica, onde foi inserida a logo do Ibama. Adentrando o prédio, os usuários percorrem corredores ladeados por pátios internos (Figura 33), sendo que no fundo da edificação a mesma se abre para contemplação da paisagem, obtendo-se uma vista ampla da mata devido a declividade do terreno

Figura 33: Vista da Fachada Principal- Sul



(Fonte: produção autoral)

Figura 34: Vegetação vista do mirante.



(Fonte: produção autoral)

O projeto conta com um eixo principal que divide os ambientes de longa permanência em dois blocos com suas fachadas voltadas às orientações Leste e Oeste (Figura 32) . A face sudeste leste terá a possibilidade de captação dos ventos predominantes Leste e sombreamento advindo da vegetação. A face voltada para oeste conta também com sombreamento durante a tarde, a vegetação existente e captação da ventilação devido às aberturas.

Os dois blocos interligados através de dois pátios internos (Figura 36 e 37)), além do maior aproveitamento da iluminação natural e proporcionando uma maior integração da natureza através da utilização de amplas janelas voltadas para o exterior, o que irá gerar maior bem-estar aos funcionários. Também vale ressaltar que o local em que o prédio será localizado é envolto por vegetação, proporcionando sombreamento em todas as faces da edificação.

Figura 35: Perspectiva da interna no Térreo - Vista para o Norte



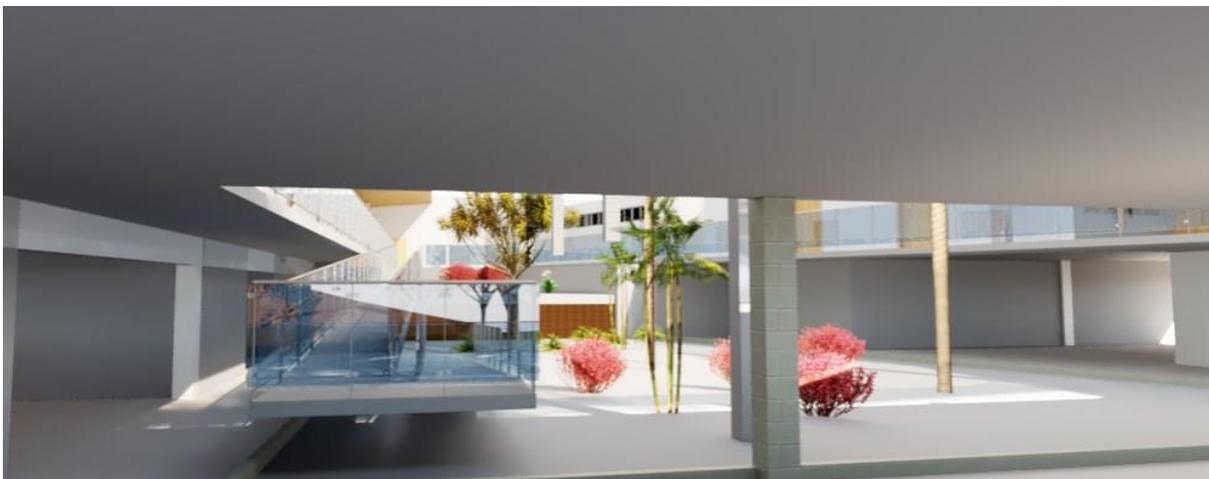
(Fonte: produção autoral)

Figura 36: Perspectiva da interna no Térreo - Vista para Oeste



(Fonte: produção autoral)

Figura 37: Perspectiva da interna no Subsolo - Vista para Sul



(Fonte: produção autoral)

5.3.1. Setor de atendimento ao público

O setor social tem como ambiente principal a recepção (Figura 38), que está conectada à sala de protocolo, à sala de conciliação e à biblioteca. Esses ambientes foram posicionados de forma a otimizar o fluxo e garantir o bom funcionamento e controle da segurança do edifício.

A Recepção possui pé-direito mais alto e um em painel de vidro para favorecer a apreciação da vista do local. Este espaço conta com balcão de informação, no local de espera e a sala de protocolo. Por ser o ambiente de entrada do edifício, possui acessos bem definidos para os demais setores.

