Centro Universitário Católica do Tocantins

Arquitetura e Urbanismo

Gabriel Wendler Santos

Estratégias bioclimáticas aplicadas em restaurantes no município de Palmas-TO

Palmas-TO
2021

Gabriel Wendler Santos

Estratégias bioclimáticas aplicadas em restaurantes no município de Palmas-TO

Caderno técnico apresentado à disciplina de Trabalho de Graduação II, do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Católica do Tocantins, sob a orientação da professora Claudia Fernanda Pimentel de Oliveira.

Palmas-TO
2021

Gabriel Wendler Santos

Estratégias bioclimáticas aplicadas em restaurantes no município de Palmas-TO

Caderno técnico apresentado à disciplina de Trabalho de Graduação II, do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitária Católica do Tocantins, sob a orientação da professora Claudia Fernanda Pimentel de Oliveira.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Cláudia Fernanda Pimentel de Oliveira

Prof. Orientador

Prof. Ana Carla Lira Bottura

Prof. Convidado

Avaliador externo

Palmas-TO
2021

RESUMO

Este trabalho acadêmico busca identificar estratégias bioclimáticas aplicadas em restaurantes no município de Palmas-TO, a fim de elaborar um projeto de arquitetura bioclimática como um ponto turístico. Este trabalho acadêmico visa apresentar os conceitos e necessidades técnicas bioclimáticas adotadas na disciplina de trabalho de graduação II no curso de arquitetura e urbanismo no Centro Universitário Católica do Tocantins. Baseia-se em uma avaliação quanti-qualitativa, via questionários, sobre restaurantes e lazer. Além do resultado do questionário, o estudo e pesquisa do referencial teórico direcionaram para uma melhor compreensão para desenvolver o projeto arquitetônico. Foram identificadas necessidades técnicas, estéticas e funcionais, e os princípios bioclimáticos no projeto arquitetônico de restaurantes no município de Palmas-TO.

Palavras chaves: arquitetura bioclimática, projeto arquitetônico, restaurante.

ABSTRACT

This academic work seeks to identify bioclimatic strategies applied in restaurants in the city of Palmas-TO, in order to develop a bioclimatic architecture project as a tourist spot. This article aims to present the bioclimatic technical concepts and needs adopted in the undergraduate work discipline I in the architecture and urbanism course at the Catholic University Center of Tocantins. It is based on a quanti-qualitative assessment, via questionnaires, about restaurants and leisure was carried out. In addition to the result of the questionnaire, the study and research of the theoretical framework led to a better understanding to develop the architectural project. Technical, aesthetic and functional needs, and bioclimatic principles were identified in the architectural design of restaurants in the city of Palmas-TO.

Keywords: bioclimatic architecture, architectural design, restaurant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Diagrama de Arquitetura Sustentável.....13
Figura 02: Campos de inter-relação do equilíbrio climático.....14
Figura 03: Zoneamento Bioclimático Brasileiro.....20
Figura 04: Carta Bioclimática adaptada.....21
Figura 05: Gráfico Rosa dos Ventos.....22
Figura 06: Proteção solar.....23
Figura 07: Ventilação natural.....24
Figura 08: Cobertura ventilada.....25
Figura 09: Fluxograma de funcionamento de restaurante.....32
Figura 10: Dimensionamento da área de cozinha.....32
Figura 11: Fachada principal.....34
Figura 12: Área aberta.....34
Figura 13: Bar.....35
Figura 14: Brise e forro.....35
Figura 15: Layout do restaurante.....36
Figura 16: Lateral do restaurante.....37
Figura 17: Fachada do restaurante.....37
Figura 18: Estratégia bioclimática.....38
Figura 19: Vista aérea Manjar das Garças.....39
Figura 20: Interior Manjar das Garças.....39
Figura 21: Localização do terreno.....41
Figura 22: Dimensões do terreno.....41
Figura 23: Localização do terreno pelo Google.....42
Figura 24: Gráfico das temperaturas de Palmas, TO.....45
Figura 25: Regionalização climática de Palmas, TO.....45
Figura 26: Regiões da Zona Bioclimática 7.....46
Figura 27: Estudo de insolação do terreno no software SOL-AR 6.2.....47
Figura 28: Análise de insolação do terreno.....48

Figura 29: Dimensionamento do restaurante.....49
Figura 30: Fluxograma do restaurante.....50

Figura 31: Zoneamento do restaurante.....51
Figura 32: Setorização.....52
Figura 33: Planta baixa térrea.....53
Figura 34: Fluxograma.....54
Figura 35: Volumetria, materiais e elementos arquitetônicos.....54
Figura 36: Corte, insolação e ventilação.....55
Figura 37: Fachada oeste.....55
Figura 38: Fachada salão aberto.....56
Figura 39: Interior - salão aberto.....56

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Abertura e Ventilação para a Zona Bioclimática 7.....46
Tabela 02: Estratégias para Zona Bioclimática 7.....47

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO……..……..…..…….....9
2.OBJETIVOS……..……..…….....10
2.1 Objetivo Geral…….……...…….....10
2.2 Objetivos específicos…..…..……..……...……...….....10
3. JUSTIFICATIVA…….……..…10
4. REFERENCIAL TEÓRICO…….…….…….....11
4.1 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA……...….....11
4.1.1 Princípios climáticos aplicados à arquitetura……..…….....….14
4.1.2 O clima como fator condicionante da arquitetura….....……..15
4.3 CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO…….....……...…....16
4.3.1 Conforto Ambiental……..….....…….…..….16
4.3.2 Conforto Térmico…….....….16
4.3.3 Conforto Acústico…….....……....….17
4.3.4 Conforto Lumínico e Visual…….....……18
4.4 ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO BRASILEIRO…….....……...……..19
4.4.1 Caracterização climática da cidade de Palmas-TO…….....……21
4.5 ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS…….....……...….….22
4.5.1 Vegetação como elemento modificador do clima….....……...……26
4.6 ARQUITETURA DE RESTAURANTE…….....……....…..30
4.6.1 Contexto histórico de Arquitetura de Restaurantes…….....…….....…30
4.6.2 O restaurante e sua arquitetura de interior …….....……...……..31
5. REFERÊNCIAS PROJETUAIS……....……....….33
5.1 Bumbu Restaurante, SP - Brasil…….....……...…...…33
5.2 Restaurante Mirante Monteiro Lobato, SP-Brasil….....……....…36
5.3 Manjar das Garças, PA - Brasil…….....……....…..……38
6. O DIAGNÓSTICO DO LUGAR…….....40

6.1 Caracterização climáticas do lugar…….....…….....…..44
7. DIRETRIZES PROJETUAIS…….…….....48
7.1 Características e funcionalidades.....48
7.1.1 Programa de necessidades e dimensionamento.....49
7.1.2 Estratégias bioclimáticas adotadas ao projeto.....51
7.1.3 O Restaurante Bioclimático.....52
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....57
REFERÊNCIAS…….....……...…58

1. INTRODUÇÃO

O setor de construção no Estado do Tocantins cresce a cada ano, aumentando a produção de empreendimentos e gerando mais empregos no ramo (IBGE, 2018). A ineficiência da consciência sustentável causou diversos danos ambientais na utilização de matérias prima não renováveis e no consumo de grande quantidade de energia. Conforme a ONU, quase 40% das emissões de gases que provocam o efeito estufa estão relacionados à energia produzida pelo setor da área de construção. Essas mudanças climáticas que são provocadas em escala muito elevada sugere a possibilidade de projetos arquitetônicos que tenham os princípios bioclimáticos, que favoreçam o usuário e o entorno. Desde a década de 1970, existe uma preocupação com o meio ambiente, decorrente das crises energéticas e climáticas provocada por uma sociedade capitalista de produção. Nesse sentido, movimentos ambientalistas com pensamentos mais conscientes de adequação de projetos a fim de promover a sustentabilidade e eficiência foram repensados. Porém, somente na Conferência Rio 92 que foi institucionalizado o relatório Brundtland, para propiciar a relação entre o ser humano, o meio ambiente e a arquitetura.

Na cidade contemporânea, muitas pessoas buscam no tempo livre, fora do trabalho, algum espaço para descanso ou lazer, atribuindo ao turismo, entretenimento, recreativo, e várias outras atividades, normalmente o lazer em uma sociedade capitalista é associada ao consumismo. O crescimento na área de comércio e serviço, em específico a gastronomia, possui grande destaque na movimentação da economia ademais uma difusão da cultura regional pela condição do alimento ter características social, cultural e emocional de um povo regional.

Com a problemática de projetos insustentáveis ao clima do Tocantins e a falta de pontos turísticos gastronômicos, surge a necessidade de um projeto de restaurante bioclimático, com preocupação as questões climáticas e potencialidade de lazer e cultura.

Esse caderno de pesquisa objetiva identificar estratégias bioclimáticas que podem ser aplicadas em restaurantes no entorno da Praia da Graciosa em Palmas-TO. Segundo Prodanov e Ernani (2013), a metodologia é entendida por meio da aplicação de pesquisa a fim de obter um conhecimento para a utilização desse material. “A metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para a construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.” (PRODANOV; ERNANI, 2013, p. 14).

Para a realização dessa pesquisa e alcance do resultado sobre esse tema serão utilizados dois tipos de pesquisas: pesquisa exploratória e pesquisa bibliográfica. A pesquisa exploratória é uma visão mais ampla do estudo de um tema, enquanto a pesquisa bibliográfica é sobre os trabalhos importantes que foram finalizados, que contém dados atuais e relevância sobre o tema específico.

Na busca de propostas vinculadas as estratégias bioclimáticas aplicadas em restaurantes, serão coletados dados por meio de análise documental e revisão de literatura, ou seja através de pesquisas de artigos e teses sobre este tema. Para Marconi e Lakatos (2010) uma coleta de dados mais eficiente e cuidadosa com relação aos dados apresentados é necessária, principalmente com base em um planejamento, obedecendo aos prazos e sem desperdício de tempo, facilitando a próxima etapa. “A característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias” (MARCONI; LAKATOS, 2012, p. 174).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um projeto arquitetônico de restaurante para o município de Palmas-TO, aplicando estratégias bioclimáticas.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Conhecer conceitos e estratégias do bioclimatismo aplicados ao edifício e seu entorno.
2. Identificar as necessidades técnicas, estéticas e funcionais de restaurantes.
3. Aplicar materiais e técnicas construtivas voltadas para o bioclimatismo.
4. Aplicar os princípios bioclimáticos no projeto arquitetônico de restaurante no município de Palmas - TO.

3. JUSTIFICATIVA

O estado do Tocantins possui clima predominantemente quente úmido com verões chuvosos e invernos secos, ambas estações bem definidas. Essa predominância bem como essas duas definições criam uma certa peculiaridade na região, como é o caso de invernos secos, ou

seja, períodos sem chuva bem prolongados (SEPLAN, 2012). Entretanto, para amenizar os efeitos climáticos da região nas edificações é necessário aplicar estratégias bioclimáticas na produção arquitetônica.

Na área de gastronomia, há alguns restaurantes próximos à praia, mas não tem um espaço de lazer e uma arquitetura confortável. Analisando o cenário de lazer na sociedade contemporânea de Palmas-TO, propõe-se um restaurante adequado ao clima local. Ainda que se considere fundamental a funcionalidade comercial desta edificação para a cidade, também é imprescindível que o mesma se adeque às premissas projetuais e climáticas locais, para que detenha de qualidade e eficiência projetual, promovendo o conforto aos seus usuários.

Este estudo proporciona conhecimentos e trocas de experiências sobre a temática, com a compreensão de técnicas necessárias sobre os materiais construtivos para uma construção sustentável. Ademais, compreende-se a tipologia de edificação, assim como o contexto de aplicação e instalação na cidade de Palmas, contribuindo diretamente para dinâmica local e o turismo.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

A relação da arquitetura com o clima no que diz respeito aos aspectos do bioclimatismo pode ser vista desde os tempos antigos. Todavia a arquitetura que se propagou na Idade Moderna, em meio à facilidade do acesso à energia elétrica, os projetos acabaram seguindo um plano mais automatizado e muito pouco pensado sob a ótica climática. A partir da década de 1970, diante das crises energética e climática, viu-se a necessidade de um pensamento mais consciente acerca do projeto e das condicionantes, este que deveria adequar-se ao clima para promover eficiência, qualidade e sustentabilidade. (CORBELLA, YANNAS, 2009).