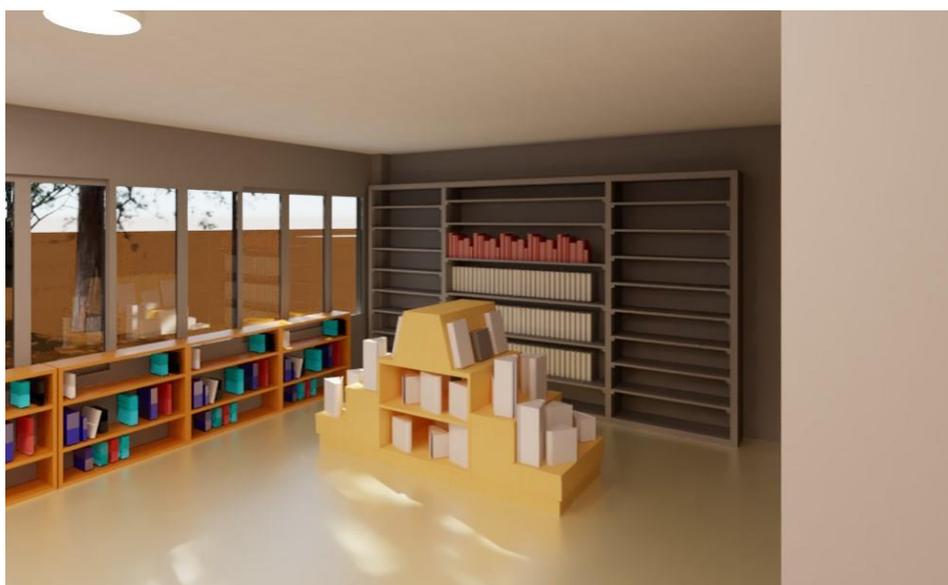
Figura 38: Perspectiva da Recepção



(Fonte: produção autoral)

Na biblioteca (Figura 39), buscou-se tornar o ambiente agradável, tanto funcionários como visitantes, através do uso de um layout que traz amplitude e favorece o conforto aos usuários, incentivando o uso desse espaço para pesquisa, estudo e lazer..

Figura 39: Perspectiva da Biblioteca



(Fonte: produção autoral)

A sala de conciliação (Figura 40), que também está conectada a recepção, foi dividida entre dois espaços a fim de melhorar o fluxo e integração: uma sala de reunião e a sala administrativa localizadas uma ao lado da outra, segue orientações do Ibama/Sede em Brasília, onde estabelece que haja mesa de reunião para no mínimo 06 integrantes, equipamentos de televisão, computador e mobiliário.

Figura 40: Sala de Conciliação



(Fonte: produção autoral)

Todo o ambiente tem permeabilidade visual com a vegetação externa (Figura 41), As esquadrias são protegidas da insolação por beirais e brises e estão orientadas ao quadrante leste, pois, ainda que o ambiente opere com condicionamento artificial para conservação adequada dos livros, pode ser necessário utilizar a ventilação natural em caso de queda de energia ou manutenção dos aparelhos de ar-condicionado.

Figura 41: Vista da janela da fachada oeste



(Fonte: produção autoral)

5.3.2. Setor administrativo

O setor administrativo dividido em 2 grandes áreas: o na lateral direita, salas destinadas às atividades da DIAFI (Divisão de Administração e Finanças) e a Sala do Superintendente; na lateral esquerda, foram alocadas salas de trabalho, destinadas às atividade da DITEC(Divisão Técnica) e o Auditório (Figura 31).

Para as salas dos servidores foram implantados dois tipos de layout, um que conta com estações coletivas e outro com estações individuais,

O layout das salas dos servidores possui duas opções de uso com estações de trabalho: de uso coletivo (Figura 42) ou estações individuais (Figura 43), possibilitando a flexibilização do uso do ambiente de acordo com a necessidade das atividades.

Figura 42: Perspectiva da Sala administrativa - Mesa Coletiva



(Fonte: produção autoral)

Figura 43: Perspectiva da Sala administrativa - Mesa Individual



(Fonte: produção autoral)

As salas destinadas às chefias foram pensadas para dispor de secretária conectada à sala (Figura 44), incluindo mesa para pequenas reuniões.

Figura 44: Perspectiva da Sala da Superintendência



(Fonte: produção autoral)

Todas as salas foram pensadas para que se tenha visão da vegetação externa, de forma a humanizar o ambiente, possibilitando, assim, um trabalho mais agradável.

5.3.3. Setor de Convivência

O setor de convivência foi localizado na parte inferior do prédio, dessa forma tiramos proveito do desnível do terreno, possibilitando maior integração com a natureza e apreciação da vista do local. Este setor Conta com Vestiários (Feminino, Feminino acessível, Masculino, Masculino acessível) Cozinha, área para refeição e pátio para lazer e descanso (Figura 30).

Esta área possui ainda sofás e um pátio interno a fim de proporcionar o bem estar, estimular a interação entre os funcionários, o descanso e o relaxamento. Também foram utilizadas cores lúdicas e equipamentos de tv e estante de livros para criar um ambiente confortável psicologicamente.

5.3.4. Setor de Serviços

No pavimento térreo, a circulação que conecta todo o prédio em volta da área central do pavimento foi destinada às áreas de permanência transitória, pois receberá radiação a maior parte do dia, devido ao pouco sombreamento da vegetação existente nas bordas. O bloco central conta com a área molhada onde encontram-se: os banheiros (WC masculino, WC masculino acessível, WC Feminino e WC Feminino acessível), Copa e DML (Depósito de Material de Limpeza) (Figura);.

Esse setor conta também com a Sala de Processamento de Dados, centralizada, para facilitar a distribuição dos cabamentos, no pavimento térreo e, Sala de Manutenção e Sala de Arquivo, no pavimento inferior (Figura 30).

Na fachada Norte (Figura 45) será utilizado o mirante tornando se uma abertura estratégica que favorece a ventilação e irá proporcionar a visualização de parte da reserva florestal do parque.

Figura 45: Perspectiva da Fachada Norte - Mirante.



(Fonte: produção autoral)

Figura 46: Perspectiva da vista superior do edifício.



(Fonte: produção autoral)

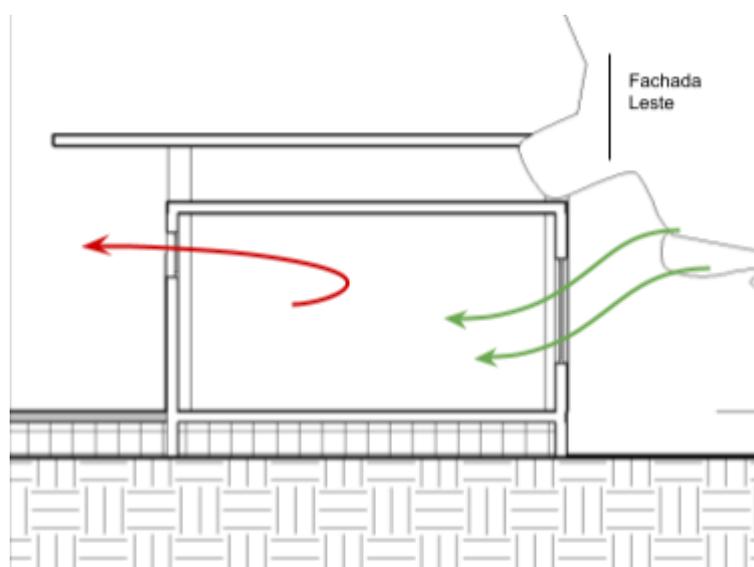
5.4. Estratégias Bioclimáticas aplicadas.

5.4.1. Ventilação Cruzada

A ventilação constitui uma eficiente estratégia bioclimática para regiões quentes e úmidas, para promover o resfriamento do edifício, o resfriamento fisiológico dos usuários e também a renovação do ar interno, importante para a salubridade dos ambientes. Com isto, os ambientes de permanência prolongada, principalmente as salas administrativas, foram posicionados à barlavento de forma a aproveitar os ventos de maior predominância em Maceió, leste e sudeste

Os ambientes de permanência transitória, principalmente de áreas molhadas, para melhorar a temperatura e não necessitar de climatização artificial, foi posicionado na área central do terreno de forma a facilitar a circulação de ar, auxiliando na higiene dos espaços, pela renovação do ar, para aproveitar a ventilação a barlavento.