Quando se trata de arquitetura sustentável, considera elementos como recursos de energia, água e materiais adequados. Segundo Keeler (2010, p. 41), para uma arquitetura ser sustentável “uma edificação precisa solucionar mais do que um problema ambiental”, como materiais de construção de baixo impacto ambiental, emissões de gás carbono etc. O autor continua “ainda que não possa solucionar todos os problemas, a edificação sustentável deve:”

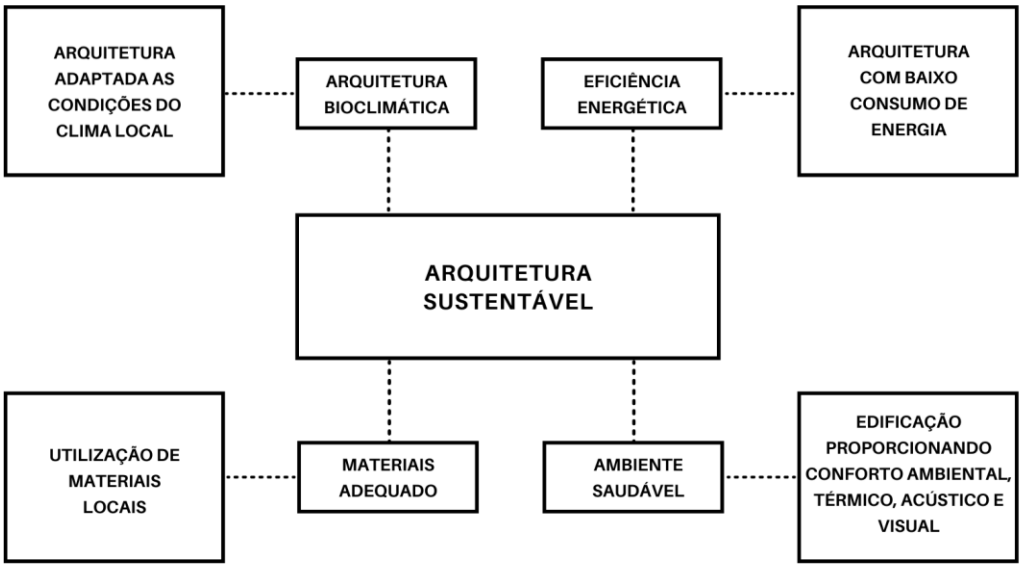
a) Tratar das questões de demolição no terreno e de resíduos da construção, bem como dos resíduos gerados pelos usuários;
b) Buscar a eficiência na utilização dos recursos;

c) Minimizar o impacto da mineração e do extrativismo na produção de materiais e contribuir para a recuperação dos recursos naturais;
d) Reduzir o consumo de solo, água e energia durante a manufatura dos materiais, a construção da edificação e a utilização por seus usuários;
e) Planejar uma baixa energia incorporada durante o transporte dos materiais ao terreno;
f) Trabalhar de modo lógico à medida que a cadeira de produção de materiais é traçada;
g) Buscar a conservação de energia e projetar visando ao consumo eficiente de energia na alimentação dos sistemas de calefação, refrigeração, iluminação e força;
h) Oferecer um ambiente interno "saudável":

1. Evitar o uso de materiais de construção e limpeza que emite compostos orgânicos voláteis (VOCs) e suas interações sinergéticas;
2. Evitar o uso de equipamentos que não controlem ou não filtrem de maneira adequada a entrada ou a produção de particulados;
3. Controlar a entrada de poluentes externos por meio de filtragem de ar, ventilação e capachos adequados, o mesmo se aplicar aos contaminantes usados pelos usuários, como em produtos de higiene pessoal;
4. Projetar uma conexão com o exterior que forneça ventilação natural, iluminação diurna e vistas para o exterior. (KEELER, 2010, p.41).

Conforme apresentado no diagrama da Arquitetura Sustentável (Figura 01), a essa modalidade da arquitetura abrange todo o processo daconcepção ao o desenvolvimento da construção.

Figura 01: Diagrama de Arquitetura Sustentável



Fonte: Autoria própria

A arquitetura bioclimática é composta de elementos construtivos que utilizam características próprias da região, como o sol, vegetação, chuva e ventilação natural, porque se busca atender o conforto, lazer e economia. Além disso, concentra no baixo impacto ambiental e consumo de energia. Olgyay (1998) foi um dos primeiros pesquisadores na área de design bioclimático a desenvolver projetos que visam adaptar a arquitetura ao clima local, com soluções e conforto ambiental.

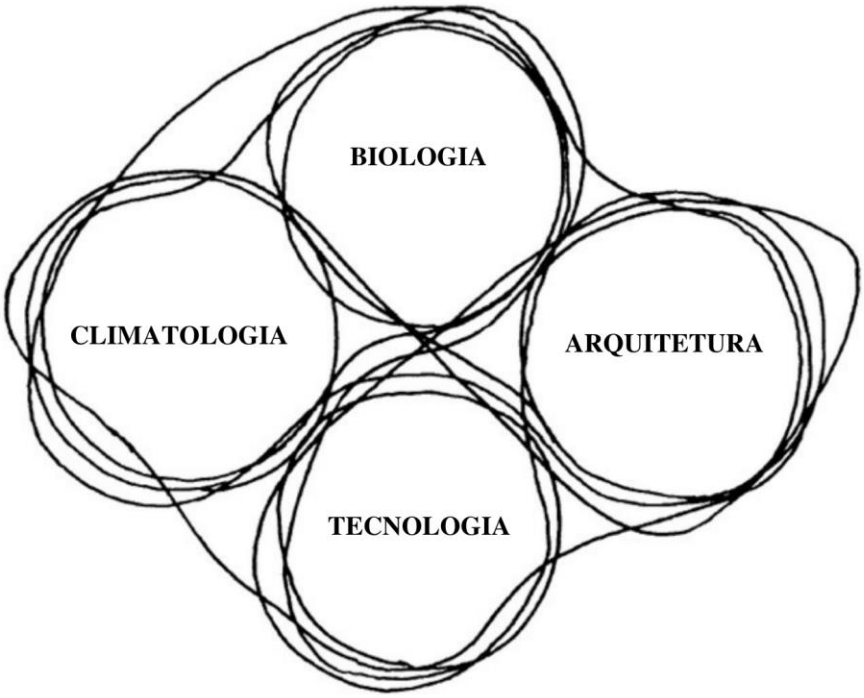
Para Romero (2015), a arquitetura bioclimática busca adaptar as edificações ao clima e as características locais, adotando soluções arquitetônicas com hábitos de consumo e energia eficiente. Com essa preocupação da arquitetura em se relacionar com o entorno e o clima, o projeto passa a ter um melhor desempenho térmico em qualquer região.

O homem se adaptou em diversas regiões climáticas do mundo, construindo arquiteturas com tipologias variadas conforme a cultura, material e estilo de vida (OLGYAY, 1998). As construções em locais que possuem clima quente-úmido têm poucas variações, já que a radiação solar é intensa e a taxa de umidade do ar é a mesma. (ROMERO, 2015).

Olgyay (1998) criou um modelo para um referência em uma arquitetura bioclimática, para uma edificação em equilíbrio. Segundo o autor, a biologia, climatologia, tecnologia e

arquitetura devem possuir uma inter-relação nas soluções arquitetônicas para o conforto climático. Através desse diagrama da figura 02 demonstra que esses quatros elementos são os princípios da arquitetura bioclimática equilibrada.

Figura 02: Campos de inter-relação do equilíbrio climático



Fonte: OLGYAY, 1998, p.12.
Adaptado pelo autor.

4.1.1 Princípios climáticos aplicados à arquitetura

Os principais fatores climáticos, de acordo com Frota e Schiffer (2003), estão baseados em variantes que se encontram e trabalham em distintos locais da Terra em função da influência da circulação atmosférica como a distribuição de terra e mares, o relevo, por exemplo. De acordo com a classificação dos autores esses fatores são a radiação solar, o movimento e posição do sol, a latitude e longitude, a distribuição dos continentes e mares, brisas terra-mar, topografia, revestimento do solo, umidade atmosférica, ponto de orvalho, precipitação atmosférica, nebulosidade e ventos.

Em uma perspectiva inicial sobre o clima, Frota e Schiffer (2003) destaca, no que diz respeito a arquitetura, que “os dados climáticos mais significativos são os relativos às variações, diárias e anuais, da temperatura do ar e os índices médios de umidade relativa e precipitações

atmosféricos e, quando disponível, a quantidade de radiação solar" (FROTA e SCHIFFER, 2003, p53).

Além desses aspectos gerais sobre o clima, vale ressaltar que o mesmo influencia em grande escala a cultura e as atitudes térmicas da sociedade, e dessa forma interfere diretamente no projeto das edificações. Mesmo que a relação humana com o ambiente térmico não mude em meio ao clima em que se insere, as pessoas são influenciadas de várias maneiras por esse contexto, maneiras estas que desempenham uma função de adequação do indivíduo ao presenciado clima. (ROAF, CRICHTON, NICOL, 2009).

4.1.2 O clima como fator condicionante da arquitetura

O clima pode ser considerado um importante fator condicionante da arquitetura. Desde os primórdios, como aborda Pereira (2013), o clima já era uma preocupação, seja com o homem das cavernas, onde nessas se fazia morada, bem como adiante nas cabanas, ambas com muito valor simbólico e protetivo, acerca principalmente das intempéries e variantes climáticas por exemplo. Essa preocupação, na perspectiva histórica traçada pelo autor, seguiu os processos de evolução da arquitetura que vão desde as pirâmides egípcias na antiguidade, onde se protegia os corpos dos mortos, até a casa modernista.

De acordo com Unwin (2010), em uma perspectiva analítica, o clima é um dos condicionantes chaves da arquitetura. O clima engloba uma série de variantes, como intensidade de chuvas em dado local, posição do sol e intensidade de insolação, posição dos ventos predominantes, fatores estes que trabalham de acordo com outros fatores como a topografia e escolha dos materiais adequados. Assim, observar o clima onde se produz um projeto de arquitetura é essencial pois o mesmo influencia diretamente na qualidade e eficiência do projeto a ser feito.

Diante disso, o clima é um fator crucial a ser observado na arquitetura desde o início do projeto, como um princípio chave, assim como na construção do projeto. Numa ótica mais específica ao projeto, o clima influencia na escolha do partido, do estilo arquitetônico, na escolha das técnicas construtivas e materiais, nas estratégias projetuais como a escolha de uma forma mais adequada. Utiliza-se dos preceitos climáticos no projeto a posição das esquadrias para proporcionar ventilação natural por exemplo. (CHING, 2010; UNWIN, 2013).

A adequação da arquitetura ao clima é um princípio a ser seguido para que se garanta uma certa qualidade e eficiência projetual, o que significa a construção de espaços que possam condicionar conforto ao usuário. Dessa forma "À arquitetura cabe, tanto amenizar as sensações

de calor impostas em climas muito rígidos, tais como os de excessivos calor, frio ou ventos, como também propiciar ambientes que sejam, no mínimo, tão confortáveis como espaços ao ar livre climas amenos.” (FROTA e SCHIFFER, 2003, p. 53).

4.3 CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

4.3.1 Conforto Ambiental

O conforto ambiental é uma área muito abrangente que busca integrar diversos parâmetros projetuais e naturais às necessidades humanas. Como aborda Bollnow (2019), estar em conforto ambiental significa que o espaço proporciona boas condições psicológicas, higrotérmicas, acústicas, visuais, de qualidade do ar e ergonômicas para a realização de uma tarefa humana, seja de lazer, trabalho, descanso ou estudo. Essas condições apresentadas podem ser dadas como aspectos gerais de conforto ambiental, que todavia podem e serão apresentadas mais a frente através do conforto térmico, acústico, lumínico e visual.

Para conceituar um pouco mais o conforto ambiental, por exemplo, pode-se mostrar uma forte conexão dos estudos de conforto ambiental na relação edifício clima, percepção esta, um tanto repercutida na arquitetura desde os anos de 1970, também muito relacionada às premissas de sustentabilidade. Nessa ótica aproxima-se muito da influência do clima, como importante condicionante, fazendo com que o conforto térmico seja evidentemente importante.

Entretanto, o conforto ambiental acontece a partir de várias perspectivas ou tipos de conforto que trabalham em conjunto e buscam proporcionar o bem estar dos indivíduos que usam do ambiente. Diante disso compreende-se que o indivíduo está confortável a partir do momento em que não sente nenhuma preocupação ou incômodo térmico, sonoro, visual etc. Portanto, considera-se que uma pessoa está em um ambiente confortável quando existe uma certa neutralidade na sua sensação e relação com ele. (CORBELLA, YANNAS, 2009).

4.3.2 Conforto Térmico

O conforto térmico pode ser considerado o resultado de um projeto de arquitetura que trabalha de acordo com o clima da melhor maneira possível. Enfatiza-se que o conforto térmico proporciona ao homem uma melhor qualidade de vida, uma vez que seu organismo pode funcionar sem se submeter ao cansaço e estresse, principalmente no que refere ao térmico. “A arquitetura, como um de suas funções deve oferecer condições térmicas compatíveis ao

conforto térmico humano no interior dos edifícios, sejam quais forem as condições climáticas externas". (FROTA e SCHIFFER, 2003, p.17).

A partir de Frota e Schiffer (2003, p.17) “as principais variáveis climáticas do conforto térmico são: a temperatura, umidade e velocidade do ar e radiação solar incidente”. Essas variáveis possuem relações diretas com o regime de chuvas, presença de vegetação, existência de permeabilidade do solo, existência de águas superficiais e subterrâneas, a topografia, entre outras características locais que podem ser interferidas pelos indivíduos. (FROTA e SCHIFFER, 2003).

No que se observa ao âmbito projetual, há uma gama de defeitos do clima sobre consecução do conforto térmico. As ilhas térmicas, por exemplo, “são influenciadas pela quantidade de edificações existentes em um local; pela capacidade das edificações trocar calor; pela capacidade de absorção e reflectância das edificações; a configuração urbana e a facilidade de dissipar o calor da cidade com o vento; a densidade populacional” (ROAF, CRICHTON, NICOL, 2009, p.106-107). Muitos outros defeitos podem ser constituídos a partir dessas variantes que vão desde essa escala urbana à escala do edifício em si.

Diante das abordagens anteriores dadas por uma escala mais ampla vale ressaltar, de maneira mais específica que o conforto térmico é estabelecido “quando as trocas de calor entre o corpo humano e o ambiente e o ambiente ocorrem sem maior esforço, a sensação do indivíduo é de conforto térmico e sua capacidade de trabalho, desse ponto de vista, é máxima” (FROTA e SCHIFFER, 2003, p.16). Os mesmo autores apontam que os índices acerca da termorregulação dos indivíduos podem variar um pouco de acordo com as condicionantes das regiões, todavia a média de temperatura ideal para o conforto humano está entre 20 e 26 graus.

4.3.3 Conforto Acústico

Em uma perspectiva histórica, a acústica está presente na arquitetura desde muito tempo. Os gregos e os romanos já buscavam um certo conforto acústico nos seus projetos de teatros a céu aberto, por exemplo, onde estratégias de disposição das arquibancadas e os palcos frente às mesmas, as dimensões do espaço, as quantidade de lugares etc. Demais edifícios com o tempo usaram desses artifícios estratégicos e, com estudos mais avançados acerca da acústica no século XX, uma infinidade de técnicas foram descobertas, inclusive no que diz respeito à aplicação dos materiais. (SOUZA, ALMEIDA, BRAGANÇA, 2012).

Em meio aos processos de evolução dos estudos na arquitetura, como é notório a partir dos anos XX, a acústica pode ser vista como uma premissa a ser seguida nos projetos para

todavia promover a qualidade dos mesmos. Diante dessa perspectiva é válido ressaltar que a acústica é um dado importante que surge a partir da percepção do som e dos fenômenos que o cerca, sendo que sua unidade de medida é o dB - decibéis. Os estudos sobre a acústica - som e ruídos - crescem significativamente, pois seus efeitos nocivos ao ser humano são notáveis. (SOUZA, ALMEIDA, BRAGANÇA, 2012; CASTRO, RANCURA, 2018).

A respeito da especificidade acústica o barulho que o indivíduo percebe pode ser considerado som ou ruído, todavia é algo desagradável a ser sentido, ou seja, incômodo. Diante dessas considerações pode-se definir que: “a partir do momento em que aquele barulho incomoda, ele deixa de ser som e passa a ser ruído” (CASTRO, RANCURA, 2018, p.9). O estudo do som é dado a por: “baixas frequências, de 20 a 200 Hz, sons graves; médias frequências, de 200 a 2.000 Hz, sons médios; altas frequências, de 2.000 a 20.000 Hz, sons agudos; ultrassons, acima de 20.000 Hz, não perceptíveis ao ouvido humano” (CASTRO, RANCURA, 2018, p. 14).

De acordo com esses autores, para se projetar é fundamental ter esses conhecimentos em mente, adentrando ainda a natureza do som no ambiente a ser projetado. Além do mais é imprescindível seguir as normas de desempenho, a exemplo se tem as NBR 10151 e 10152, estas que especificam a intensidade de ruído que os edifícios precisam ter, contendo ainda especificações sobre a capacidade de absorção e reflectância dos materiais.

4.3.4 Conforto Lumínico e Visual

Um tanto relacionada com as abordagens sobre o conforto térmico e por sua vez o conforto ambiental, o conforto lumínico provém a princípio de fatores climáticos como o sol e as variantes que o mesmo condiciona. Por muito tempo a aplicação dessas estratégias de conforto estavam pautadas no uso da iluminação natural, todavia no século XX com maior composição de infraestruturas urbanas e qualidades dos ambientes de acordo com suas especificidades, os estudos de conforto lumínico ganharam espaço (FERNANDES, 2016).

A luz pode ser dividida em luz natural e artificial. A primeira é a irradiação solar, enquanto a segunda provém de elementos fabricados como lâmpadas. O estudo da luz, dentro do estudo lumínico, é dado pelas grandezas acerca da luminância e iluminância. Para efeito dos estudos conceituais e aplicativos, a iluminância é o fluxo luminoso (lúmen) que incide sobre a superfície, de acordo com o metro quadrado, sua unidade é o lux (lx). A luminância é a luz que passa ou é refletida a partir da luz incidente, por metro quadrado, cuja unidade no é a candela por metro quadrado (cd/m²) (CASTRO, RANCURA, 2018).

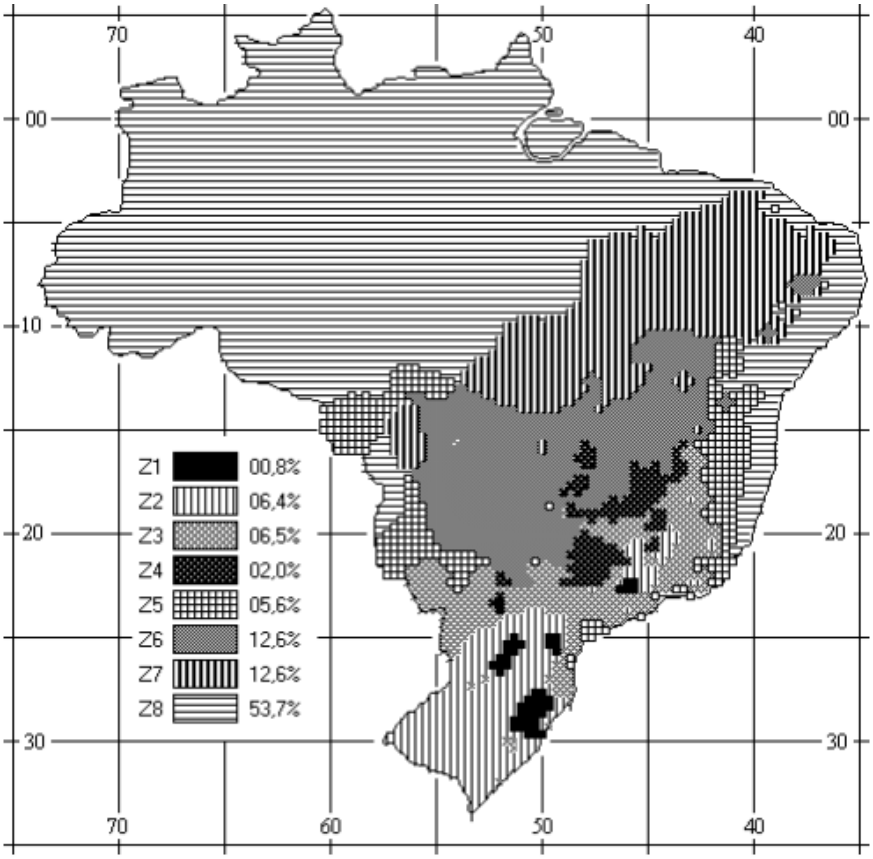
Uma das funções básicas da iluminação é oferecer condições visuais adequadas para que as pessoas possam desempenhar as atividades com eficácia, eficiência e conforto. Para que essa premissa seja aplicada é necessário que haja a avaliação de critérios de desempenho e conforto "(iluminâncias, luminâncias, refletâncias das superfícies, uniformidade, contrastes, ofuscamento, direcionalidade, modelagem, reprodução de cores, etc.), tanto numa abordagem quantitativa (cálculos, medições, simulações) quanto qualitativa (percepção do usuário)" (FERNANDES, 2016, p.37).

Ressalta-se ainda que em meio aos estudos da luminosidade surgem os estudos de temperatura de cor, esta que influencia diretamente na luminosidade do ambiente e por sua vez condiciona o conforto lumínico e visual. Para tanto, o Índice de Reprodução de Cor (IRC) indica a fiel capacidade que uma lâmpada pode representar a cor dos objetos. Enquanto isso, a temperatura de cor (TC) indica a cor de uma luz, amarelada ou branca. Dessa forma está associada à temperatura enquanto transmissão de calor as cores: fria, acima de 6.000 K; neutra, entre 4.000 K e 6.000 K; quente, abaixo de 4.000 K (FERNANDES, 2016; GURGEL, 2017; CASTRO, RANCURA, 2018).

4.4 ZONEAMENTO BIOCLIMÁTICO BRASILEIRO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabeleceu um conjunto de recomendações para obter o melhor desempenho térmico do edifício. No zoneamento Bioclimático Brasileiro (NBR 15220-3, 2005), foi proposto oito zonas climáticas divididas pelo território brasileiro, conforme a imagem da figura 03.

Figura 03: Zoneamento Bioclimático Brasileiro

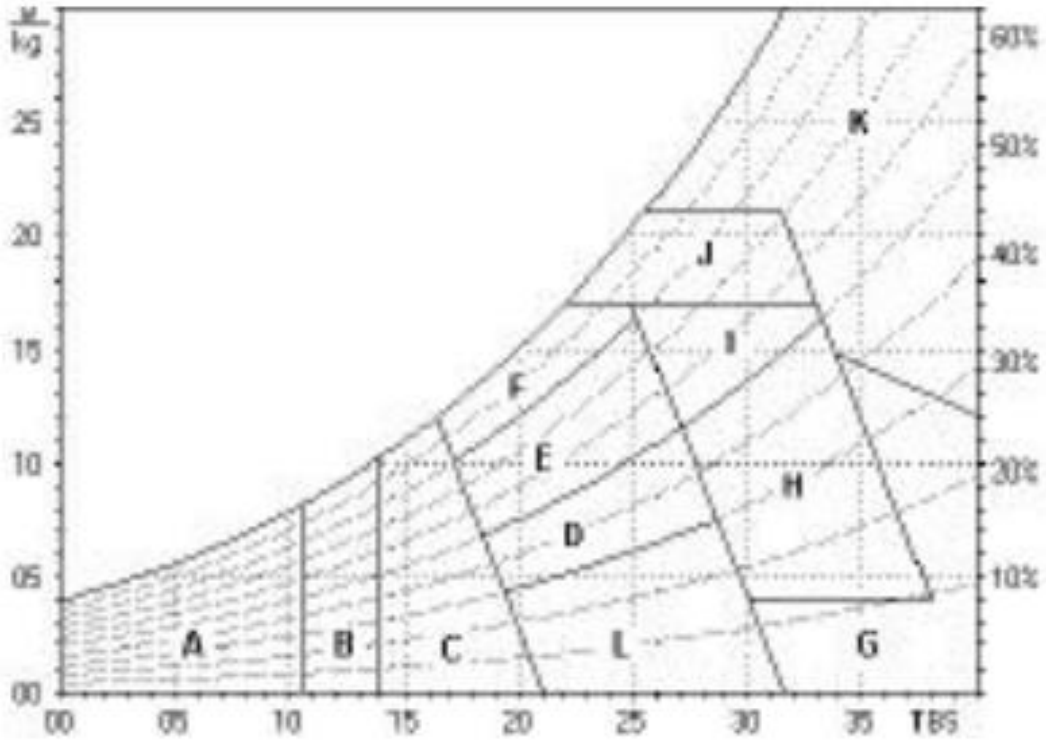


Fonte: NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p. 3.)

Nas Zona Bioclimática Brasileira são estabelecidos estratégias de condicionamento térmico passivo, nos quais incluem: tamanho das aberturas para a ventilação; proteção das aberturas; vedações externas, tipo de parede externa e tipo de cobertura; e estratégias de condicionamento térmico passivo (NBR 15220-3, 2005, pg.3). Diante dos parâmetros, dentre as oito Zonas Bioclimáticas Brasileiras são formuladas as condições e recomendações construtivas para atender o edifício à melhor combinação climática. A avaliação do desempenho térmico de uma edificação pode ser feita tanto na fase do projeto, quanto após a construção. Esta Norma não se trata dos procedimentos para a avaliação do desempenho térmico de edificações, os quais podem ser elaborados através de cálculos, de medições *in loco* ou de simulações computacionais.

Para classificar cada zoneamento, adotou-se uma Carta Bioclimática adaptada a partir da sugerida por Givoni ("Confort, climate analysis and building design guidelines". Energy and Building, 1992). A Carta Bioclimática adaptada ao Brasil apresenta os índices de conforto térmico e as zonas, descritas na figura 04.

Figura 04: Carta Bioclimática adaptada
A - Zona de aquecimento artificial (calefação);
B - Zona de aquecimento solar da edificação;
C - Zona de massa térmica para aquecimento;
D - Zona de conforto Térmico (baixa umidade);
E - Zona de Conforto Térmico;
F - Zona de desumidificação (renovação do ar);
G + H - Zona de resfriamento evaporativo;
H + I - Zona de massa térmica de refrigeração;
I + J - Zona de ventilação;
K - Zona de refrigeração artificial;
L - Zona de umidificação do ar.



Fonte: NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p. 14).

4.4.1 Caracterização climática da cidade de Palmas-TO

Segundo Fighera (2005), em Palmas no Tocantins possui dois tipos climáticos, o clima B1wA' a' e o clima C2wA' a', respectivo úmido e sub-tropical úmido de acordo com a Classificação de Thornthwaite (SANTOS, 2000).

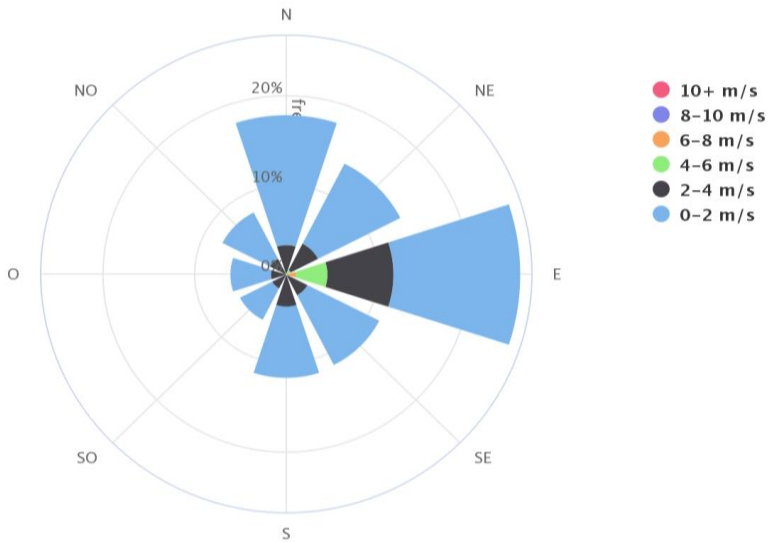
Guarda (2006) aponta que a temperatura, em específico massa de ar frio, é raro por causa de latitudes baixas e da área localizada. Com poucas mudanças de temperatura ao longo do ano, com média anual de 26,0 °C. Com período de média baixa em janeiro e fevereiro em estação chuvosa, e média alta em setembro em estação mais seca.