Figura 47: Ventilação Cruzada na edificação na sala Administrativa



(Fonte: produção autoral)

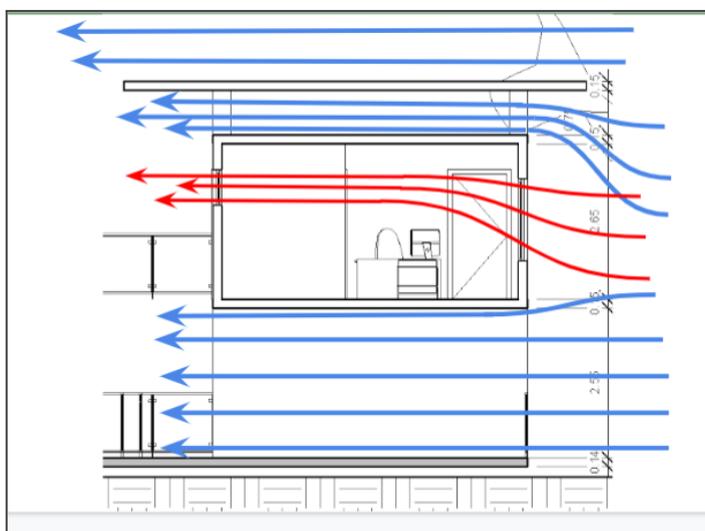
5.4.2. Cobertura Ventilada

A ventilação da cobertura é uma estratégia benéfica para redução dos ganhos de calor, pois reduz sensivelmente a transferência do calor aos ambientes internos.

Essa estratégia foi adotada em todo o edifício. Além de possibilitar uma redução do consumo de energia na climatização mecânica, essa estratégia proporcionou uma estética leve e sofisticada ao ambiente

A Cobertura ventilada proporcionar maior troca de calor com o ambiente externo, causando resfriamento da estrutura. Na figura 48 , demonstra a livre circulação da ventilação, representada com as setas azuis e a circulação quando as janelas sotavento e barlaventos estiverem abertas representadas pelas setas em vermelho

Figura 48: Ventilação na Cobertura Ventilada na edificação: sala administrativa



(Fonte: produção autoral)

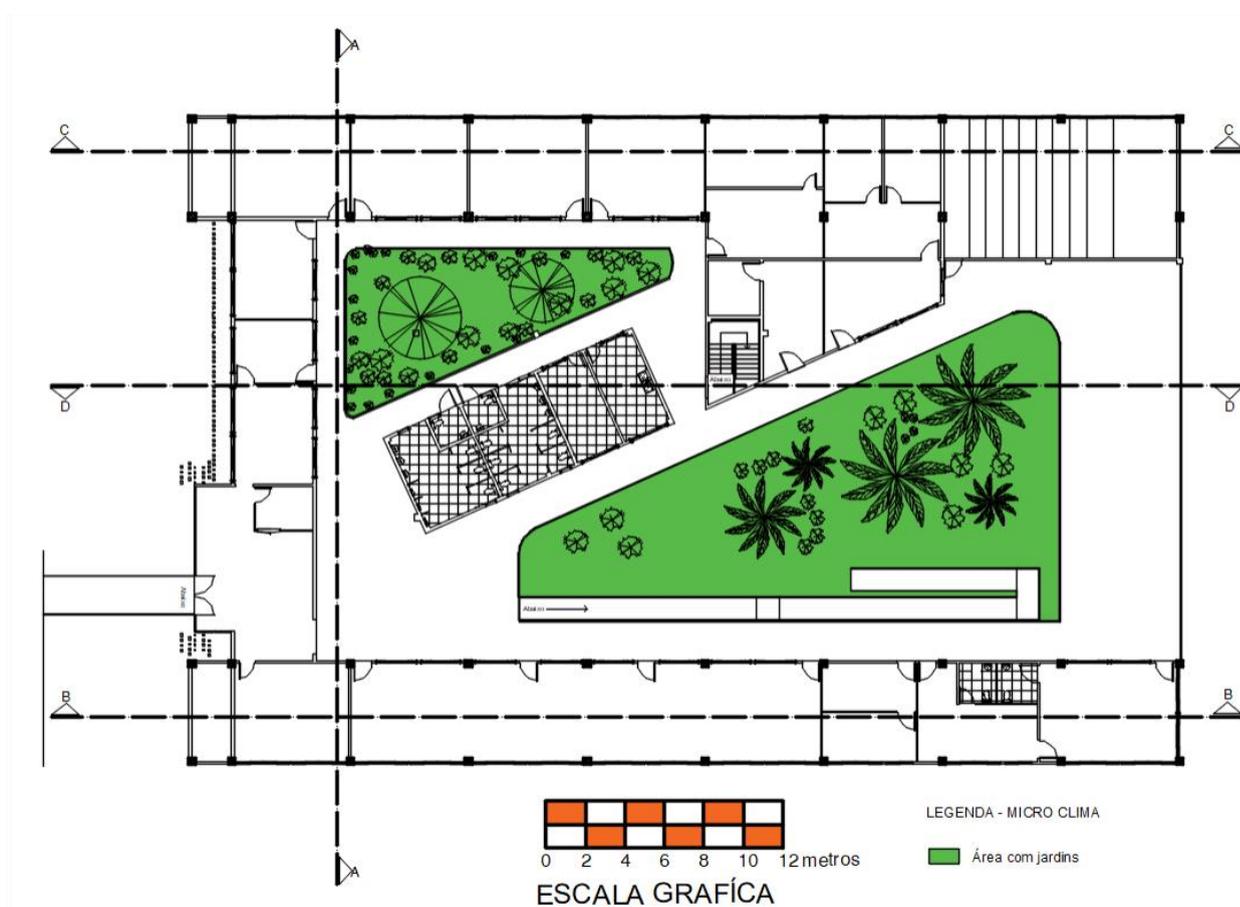
5.4.3. - Resfriamento evaporativo

Foram inseridos dois jardins internos (Figura 49), para criar um ambiente agradável visualmente. Além disso, a cobertura vegetal traz um grande benefício às condições de conforto da edificação, devido a retenção de água, que por processos naturais de evapotranspiração provocam resfriamento pela diminuição da

temperatura do ar. Combinado com a ventilação natural, gera um microclima local mais agradável.

Dessa forma, foi utilizada a vegetação em substituição de áreas em concreto, para diminuição da retenção de radiação, sendo assim mais uma estratégia utilizada para diminuir a temperatura do ambiente e proporcionar maior conforto térmico (Figura 50).

Figura 49: Planta baixa de setorização - área de jardim



(Fonte: produção autoral)

Figura 50: Perspectiva do Jardim interno do Pavimento Térreo



(Fonte: produção autoral)

5.4.4. Sombreamento

Foi utilizado como premissa de projeto o sombreamento através da vegetação, que absorve parte da radiação solar; protege a laje de cobertura e ameniza o ganho térmico no ambiente interno e também ao redor da edificação, principalmente das fachadas leste (Figura 35) e oeste (Figura 42), apresentando-se menos densa presente em frente a fachada sul.

Os usuários ficam protegidos da radiação excessiva e direta, sem obstruir a visão da vegetação exterior e com isso, impedindo o ofuscamento pela iluminação direta trazendo conforto visual pela visão da natureza existente. Complementa a estratégia de sombreamento a utilização de beiras proporcionados pela cobertura (Figura 51).

Figura 51: Perspectiva da fachada principal com no beiral



(Fonte: produção autoral)

Na fachada principal foi instalado um grande brise horizontal, em madeira, entre as salas administrativas e o jardim, de modo a garantir privacidade e assegurar conforto térmico e visual, pois diminui a radiação solar direta e gera privacidade ao interior das salas. Na recepção foi inserido um brise em formato de “L” em ambos os lados, para proteção da parede de pele de vidro, sendo as laterais em madeira localizada na fachada principal.