O elemento umidade relativa do ar no inverno, ocorre no período em que as precipitações são menos frequentes. O elemento evaporação tem uma caracterização de padrão inverso ao elemento de precipitação, de julho a setembro tem os valores maiores, e em fevereiro valores menores. O elemento insolação é o inverso das precipitações, nos meses em que as precipitações são menores, a média de insolação é maior, geralmente associadas à menor (GUARDA, 2006).

Em relação aos Dados das Normais climatológicas, com a finalidade de conhecer as características climáticas regionais, é adotado os dados de Porto Nacional, por ter aspectos similares de Palmas como: temperaturas, umidade relativa e insolação.

O regime dos ventos é variado, no período de janeiro a abril apresenta ventos no sentido norte durante o dia, no sul, à noite com velocidade média de 2m/s e máxima de 7,3m/s. No período de maio a agosto os ventos no sentido leste apresentam-se com maior temperatura e velocidade média de 2,7m/2 e máxima de 14m/s. No período de setembro a dezembro, os ventos sentido Nordeste com média de 2,5m/s e máxima de 8,5m/s (PAZ, 2009).

Figura 05: Gráfico Rosa dos Ventos



Fonte: INMET (2016)

4.5 ESTRATÉGIAS BIOCLIMÁTICAS

Quando questiona-se sobre a arquitetura sustentável, há um processo de transformação na forma de viver, em que o meio ambiente e o cotidiano passam a ter conexão. Para uma

arquitetura adequada ao meio ambiente, é necessário estratégias no processo de criação e execução de arquitetura habitável.

Barbosa e Lima (2010) aponta que as recomendações adequadas ao clima do Município de Palmas para uma melhoria no conforto ambiental nas edificações são fechamentos, aberturas, cobertura, orientação etc. Os autores reforçam esses elementos em grupos com várias recomendações para soluções bioclimática, incluem:

a) Fechamentos

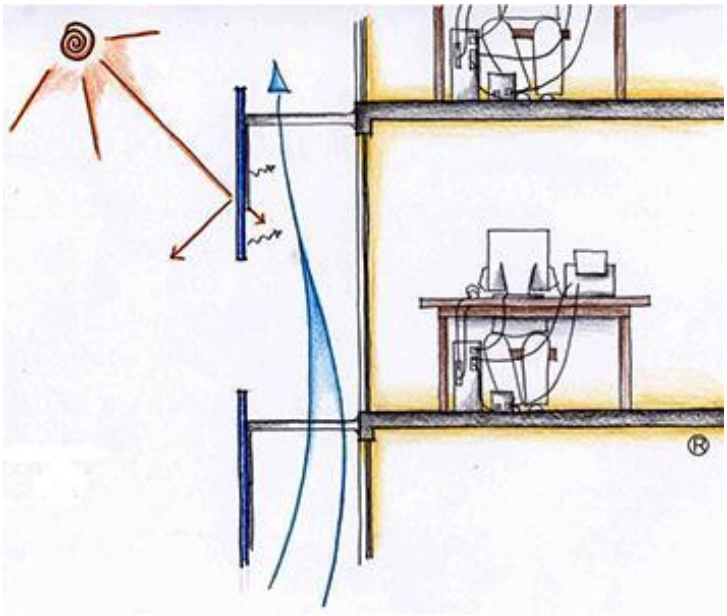
-Massa térmica: Temperaturas internas mais agradáveis podem ser obtidas através do uso de paredes (externas e internas) e coberturas com maior massa térmica, de forma que o calor armazenado em seu interior durante o dia seja devolvido ao exterior durante a noite, quando as temperaturas externas diminuem.

-Proteção de Fachada: Desejável proteção com segunda parede externa, ventilada (elemento vazado, bloco ou tijolo furado com canais horizontais), formando câmara de ar.

Fechamentos internos vazados: Desejável que as internas sejam vazadas ao máximo (elemento vazado, bloco ou tijolo furado com canais horizontais), e que não cheguem ao forro.

-Evitar radiação solar: Evitar radiação solar direta (raios solares) e difusa (luz do céu e calor dos corpos aquecidos).

Figura 06: Proteção solar



Fonte: http://projeteee.mma.gov.br/estrategias-bioclimaticas/

b) Aberturas

-Propiciar ventilação: Facilitar, ao máximo, a circulação do ar e passagem dos ventos, mesmo sob chuva intensa.

-Ventilação Cruzada: A ventilação cruzada é obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto significa que se o ambiente tem janelas em apenas uma fachada, a porta deveria ser mantida aberta para permitir ventilação cruzada.

-Observar entorno/ ventilação: Também se deve observar os ventos predominantes da região e do entorno na definição da localização das aberturas, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos.

-Resfriamento Evaporativo: As sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes.

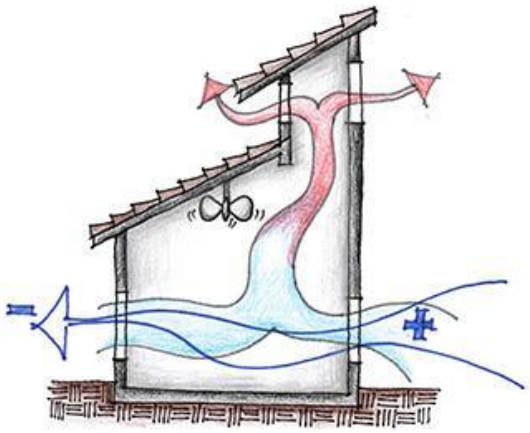
-Sombreamento das aberturas: Deve-se tomar partido de coberturas com beiral largo o suficiente para o sombreamento das aberturas. As aberturas devem estar sempre protegidas pelo lado externo, com o uso de persianas, treliças etc.

-Uso de espaços semi-abertos: Desejável que deem para alpendres, varandas etc., principalmente a Oeste, sombreando a abertura localizada nesta fachada.

-Proteger da insolação sem impedir a ventilação: Desejável que a proteção das aberturas (persianas, treliças etc.) seja móvel para permitir a entrada da radiação solar provinda de NE a NO.

-Ventilação controlada: Desejável adotar soluções de controle da ventilação.

Figura 07: Ventilação natural



Fonte: http://projeteee.mma.gov.br/estrategias-bioclimaticas/

c) Cobertura

-Utilizar materiais e soluções isolantes (cerâmicas, concreto celular etc., com forro formando câmara de ar).

-Garantir a ventilação permanente, através da cumeeira, sem permitir a entrada de radiação solar, qualquer que seja a solução de cobertura.

-Garantir ventilação, sob controle, do espaço entre cobertura e forro.

-Usar materiais leves e isolantes (cerâmicas).

-Evitar a utilização de lajes principalmente as horizontais.

Figura 08: Cobertura ventilada



Fonte: http://projeteee.mma.gov.br/estrategias-bioclimaticas/

d) Orientação

-Quanto à dimensão das faces: Desejável orientação Norte ou Sul para as faces de maior dimensão das edificações, deixando as áreas maiores sombreadas durante um dos períodos do dia. As faces orientadas em torno do Leste ou do Oeste devem ter a mínima dimensão possível, pois recebem insolação direta.

-Vegetação: Utilizar abundante vegetação de copa alta principalmente para proteção contra raios solares de Leste e Oeste.

-Localização: Desejável agrupar as edificações na direção Leste-Oeste, sob a mesma cobertura, mantendo corredores ou áreas abertas entre uma unidade e outra.

-Dimensionamento: Desejável que as maiores dimensões das edificações formem ângulos próximos a 90° com a direção dos ventos dominantes. Desejável que uma edificação não obstrua a passagem do vento para as edificações vizinhas.
-Espaçamento: Desejável que os corredores entre duas edificações tenham uma largura de, no mínimo, 1/3 de seu comprimento.

e) Outras recomendações

-Resfriamento ativo: O resfriamento artificial será necessário para amenizar a eventual sensação de desconforto térmico por calor.
-Resfriamento Evaporativo: Em regiões quentes e secas, a sensação térmica no período de verão pode ser amenizada através da evaporação da água. O resfriamento evaporativo pode ser obtido através do uso de vegetação, fontes de água ou outro recursos que permitam a evaporação da água diretamente no ambiente que se deseja resfriar.
-Os lotes: Nas regiões quentes-secas, os lotes devem ser estreitos e longos, e as edificações contíguas, a ventilação é provocada internamente, evitando que a excessiva luminosidade da região afete, através da reflexão, o interior da construção.
-A forma da edificação: Nas regiões quentes-secas, sem inverno, a ocupação do espaço deve ser densa e sombreada. A forma deve ser compactada e oferecer a menor superfície possível para a exposição à radiação solar (BARBOSA, LIMA, 2010).

Essas recomendações são apresentadas de forma abrangente e devem ser adaptadas para cada tipo de projeto. Essas diretrizes como soluções climáticas auxiliam em ambientes com maior qualidade de vida, fazendo que a arquitetura adeque a integração do ser humano no meio ambiente, ademais alta eficiência energética. Em geral, é uma arquitetura que aproveita o clima, o sol, a vegetação, o vento, a topografia, sempre utilizando as condições naturais do lugar.

4.5.1 Vegetação como elemento modificador do clima

A vegetação é usada para se referir às diversas especialidades vegetais, incluindo as árvores, arbustos, gramados etc. Segundo Romero (2015), a vegetação estabiliza o clima e favorece uma melhor temperatura no entorno, atuando diretamente no clima, e controlando a radiação solar. Olgyay (1998) também afirma que um dos pontos positivos das vegetação são seus efeitos térmicos.

Segundo Abbud (2006) o projeto de paisagismo é um lugar com espaço agradável que convida as pessoas, estimula a fazer alguma atividade, como descansar, conversar etc. O autor

ainda descreve “Um lugar deve ser sempre agradável e propiciar conforto. Nos dias quentes, deve refrescar com sua sombra; nos frios, aquecer com o sol. E sobretudo deve ter proporção e escala compatíveis com o ser humano” (ABBUD, 2006, p. 24).

Muitos projetos de paisagismo, geralmente são para funções estéticas com objetivo de embelezar o edifício, não sendo desenvolvido em conjunto com o arquitetônico, e acrescentado na fase final da obra. Para um bom desenvolvimento de projeto de paisagismo é necessário um estudo para escolher as espécies e seu local na área urbana. Nesses estudos é preciso identificar a trajetória do sol, o sentido do vento predominante, o tipo de terreno, para entender a forma mais correta na hora de usar a vegetação para amenizar o excesso de umidade do ar.

As espécies escolhidas para propor no paisagismo foram definidas através de vários critérios em conjunto com a concepção e diretriz do projeto que devem realizar essas funções:

a) Sombreamento;
b) Minimizar ruído externo;
c) Controlar radiação;
d) Direcionar, purificar e limpar os ventos;
e) Proteger a fachada da radiação solar.

Ipê Amarelo

Nome científico	Tabebuia chrysotricha 
Família	Bignoniaceae
Clima	Subtropical
Solo	Solo de rápida drenagem
Crescimento	Rápido
Flores **Floração**	Amarela Agosto - Setembro
Altura	6m

Ipê Roxo

Nome científico	Tabebuia impetiginosa 
Família	Bignoniaceae
Clima	Tropical/ Subtropical
Solo	Solo Arenoso
Crescimento	Moderado
Flores **Floração**	Rosas Maio - Agosto
Altura	12m
Plantio	Com sua floração, é utilizado no

Plantio	Com copa que projeta um sombreamento, podendo se encaixar em espaços estreitos pelo seu pequeno porte.

	paisagismo para arborizar a cidade.

Jasmim-manga

Nome científico	Plumeria rubra acutifolia 
Família	Apocináceas
Clima	Tropical/ Subtropical
Solo	Solo Arenoso
Crescimento	Moderado
Flores **Floração**	Brancas e Vinho Verão - Outono
Altura	4m
Plantio	Árvore de pequeno porte com folhas largas, pode ser utilizada isolada ou em grupos em áreas de estar ao ar livre.

Jatobá

Nome científico	Hymenaea courbaril 
Família	Fabaceae
Clima	Subtropical
Solo	Solo Arenoso
Crescimento	Moderado
Floração	época de seca e 4 meses depois sua frutificação
Altura	40m
Plantio	Árvore com sombreamento ideal para arborização de parques e jardins.

Flamboyanzinho

Nome científico	Caesalpinia pulcherrima 
Família	Fabaceae

Pequi

Nome científico	Caryocar brasiliense 
Família	Caryocaraceae

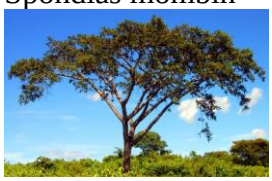
Clima	Tropical/ Subtropical
Solo	Solo Fertíl
Crescimento	Rápido
Floração	Vermelhas, Amarelas Setembro - Abril
Altura	3m/4m
Plantio	Árvore com plantio à sol-pleno, com características ornamentais, pode ser usada como cerca viva.