Figura 52: Perspectiva da vista fachada da Recepção



(Fonte: produção autoral)

Na área livre, foi concebido uma grande cobertura metálica, conferindo unidade à edificação, proporcionando a entrada de luz e ventilação natural, sendo garantida pela a elevação dessa estrutura em relação às coberturas laterais e A iluminação Natural é garantida pela elevação da estrutura e pela instalação de telhas de policarbonato transparente sobre as áreas dos jardins o que permite melhor aproveitamento da iluminação e proteção contra a chuva(Figura 54)..

Além da importância para redução do consumo de energia e do conforto térmico e lumínico, os elementos de proteção solar identificam parte do partido arquitetônico, trazendo ritmo e leveza na composição da fachada

Figura 54: Perspectiva da Coberta



(Fonte: produção autoral)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como finalidade o desenvolvimento do projeto arquitetônico de uma nova sede para o Ibama em Alagoas, localizado na cidade de Maceió, visando a utilização das estratégias bioclimáticas no contexto de um ambiente corporativo em um clima quente e úmido, tirando partido arquitetônico do elementos utilizados.

O tema surgiu com base em observações pessoais, como servidor do órgão. Durante 8 anos, tendo como uma das funções a manutenção da edificação, onde foi possível encontrar os problemas causados pelas intervenções realizadas durante anos, tais como expansões mal planejadas de um programa de necessidades insuficiente. Com isso, surgiram os objetivos, que deveriam ser cumpridos para que se pudesse mostrar que, mesmo com as condições encontradas, seria possível projetar uma edificação que atendesse as necessidades de um ambiente corporativo.

Como sugestões para outros trabalhos, pode-se citar:

- Desenvolvimento de diretrizes projetuais para as mudanças na administração pública, sobretudo a expansão do teletrabalho e a digitalização de serviços públicos.
- Avaliação Pós-Ocupação em ambientes corporativos em edificações públicas, para verificar a satisfação e conforto dos usuários e a adequação desses espaços às necessidades., observando a contribuição das estratégias bioclimáticas em ambientes reais.
- Estudos dos impactos da implementação de estratégias bioclimáticas na humanização de ambientes, com destaque para as aspectos da saúde física e mental em ambiente corporativos das administração pública

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – **NBR 15220. Desempenho térmico de edificações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

BARBIRATO, G. M.; SOUZA, L. C. L. de; TORRES, S. C.. **Clima e Cidade: a abordagem climática**. Maceió: EDUFAL, 2007.

BATISTA, J. O. **Arquitetura bioclimática para o semi-árido alagoano: Centro comercial e de serviços em Santana do IPANEMA**. Trabalho Final de Graduação. Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió/AL, 2004.

BENCKE, P. O que a arquitetura corporativa pode nos ensinar sobre qualidade de vida? LabQV. [S.l.: s.n.], 2015. Disponível em: <<http://labqv.com.br/o-que-a-arquitetura-corporativa-pode-nos-ensinar-sobre-qualidade-de-vida/>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. **Introdução à ventilação natural**. 3ª ed. Maceió: EDUFAL, 2008.

BITTENCOURT, L. S., **Uso das Cartas Solares: diretrizes para arquitetos**, EDUFAL, Maceió, 1988.

BRASIL, **Lei Federal n 7.735**, de 22 de fevereiro de 1989, Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23.02.1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7735.htm

BRASIL, **Decreto nº 7.746** de 5 de junho de 2012 - Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. (Redação dada pelo Decreto nº 9.178, de 2017), Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06.06.2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2012/Decreto/D7746.htm

BRASIL, **Lei nº 10.295** de 17 de outubro de 2001 - Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18.10.2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10295.htm

BRASIL, **Lei Federal nº 11.516**, de 05 de agosto de 2007, Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes; altera as Leis nºs 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006,

9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28.08.2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11516.htm

BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2 da A SECRETÁRIA DE LOGÍSTICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, de 04 de junho de 2014 - **Dispõe sobre regras para a aquisição ou locação de máquinas e aparelhos consumidores de energia pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, e uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) nos projetos e respectivas edificações públicas federais novas ou que recebam retrofit.**

BRASIL, **PORTARIA IBAMA No- 9, DE 5 DE JUNHO DE 2012** Institui a Política de Segurança da Informação, Informática e Comunicações (Posic) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06.06.2007.

BRASIL, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, **Portaria nº 20 do IBAMA**, de 08/08/2016, Boletim de Serviço Especial Nº 08, de 08.08.2016, Brasília, DF, 28.08.2007. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/institucional/plano_estrategico_ibama_2016-2019.pdf

BROWN, G. Proximity and collaboration: measuring workplace configuration. **Journal of Corporate Real Estate**, v. 10 n. 1, p.5-26, 2008.

BROWN, G. Z.; DEKAY, M. **Sol, Vento & Luz**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

COBURN, A.; VARTANIAN, O.; CHATTERJEE, A. Buildings, Beauty, and the Brain: A Neuroscience of Architectural Experience. **Journal of Cognitive Neuroscience**. v. 29, n. 9, p. 1521-1531, 2017

CTGAS-ER, **Tecnologia em Geração Eólica**. Natal: SENAI-RN, 2018

ELETROBRÁS/PROCEL. **Manual para aplicação do RTQ-C**. v. 4. Brasília, 2016.

INCROPERA, F. P. e DEWITT, D. P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. Tradução Sérgio Stamile Soares. 4o Edição. Ed. LTC S.A., Rio de Janeiro, 1998

KUSAR, M. et al. Selection of Efficient Retrofit Scenarios for Public Buildings. In 11th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques. **Anais...** MBMST, 2013.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 2º ed. São Paulo: Prolivros, 2004.

LUKIANCHUKI, M. A.; CARAM, R. M.; LABAKI, L. C. A arquitetura bioclimática e a obra de João Filgueiras Lima (Lelé). In: KOWALTOWSKI, D. C.; MOREIRA, D. de C.; PETRECHE, J. R. D. e FABRÍCIO, M. M. (Orgs). **O Processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MACEIÓ. **Lei Municipal nº 5.593**, de 08 de fevereiro de 2007. Institui o Código de Urbanismo e Edificações do Município de Maceió/AL. Publicado no Diário Oficial do Município de Maceió de 09 de fevereiro de 2007. Disponível em: < <http://www.maceio.al.gov.br/sempla/plano-diretor/Maceió>, 168 p., 2007.

MALVEZZI, R. **Semi-árido: uma visão holística**. Brasília: Confea, 2007.

MORAIS, J. M. S. C.; LABAKI, L. C. Ventilação natural em edifícios do “Programa Minha Casa Minha Vida”: alerta aos projetistas. In: Encontro Nacional e Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, p. 8-12, 2013. **Anais...** Brasília: ENCAC-ELACAC, 2013.

MEELI, Juriaam van, Como planejar os espaços de escritórios: guia prático para gestores e designers/ Juriaam van Meel, Yuri Martens, Hermes Jan van Ree; Tradução Beth Ardions - São Paulo ; Gustavo Gili, 2013

OLGYAY V.. **Arquitectura y clima**: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona: G. Gili, 1998.

PIQUETTI, T. Uso da arquitetura para qualidade de vida nas empresas. 2012. 13 f. Artigo (Pós-graduação em Arquitetura) – Instituto de Pós-Graduação IPOG, Florianópolis. 2012.

PRADO, C. G. dos S. **Eficiência energética em edificações públicas: aplicação em projeto padrão de fóruns do poder judiciário alagoano**. 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura: Dinâmica do Espaço Habitado) - Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018.

PROCEL; ELETROBRÁS; BRASIL. **Eficiência Energética em habitações de Interesse Social**. 2005.

ROCHA, A. A. do A. **Fiscalização de Projetos e Obras de Engenharia**. Brasília: ENAP/ESAF, 2019.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Arquitetura Bioclimática do Espaço Público**. Brasília: Editora da UnB, 2001.

SALINGAROS, N. A. **Biophilia & Healing Environments Healthy Principles for Designing the Built World**. New York: Terrapin Bright Green, LLC, 2015.

USEEM, J. Welcome to the new company town. Revista Fortune. Nova York, jan. 2000. p. 62-70.

TEIXEIRA, M. C. V. Espaço projetado e espaço vivido na habitação social: os conjuntos Goiânia e Araguaia em Belo Horizonte - MG. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional.) – Programa de Pós - Graduação do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.