Clima	Quente e úmido
Solo	Solo argiloso
Crescimento	Lento
Floração	Novembro - Janeiro
Altura	6m-10m
Plantio	Árvore ornamental, melífera e forrageira.

Caju

Nome científico	Anacardium occidentale 
Família	Anacardiaceae
Clima	Tropical
Solo	Solo fértil
Crescimento	Rápido
Floração	Setembro - Janeiro
Altura	6m
Plantio	O plantio deve ser profundo com pelo menos dois metros de terra e ser realizado no início da estação chuvosa.

Cajá

Nome científico	Spondias mombin 
Família	Anacardiaceae
Clima	Tropical
Solo	Solo fértil
Crescimento	Rápido
Floração	Agosto - Dezembro
Altura	9m-12m
Plantio	É recomendado estacas lenhosas no plantio de cajazeiros.

Acerola

Nome científico	Malpighia emarginata 
Família	Malpighiaceae
Clima	Quente e úmido
Solo	Solo seco
Crescimento	Rápido
Floração	Róseo e branca Setembro - Novembro Dezembro - Fevereiro
Altura	3m
Plantio	Árvore frutífera que pode ser dar frutos mais de uma vez por ano se for regada com frequência.

Goiabeira

Nome científico	Psidium guajava 
Família	Myrtaceae
Clima	Subtropical/ Tropical
Solo	Solo fértil
Crescimento	Rápido
Floração	Ocorre no segundo ou terceiro ano após seu plantio.
Altura	3m-10m
Plantio	PLanta perene, de porte arbustivo ou semi-arbórea.

4.6 ARQUITETURA DE RESTAURANTE

4.6.1 Contexto histórico de Arquitetura de restaurantes

Nos últimos anos do Antigo Regime, quando a pessoa se deslocava até um restaurante (chamava-se sala de um restaurateur), estava em estado debilitado com a intenção de se restaurar. Nem sempre o restaurante era o que temos hoje em dia, no qual estamos acostumados. Nos anos 1820, na capital da França, os restaurantes tinham seus cardápios, que eram confusos, depois com o tempo se tornou um local mais cultural, para amigos e familiares (SPANG, 2003).

De acordo com Spang (2003), o termo "*restaurateur*" se refere aos fornecedores de refeições preparadas, o governador da província era contrário a chamar de restaurante, pois havia um conceito novo sobre urbano, no qual ligava o termo e ao espaço, quando uma pessoa falava em "restaurantes" havia um significado muito específico nisso (SPANG, 2003). O restaurante era algo inovador e não havia nada em nenhum outro lugar para essas atividades. Proporciona privacidade no espaço público e ofereciam alimentos da tradição de uma cultura, o que fez com que a sociedade atribuísse valor ao restaurante (BOTTI, 2005).

Spang cita que até o século XIX, o restaurante passou de uma espécie de spa urbano a um fórum público "político", e depois a um refúgio explícito e ativamente apolítico, foi um processo contínuo até abrir a possibilidade de novas reavaliações e padrões para explorar. Com novas maneiras de atribuir no ambiente, o restaurante estimula os sentidos como som, sabor, odor, cor que se harmonizam no ambiente (BOTTI, 2005).

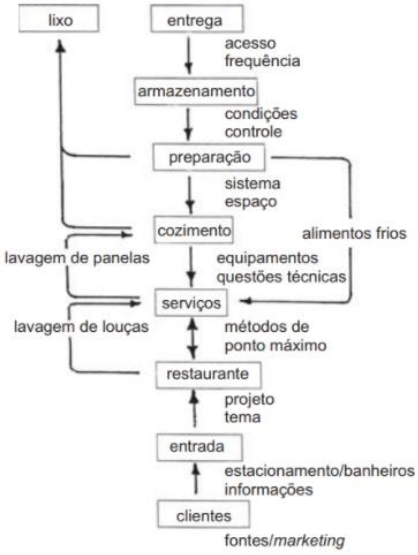
Nesse contexto, nota-se que o restaurante é uma atividade que reúne pessoas para várias atividades, fazer uma refeição, conversar, entre outros. Conclui-se que para um projeto arquitetônico de um restaurante, deve-se decidir o tipo do público, faixa etária, entre outros. Com isso define o restaurante, desde o modo de estabelecimento e atendimento e variando a maneira como é servido para o cliente.

4.6.2 O restaurante e sua arquitetura interior

O interior do restaurante precisa ser funcional e esteticamente agradável. Littlefield aponta que sua arquitetura precisa "transmitir confiança no padrão, estimular respostas emotivas adequadas, despertar o interesse, ter apelo visual e fornecer todas as condições para a criação de uma atmosfera agradável" (BUXTON, 2017, p. 554).

As atividades dentro de um restaurante são vinculadas ao fluxo de pessoas e produtos e alimentos, dividido por setores de armazenamento, cozinha, serviços e o refeitório. Conforme pode-se observar na figura 06 o fluxograma de funcionamento do restaurante.

Figura 09: Fluxograma de funcionamento de restaurante



Fonte: BUXTON (2017, p. 554).

> O número de clientes é determinado pelo número de lugares, horário de refeições e rotatividade de cliente. A densidade de clientes (em m² por cliente) depende das dimensões do local, método de serviço, tamanho das mesas e cadeiras, agrupamento de assentos e leiaute do salão (BUXTON, 2017, p. 554-555).

Buxton (2017) aponta que a área de cozinha e preparação de alimentos ocupam cerca de 50% da cozinha, para qualquer tipo de restaurante. Além de espaço para depósito e equipamentos para os funcionários. Na figura 07, a tabela considera o número ideal de assentos para cada m² da área da cozinha.

Figura 10: Dimensionamento da área de cozinha

Tipo de restaurante Exemplo	Área da cozinha (m² por assento)	Tipo de alimentos preparados
Luxo 80 assentos	0,9	cardápio variado, alimentos frescos preparados conforme o pedido
Especialidades étnicas 80 lugares	0,7	cardápio a la carte, preparadas conforme o pedido
Padrão médio temático 100 lugares	0,6	cardápio limitado, refeições rápidas
Cantinas 140 lugares	0,4	pratos frios e quentes, alimentos de conveniência
Restaurantes populares 100 lugares	0,4	cardápio padronizado, refeições rápidas
Fast-food/tele-entrega 50 lugares	0,8–1,0	produção sistematizada, alto volume de vendas

Fonte: BUXTON (2017, p. 560)

Com relação ao design de interior e organização, é necessário que o restaurante tenha como aspectos principais, um ambiente que receba o cliente ao espaço de forma acolhedora e agradável. Além das condições de conforto e funcionalidade, devem ser pensados nas disposições de móveis, paisagismo, e decorações.

5.0 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

5.1 Bumbu Restaurante

Ficha Técnica

- Arquiteto: F:Poles Arquitetos Associados
- Local: São Paulo, Brasil
- Início do projeto: 2014
- Conclusão da obra: 2015
- Área do terreno: 507m²
- Área construída: 466m²

O projeto do Bumbu Restaurante localiza-se próximo à rodovia Raposo Tavares, em Sorocaba, São Paulo, com 466m² de área construída. Projeto do arquiteto Fernando Carmona Poles, teve início da construção em 2014 e conclusão da obra em 2015. A edificação é repleta de traços orientais e ocidentais.

Com capacidade de atender 200 pessoas, com espaços na área externa e interna. No interior há o salão do sushi bar, com mais privacidade. No exterior há varanda com acesso ao salão principal, com um toque de clima de bar, que serve também como uma área de estar para os clientes. (GALERIA DA ARQUITETURA, 2021).

Figura 11: Fachada principal



Fonte: http://www.bumbu.com.br/

O restaurante tem como temática duas culturas, uma mistura de tempero asiático ao brasileiro, além de contar uma originalidade, elegância e funcionalidade.

Com intenção de proporcionar máximo conforto à clientela,o layout do salão de mesas têm maior espaçamento entre elas, estendo o conforto também para os funcionários, proporcionando mais liberdade para se locomover.

Figura 12: Área aberta



Fonte: http://fpoles.com.br/projetos/concludos/28/bumbu_bar/143

O layout do banheiro também é interessante, com cabines individuais voltadas para uma área comum, mas com cuidados de manter a privacidade. O interior contém um pé-direito alto,

contribuindo para uma sensação de amplitude e conforto dos espaços, e apenas no balcão do bar, foi utilizado um pergolado para diminuir a altura e deixar o ambiente mais aconchegante.

Figura 13: Bar



Fonte: http://www.bumbu.com.br/

Figura 14: Brise e forro



Fonte: http://fpoles.com.br/projetos/concludos/28/bumbu_bar/143

Na figura X, consegue-se observar o forro e os brises de madeira, que são elementos estéticos e funcionais, os brises protegem a radiação solar e o forro tem sua função acústica de reverberação do som.

Com uma concepção arquitetônica inspirada em construções orientais, a madeira é uma característica do projeto, com esquadrias, forros e brises, com soluções bioclimáticas e estéticas. É utilizado como complemento o aço corten e os tijolos aparentes aplicados nas paredes internas, com pé-direito duplo.

Um ponto interessante desse projeto é o conceito temática, uso de materiais e soluções bioclimáticas complementando a parte estética e funcional do projeto.

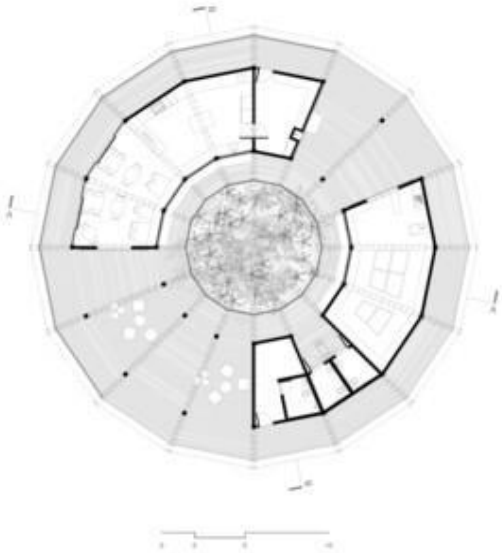
5.2 Restaurante Mirante Monteiro Lobato, SP-Brasil

Ficha Técnica

- Arquiteto: Metamoorfose Studio
- Local: Monteiro Lobato, Brasil
- Conclusão da obra: 2020
- Área construída: 500m²

O restaurante localiza-se na cidade de Monteiro Lobato, no interior de São Paulo. Uma cidade pacata com 4.600 habitantes, mas que tem registrado um fluxo de visitantes pelo motivo de ecoturismo. Um dos principais atrativos é o Mirante Pedra de São Francisco, que tem a vista da Serra de Mantiqueira, no qual possibilitou a implantação do restaurante com uma paisagem urbana para a serra, projetado pela Metamoorfose Studio. (ARCHDAILY, 2021).

Figura 15: Layout do restaurante



Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/960982/restaurante-and-mercadinho-em-monteiro-lobato-metamoorfose-studio

Esse projeto tem sua forma circular, com a construção em hexagonal para proporcionar uma vista 360° da paisagem. O layout tem como o conceito a integração ao seu entorno, para aproveitar toda a paisagem que pode ser vista de cada ângulo.

Figura 16: Lateral do restaurante



Fonte: https://casavogue.globo.com/Arquitetura/noticia/2021/03/restaurante-sustentavel-cria-rede-de-economia-circular-no-interior-de-sp.html

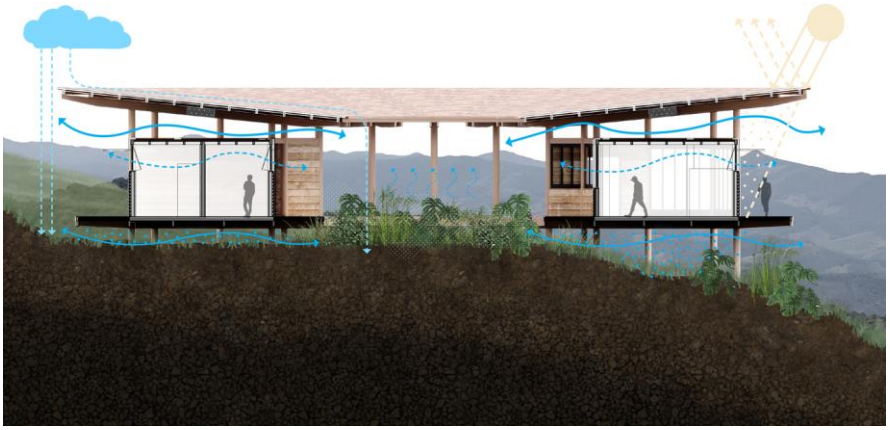
Construído a 1.150 metros de altitude, conta com soluções bioclimáticas a cobertura isolada e o piso elevado, possibilitando ventilação natural, além de jardim interno para gerar uma evapotranspiração das plantas e iluminação natural. A sua estrutura foi construída com materiais da região, com objetivo de otimizar os recursos naturais e evitar consumo energético. Um ponto muito importante é que foi todo construído em madeira.

Figura 17: Fachada do restaurante



Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/960982/restaurante-and-mercadinho-em-monteiro-lobato-metamoorfose-studio

Figura 18: Estratégia bioclimática



Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/960982/restaurante-and-mercadinho-em-monteiro-lobato-metamoorfose-studio

Na figura 17, conseguimos observar as estratégias utilizadas no restaurante, no qual a cobertura é deslocada do volume, onde a ventilação ocorra de forma natural entre a cobertura e o forro, e também propicia a ventilação cruzada nos ambientes. Também oferece uma melhor iluminação natural nos ambientes. Outro detalhe é em relação a água da chuva, sendo o piso elevado para que a água escorra e chegue até o jardim interno, além da própria cobertura que tenha uma inclinação favorável para o interior do restaurante.

Esse projeto chama a atenção pelo seu entorno e como o arquiteto pensou no projeto a partir desse condicionante mantendo uma boa visibilidade da paisagem visual, e preservando o local, utilizando materiais de baixo impacto ambiental.

5.3 Manjar das Garças, PA - Brasil

O restaurante Manjar das Garças localiza-se na Cidade Velha, em Belém, dentro do Parque Naturalístico Mangal das Garças. O projeto é suspenso por troncos de ipê, com estrutura de madeira e telhado de palha, conta com paredes de vidro para ter uma visão ampla do Parque e da Baía do Guajará, que também pode ser vista da varanda do restaurante.

Figura 19: Vista aérea Manjar das Garças



Fonte: https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g303404-d2373246-i27166184-Manjar_das_Garcas-Belem_State_of_Para.html

É uma área que estava abandonada, e através da construção do parque público, com revitalização urbana que valorizou a importância de sua história. Passou a ter as características da paisagem das regiões do estado do Pará, explorando os valores locais.

No restaurante que localiza-se dentro do Parque, tem um papel de trazer a culinária paraense e a criatividade da gastronomia contemporânea, combinando os ingredientes regionais. Com equipamentos de lazer, restaurantes, e a paisagem visual da cidade, o Mangal das Garças é um dos pontos turísticos mais elogiados de Belém.

Figura 20: Interior Manjar das Garças



Fonte: https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g303404-d2373246-i27166184-Manjar_das_Garcas-Belem_State_of_Para.html

No Parque Naturalístico Mangal das Garças, há o Farol de Belém, de estrutura metálica de 47 metros de altura; O mirante do rio Guamá, com um pavilhão central que tem acesso a uma passarela elevada sobre a vegetação nativa, possibilitando uma vista para o rio Guamá; O lago da Cavername e Lago da Ponta que conta com lagos artificiais; O borboletário e o restaurante.

Nota-se que esse projeto tem uma identidade e característica de uma oca, relembrando ao usuário a história e cultura do Estado do Pará, além desse projeto está inserido em um Parque onde tem toda uma estrutura pensada para um ponto turístico regional.

6. O DIAGNÓSTICO DO LUGAR

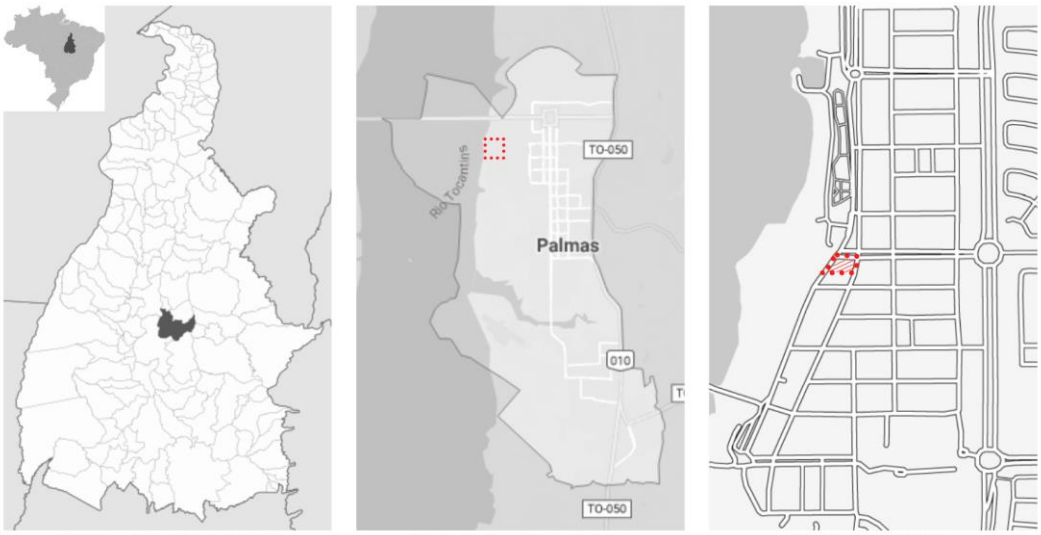
A proposta de projeto desenvolvida no presente trabalho será implantada na cidade de Palmas – TO, especificamente na Região de Planejamento Centro e numa área denomida de Área de Lazer e Cultura – ALC SO 14 – Praia da Graciosa. Nesta área encontra-se uma das praias de água doce formada pelo lago da Usina Hidrelétrica do Lajeado – UHE Lajeado que incluse é um dos cartões postais e ponto turistico da cidade, fatos que subisidou a escolha do local.

Assim, o terreno escolhido situa-se na quadra 34 da ALC SO 14, Lt. 1A[1] que tem como testada a Avenida Orla 14 (figuras 19 e 20) com área total de 3.017,50m². Aliado a isso a escolha se deu por ser bem acessível, com boa visibilidade, já que está localizado na avenida principal da quadra, além de permitir o uso de três fachadas aproveitando a paisagem do entorno (Figura 24). Outro ponto a pesar no partido arquitetônico, são os parâmetros bioclimáticos empregados.

No que tange aos parâmetros urbanísticos os recuos obrigatários são 10 metros em todas as confrontações, taxa de ocupação de 20%, apenas contabilizadas áreas cobertas e índice de aproveitamento do terreno é de 0,4. Já em relação ao gabarito, a edificação pode ter sua altura máxima igual a 8,00 metros, podendo ser sobrelevado a caixa d'água, casa de máquinas e central de ar condicionado (PALMAS, 2015).

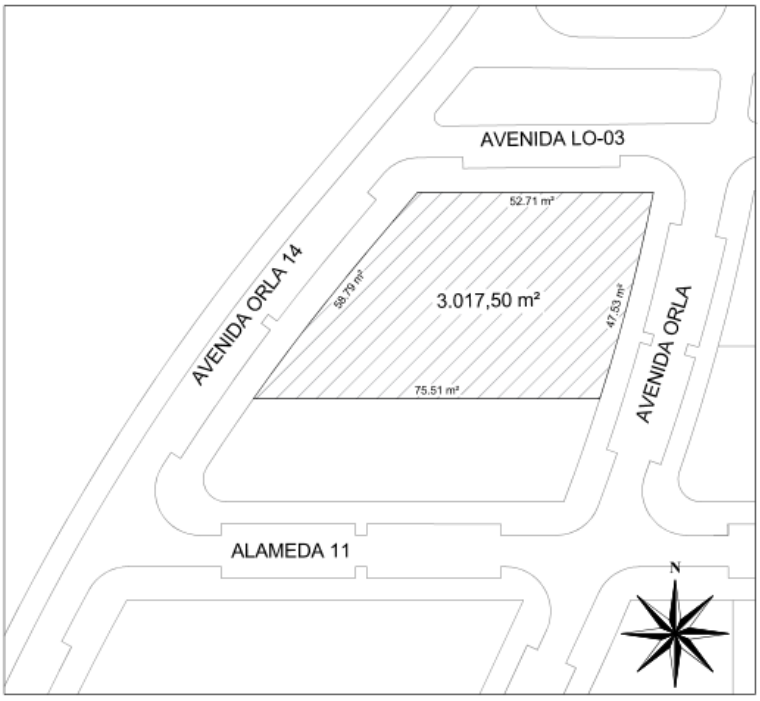
[1] o terreno em questão é frunto do projeto de remembramento dos lts 1 e 2 da quadra supra.

Figura 21: Localização do terreno



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Google Maps, 2021

Figura 22: Dimensões do terreno



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Figura 23: Localização do terreno pelo Google Maps



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Google Earth, 2021

Seu entorno é composto por áreas pouco ocupadas e os lotes edificados, são em geral, edificações residenciais nas modalidades individuais e coletivas. Podendo ser portando um equepimento que pode contribuir para o adensamento da quadra, tendo em vista o desenvolvimento economico e urbano que o mesmo pode trazer.

No que diz respeito os marcos legais e normativos de elaboração de projetos o desenvolviemento do projeto será subsidiado pala legislação urbanisticas da cidade de Palmas as quais são

a) Cógido de Obras – Lei Complementar n° 305/2014 que traz dentre outras coisas a instalação paremtros de elaboração de restaurantes que na seção IV retrata as seguinte proposições: Nos restaurantes, os salões de refeições deverão ter área de no mínimo 30,00m² (trinta metros quadrados), podendo cada subcompartimento ter área mínima do 8,00m² (oito metros quadrados). Se os compartimentos de consumo de alimentos não dispuserem de aberturas externas pelo menos em duas faces, deverão ter instalação de renovação de ar. Além da parte destinada a consumação, os restaurantes deverão dispor: I - de cozinha - cuja área que não será inferior a 5,00m² (cinco metros quadrados), deverá corresponder à relação mínima de 1:10 (um por dez) da área total dos compartimentos que possam ser utilizados para consumo. As cozinhas não poderão ter comunicação direta com o salão de refeições; II - de copa - com áreas equivalentes a 1/3 (um terço) da cozinha, com um mínimo de 3,00m² (três metros quadrados); III - opcionalmente, de um compartimento para despensa ou depósito de gêneros

alimentícios, que deverá satisfazer às condições exigidas para compartimentos de permanência transitória, estar ligado diretamente à cozinha e ter área mínima de 4,00m² (quatro metros quadrados);

b) Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos - ABNT NBR 9050/2020 estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto e as condições de acessibilidade. Apresenta as exigências necessárias para atender todas as pessoas com necessidade de mobilidade reduzida, porém serão listadas as mais importantes para o projeto. As dimensões mínimas para a locomoção de uma pessoa em cadeira de rodas é 0,80 x 1,20m. Em linha reta para uma pessoa em cadeira de roda com largura de 0,90m; para um cadeirante e um pedestre largura de 1,20 a 1,50; para uma rotação de 360°, o diâmetro é de 1,5m. As rampas acessíveis devem ter inclinação de até 8,33%. As rampas com inclinação entre 6,25% e 8,33% é recomendado criar áreas de descanso nos patamares a cada 50m de percurso. Os corredores devem ser dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, assegurando uma faixa livre de barreiras ou obstáculos, as laguras mínimas devem ser: 0,90m para corredor de uso comum com extensão até 4,00m; 1,20m para corredor de uso comum com extensão até 10,00m; e 1,50m para corredor com extensão superior a 10,00m;

c) Código de Segurança contra Incêndio e Pânico em edificações e áreas de risco no Estado do Tocantins - Medida Provisória N°7 de 07 de abril de 2021 estabelece normas e medidas de prevenção e segurança contra incêndio e emergência em edificações e áreas de risco, com o objetivo de: proteger a vida dos ocupantes desses ambientes, em caso de incêndio e emergência; minimizar a propagação de incêndio, reduzindo os danos ao meio ambiente e ao patrimônio; proporcionar meios e condições de acesso a áreas afetadas, para assegurar o controle e a extinção de incêndios; fixar regras para a realização das operações do Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Tocantins - CBMTO. A regularização para esta norma abrange desde uma construção residencial unifamiliar ou edificação mista com até dois pavimentos. São consideradas edificações e áreas de risco descrito em Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Tocantins - NTCBMTO. As instalações e medidas preventivas de proteção contra incêndio, são: alarme de incêndio; central de GLP; extintores de incêndio; hidrantes públicos; iluminação de emergência; saídas de emergência; sistema fixo de gases limpos; dióxido de Carbono (CO2); entre outras medidas.

d) Higiene e boas práticas de fabricação para alimentos produzidos/fabricados para o consumo humano - Portaria N° 326° de 30 de julho de 1997 t em o objetivo de controlar as ações na área de alimentos visando a proteção da saúde da população. Com isso são aplicados requisitos para atender o regulamento técnico das condições de higiene e sanitário. Os

estabelecimentos de alimentos exigem: desinfectação do edifício, instalações, maquinários e utensílios; limpeza dos restos de alimentos, pó e outras matérias indesejáveis; controle de prevenção da contaminação por lixo/sujidades; controle de água; controle de pragas ou doenças; armazenamento no local de produção; entre outros.

e) Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis - ABNT NBR 15527/2019 fornece os requisitos para o aproveitamento de água da chuva de coberturas em área urbanas para fins não potáveis, que posteriormente após o tratamento adequado pode ser utilizado em descargas em bacias sanitárias, irrigação de gramados e plants ornamentais, limpeza de calçadas e ruas, limpeza de pátios, espelhos d'água e usos industriais.

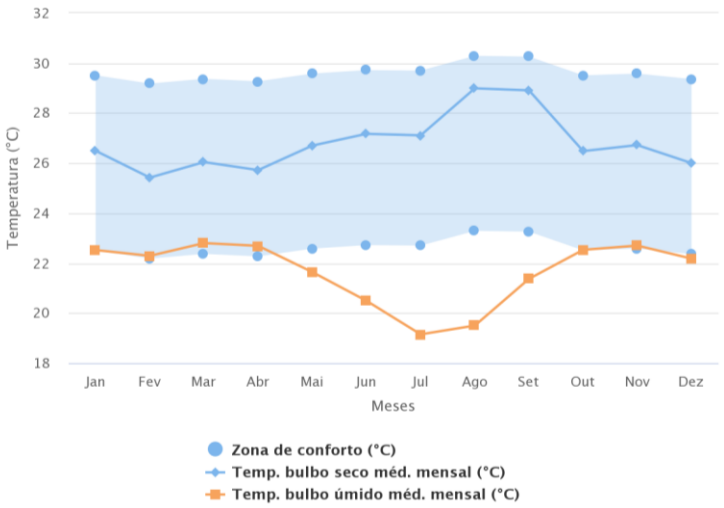
d) Iluminação natural – Parte 1: Conceito básicos e definições - Projeto 02:135.02-001 estabelece conceitos e define termos relacionados com a Iluminação Natural e o Ambiente Construído, agrupando-os em três linhas: termos gerais; componentes de iluminação natural; e elementos de controle. Consiste em elementos como, pátio: espaço luminoso externo envolvido lateralmente pelas fachadas de um ou mais edifícios e aberto ao exterior através do topo, ou algumas vezes, lateralmente, permitindo ventilação natural e entrada de luz natural em espaços contíguos; poço de luz: espaço luminoso interno que conduz a luz natural para porções internas da edificação; varanda: espaço luminoso intermediário agregado à edificação ao nível térreo, aberto ao exterior permitindo a entrada de luz natural a porções do edifício diretamente conectadas à varanda através de componentes de passagem; elementos vazado: elementos de controle externo composto por módulos vazados ou superfícies com perfurações que cobrem totalmente um componente de passagem, permitindo a passagem de luz natural e ventilação natural; proteção solar: elemento de controle de superfície contínua opaca que protege o componente de passagem contra os raios diretos do sol, podendo refletir luz natural para o interior.

6.1 Caracterização climáticas do lugar

Segundo Romero (2015), os condicionantes climáticos são a radiação solar, a altitude, a latitude, os ventos e as massas de água e terra. Também inclui as características físicas, como topografia, vegetação e superfície do solo; e as características climáticas, como a chuva, o movimento do ar, o valor da temperatura e a umidade do ar.

A região de Tocantins, onde localiza o município de Palmas, está inserida nas coordenadas geográficas Latitude S -10° 12 '46" e Longitude O 48° 21' 37 ``. A temperatura bulbo seco média mensal, em máxima de 28.99°C e mínima de 25.42°C (INMET 2016).

Figura 24: Gráfico das temperaturas de Palmas, TO

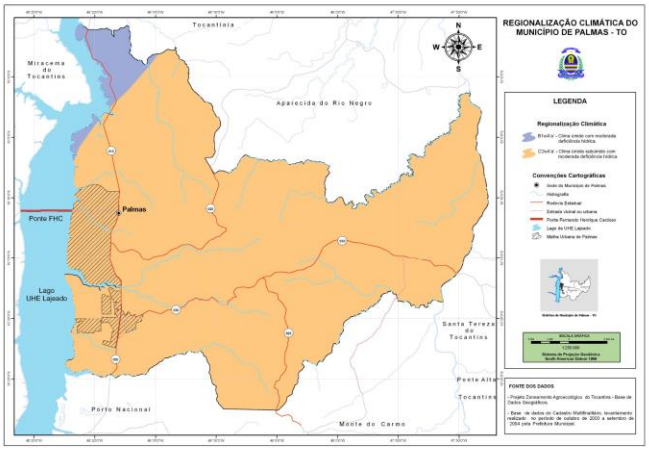


Fonte: INMET (2016)

A ventilação ameniza a temperatura local, resfriando o ambiente, principalmente em temperaturas no verão. Os ventos nesta região ocorrem em diversas direções, com maior predominância no quadrante Leste e Norte, como apresenta na figura 05.

Conforme o traçado do macrozoneamento do município de Palmas, na figura 19, a área de intervenção está localizado na Macrozona de Ordenamento Controlado, onde atualmente é o desenvolvimento e expansão urbana da cidade.

Figura 25: Regionalização climática de Palmas, TO



Fonte: http://geo.palmas.to.gov.br/

Na zona de ordenamento urbano, onde se localiza o desenvolvimento da cidade de Palmas, a maior presença é denominado pelo tipo de clima C2wA'a' (cor laranja), clima úmido subúmido com moderada deficiência hídrica (figura 19).

O município de Palmas, e mais outras 38 cidades, estão inseridas na Zona Bioclimática 7 (Z7), conforme a descrição da NBR 15220-3 (ABNT, 2005), se estendendo da região norte até o nordeste como apresenta na Figura 20.

Figura 26: Regiões da Zona Bioclimática 7



Fonte: NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p. 8)

Na zona bioclimática 7, são recomendados algumas estratégias para ventilação e sombreamento como mostra na tabela da figura 21.

Tabela 01: Abertura e Ventilação para a Zona Bioclimática 7

Aberturas para ventilação	Sombreamento das aberturas
Pequenas	Sombrear aberturas

Fonte: NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p.) adaptado pelo autor

Tabela 02: Estratégias para Zona Bioclimática 7

Estação versão - Estratégias de condicionamento térmico passivo
H) Resfriamento evaporativo e Massa térmica para resfriamento
J) Ventilação seletiva (nos períodos quentes em que a temperatura interna seja superior à externa)

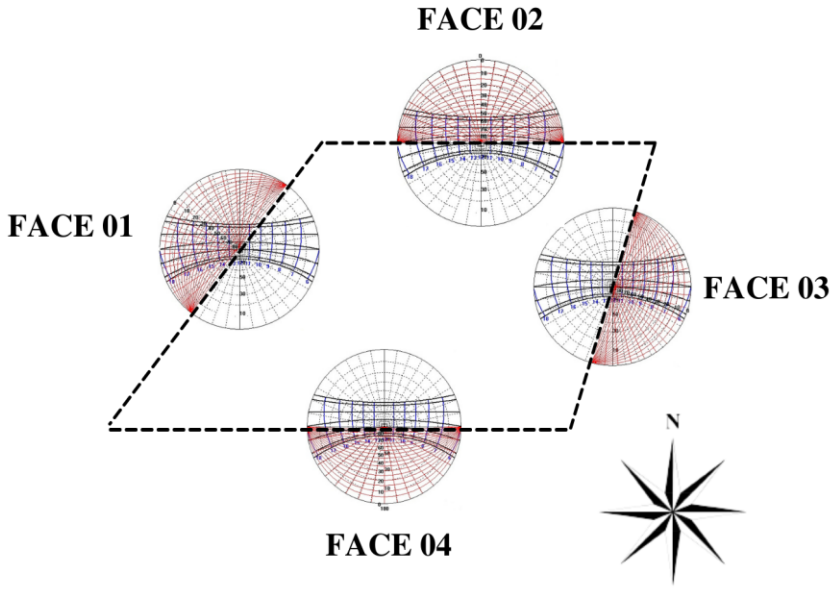
Fonte: NBR 15220-3 (ABNT, 2005, p. 8)

A partir dessa tabela da Figura 22, foram definidos a estratégias para o concepção do projeto: resfriamento evaporativo, massa térmica para resfriamento e ventilação seletiva (quando a temperatura interna é superior à externa).

As estratégias da Zona Bioclimática e de sustentabilidade, baseados na norma e nos estudos de referências, serão adotadas no projeto.

Na região sub-tropical úmido e úmido subúmido, a radiação solar é um fator climático que gera um grande desconforto, por ter um impacto direto na edificação. Com isso foi realizado estudos de insolação no terreno utilizando o software SOL-AR 6.2 (LAMBERTS; MACIEL; ONO, 2011). (Figura 32).

Figura 27: Estudo de insolação do terreno no software SOL-AR 6.2



Fonte: Autoria própria

A partir desse estudo do limite do terreno, consegue-se ter um resultado de cada face do terreno descrito na tabela da Figura 32. Com horários e o período da incidência solar, nos fenômenos astronômicos: solstício de verão, solstícios de inverno e Equinócio.

Figura 28: Análise de insolação do terreno

Faces do terreno	Insolação
01	Recebe incidência no período da tarde. No solstício de versão o sol inicia a partir das 13:00hs. No equinócio o sol inicia a partir das 12:00hs e no solstício de inverno o sol inicia a partir das 10:30hs.
02	Recebe incidência solar no período da manhã a tarde. No equinócio o sol inicia a partir das 6:00hs. No solstício de inverno o sol inicia a partir das 6:30hs.
03	Recebe incidência solar no período da manhã. No solstício de verão o sol incide na face até às 12:00hs. No equinócio o sol incide até às 11:30hs. No solstício de inverno o sol incide na face até às 11:00hs.
04	Recebe incidência solar no período da manhã apenas no solstício de verão, incide a partir das 5:30hs. No equinício e solstício de inverno não há incidência solar.

Fonte: Autoria própria, 2021

7. DIRETRIZES PROJETUAIS

7.1 Características e funcionalidades

A partir do referencial que trouxe dentre outras coisas, organização, funcionamento, ambientes e dimensões, elabourou-se o programa de necessidades e o pré-dimensionamento da edificação, objeto de elaboração deste trabalho.

No que tange ao conforto, a edificação proposta fundamenta-se em proporcionar conforto para os clientes, aliando a uma boa funcionalidade. Para tanto, afim de atender os objetivos proposto a dimensão dos espaços e o pré dimencionamento foram fundamentados nas recomendações constantes nas bibliografias e no Código de Obras de Palmas (Lei Complementar N° 305/2014), cidade em que o projeto será inserido.

As diretrizes fundamentais para a concepção arquitetônica e funcional do anteprojeto do restaurante em estudo são elas: o uso de formas simples, que traz um aconchego e suavidade ao volume; o uso de materiais locais, como madeira; a integração à paisagem do entorno, aproveitando os condicionantes climáticas.

Já quanto a funcionalidade, o restaurante tem serviços como à la carte e sua proposta projetual se alicerçou em um ambiente capaz de atender as exigencias funcionais, estéticas e especialmente de conforto ambiental.

O público alvo do restaurante é a classe média e alta que reside em Palmas, abrangendo as praias próximas, e também os turistas. O espaço funcionará de segunda à segunda, com horário reduzido no meio da semana. Quanto a sua capacidade, o mesmo foi projetado para atender um quantitativo de 113 pessoas no salão principal e salão aberto.

7.1.1 Programa de necessidades e dimensionamento

A edificação compõe-se de quatros setores: atendimento, serviços, administrativo e lazer. No setor de atendimento, encontra-se o salão de mesas, lounge bar, playground, caixa e banheiros (masculino e feminino, incluindo para pessoas com deficiências).

No setor de serviços, possui ambientes que comportam a distribuição e a realização de várias etapas da fabricação de alimentos. As matérias-primas chegam pela carga e descarga, passam na recepção, onde são contabilizadas e registradas, depois passam pela área de preparo e logo após são armazenadas no depósito seco e câmara-fria, e por último são abastecidos na cozinha e despensa. Os ambientes de limpeza são os vestiários, com uma área de serviço, onde são lavados e secados as roupas e toalhas de mesas. No restaurante conta com uma sala de apoio para os funcionários. Na área de preparo, os alimentos frescos são preparados na bancada de saladas e frios, depois passam para a cozinha onde são cozidas nos fogões industriais.

O setor adimistrativo conta com uma sala e um banheiro unissex.

Figura 29: Dimensionamento do restaurante

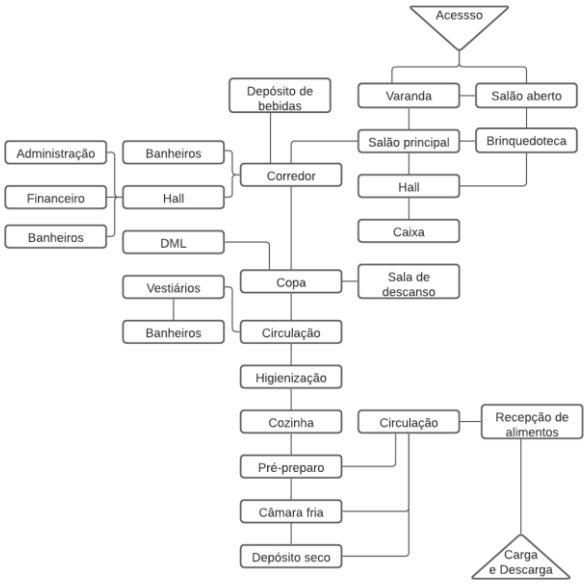
Pré-dimensionamento				
Setor		**Ambiente**	**Área**	
		Tipo	**m²**	**Área construída (m²)**
Atendimento	**01**	Salão de mesas (principal)	129,36	268,85
	02	Salão aberto	54,85	
	03	Varanda	38,4	
	04	Brinquedoteca	13,96	
	05	Caixa	3,48	
	06	Banheiro masculino	7,51	
	07	Banheiro feminino	7,51	
	08	Banheiro acessível masculino	3,11	
	09	Banheiro acessível feminino	3,11	
	10	Hall 01	3,78	
	11	Hall 02	3,78	
Sub-total				**268,85**

Serviços	**12**	Cozinha	28,78	251,6
	13	Pré-preparo	16,73	
	14	Higienização	15,25	
	15	Câmara fria 01	10,95	
	16	Depósito seco	10,95	
	17	Circulação	7,38	
	18	Recepção de alimentos	7,86	
	19	Carga e descarga	12,75	
	20	Banheiro masculino	6,68	
	21	Banheiro feminino	6,65	
	22	Vestiário masculino	5,02	
	23	Vestiário feminino	5	
	24	Circulação	5,34	
	25	Copa	5,72	
	26	DML	2,05	
	27	Sala de descanso	9,04	
	28	Depósito de bebidas	17,22	
	29	Corredor	78,23	
Subtotal				**251,6**
Administração	**30**	Financeiro	9,01	**23,03**
	31	Banheiro	3,12	
	32	Administração	9,06	
	33	Hall	1,84	
Subtotal				**23,03**
Área total				**543,48**

Fonte: Autoria própria, 2021

A partir do programa de necessidades e seu dimensionamento, precisa-se ter um funcionamento de fluxos e ligações entre os ambientes separando a área de acesso para clientes e funcionários, foi desenvolvido o seguinte fluxograma. (Figura 34).

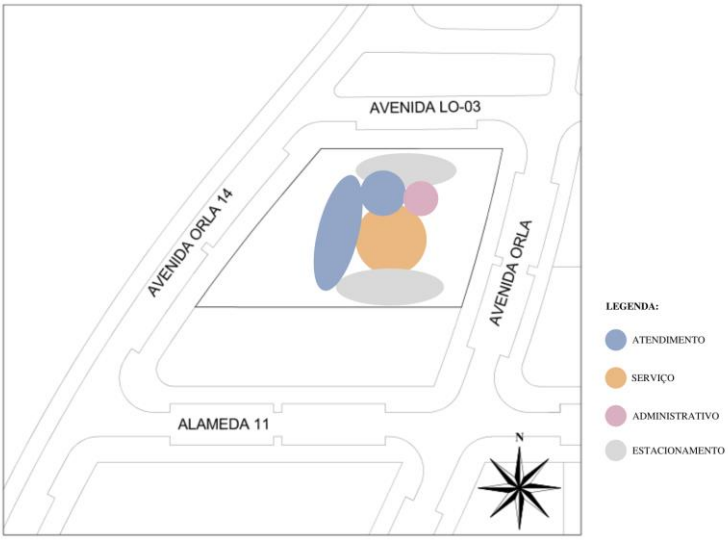
Figura 30: Fluxograma do restaurante



Fonte: Autoria própria, 2021

Decidido a funcionalidade e a concepção projetual, foi elaborado a definição do zoneamento no terreno com 4 setores: atendimento (cor rosa), serviço (cor laranja), administrativo (cor azul), lazer (cor verde) e mais uma área destinada para o estacionamento (cor cinza). Com análises e estudo das condicionantes físicas e bioclimáticas do lote, partiu para um melhor aproveitamento do zoneamento. (Figura 35).

Figura 31: Zoneamento do restaurante



Fonte: Autoria própria, 2021

A fachada oeste, onde localiza o setor principal, de atendimento e salão de mesas, será utilizado brises para proteção de insolação, e beirais para proteger as aberturas. Na fachada norte, localiza a área de lazer, onde será utilizado a vegetação como proteção da radiação e sombreamento.

O projeto arquitetônico consiste 603m² de área construída, com uma taxa de ocupação de 19,98% e coeficiente de aproveitamento de 0,14. A taxa de permeabilidade é de 66,71%.

7.1.2 Estratégias bioclimáticas adotadas no projeto

Para a adoção de práticas sustentáveis e soluções bioclimáticas, o ponto decisivo para essas escolhas são principalmente para ambientes mais agradáveis, com um melhor conforto ao usuário, térmico e acústico, e um baixo impacto ambiental.

Visto que o clima da Praia da Graciosa é considerada o mesmo da cidade de Palmas-TO, sendo como úmido e sub-tropical úmido. Portanto o projeto arquitetônico possui diversas técnicas que foram adotadas de modo que sejam compatíveis a esse tipo de clima.

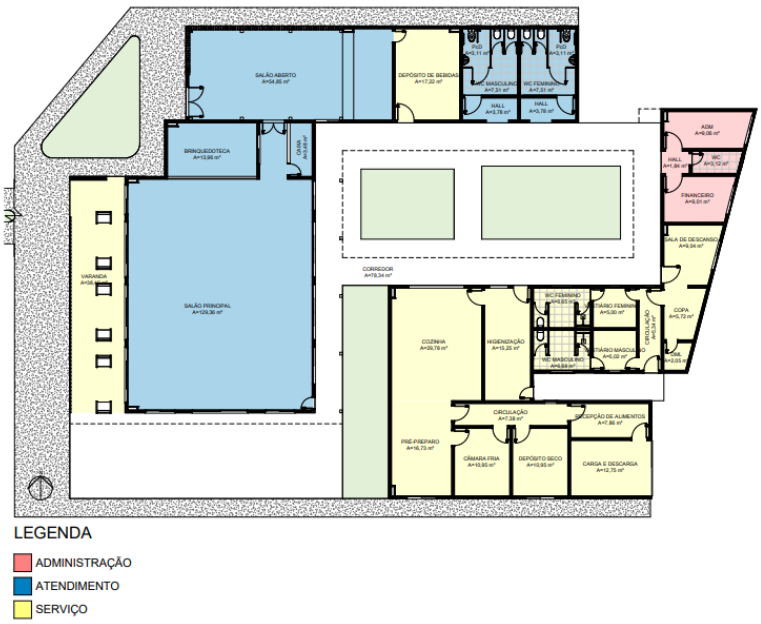
As técnicas adotadas são: proteção de fachada, uso de elementos sombreadores, brises soleil; fechamentos internos vazados, tijolo furado ou cobogós; sombreamento das aberturas, uso de grandes beirais; uso de espaços semi-abertos, alpendres ou varandas, sombreando a abertura da fachada oeste; ventilação na cobertura; ventilação cruzada; resfriamento evaporativo; vegetação, utilizar árvores de copa alta para proteção de raios solares. Como soluções sustentáveis, são adotadas o uso de placa solar fotovoltaica e reaproveitamento de água, captado pela cobertura em platibanda, que posteriormente será usado na vegetação do pátio interno.

No salão principal, a área utilizada pelos clientes é de maior permanência, requer um melhor nível de sombreamento. No qual será sombreado com varandas e brises para proteção solar na fachada oeste. Também contém a solução de ventilar entre a cobertura e o forro para renovar o ar. Já no salão aberto, área com maior permanência, tem como elemento o uso de cobogós que favorece a ventilação cruzada para um melhor resfriamento evaporativo, trocando o ar interno pelo ar externo e trazendo mais conforto para o local.

7.1.3 O Restaurante Bioclimático

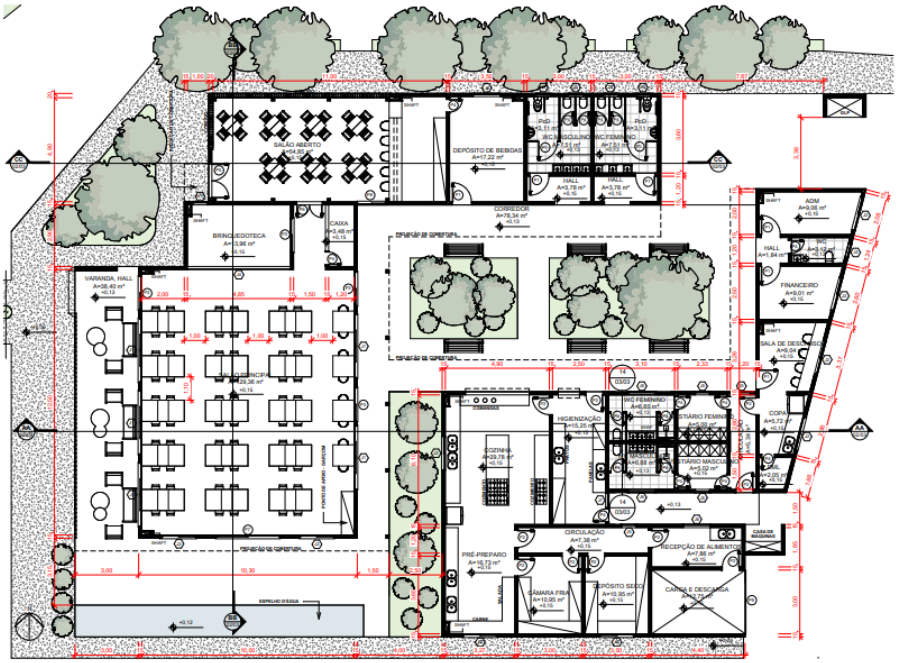
A proposta de setorização nasce a partir dos estudos desenvolvidos nos capítulos anteriores, ondes os principais fatores são a orientação solar, ventilação e o acesso principal de fluxos de pedestres.

Figura 32: Setorização



Fonte: Autoria própria, 2021

Figura 33: Planta baixa térrea



Fonte: Autoria própria, 2021

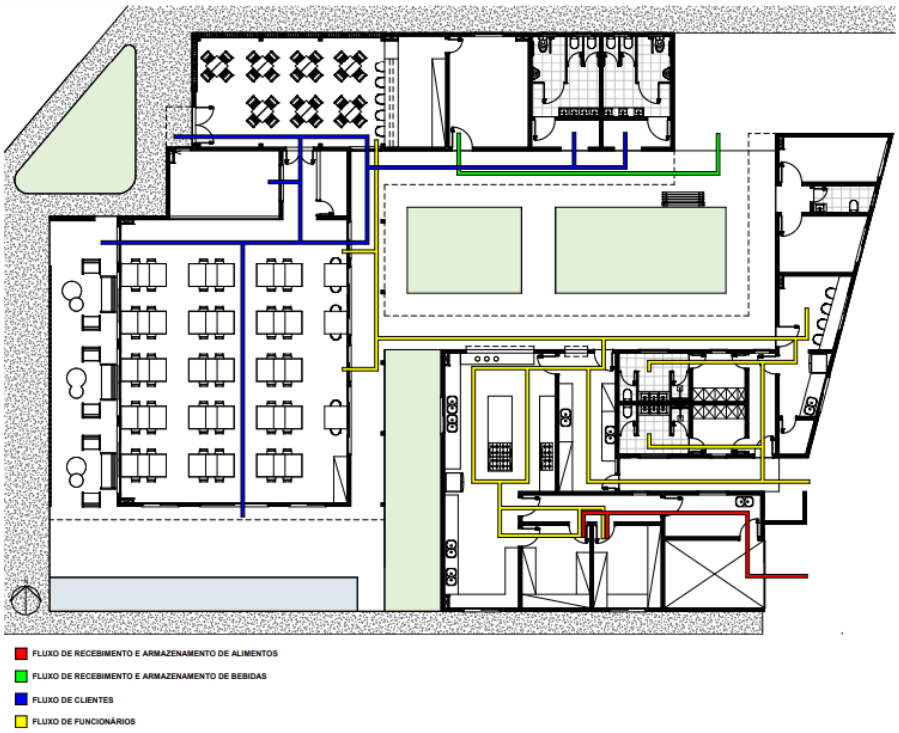
No fluxo de recebimento e armazenamento de alimentos, foi pensado uma circulação retilínea, distribuindo no depósito seco e por último nas duas câmaras frias, que localiza-se dentro da cozinha.

No fluxo de recebimento e armazenamento de bebidas, é contabilizado a mercadoria e depois é direcionado para o bar, onde o acesso é pela calçada, distribuindo na refrigeração e depósito de bebidas.

No fluxo de clientes, o acesso é restrito apenas nas áreas de atendimento, ademais a área do pátio onde é o playground.

Já no fluxo de funcionários, a proposta é feita para que tem acesso direto aos vestiários e logo o banheiro, onde podem ser higienizados, e esperar na sala de apoio, depois de finalizados tem acesso ao setor de serviços da cozinha, pré-preparo, higienização de prato e o salão principal.

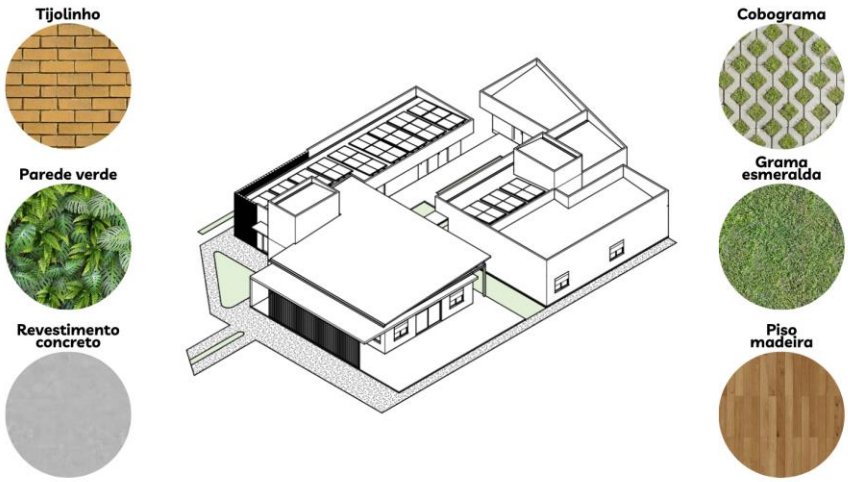
Figura 34: Fluxograma



Fonte: Autoria própria, 2021

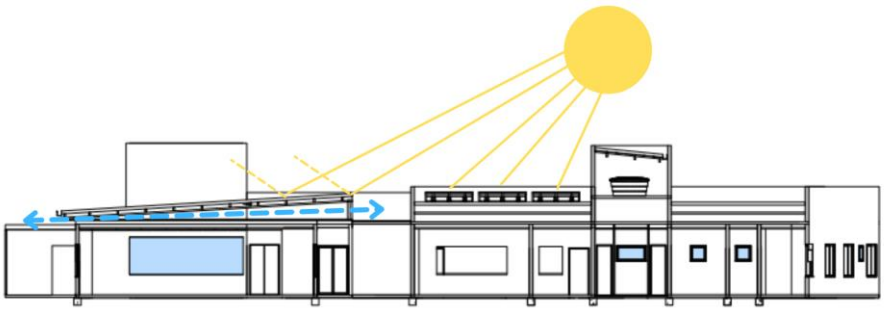
Na escolha de materiais, foram selecionados o tijolinho e revestimento de concreto para compor a fachada, complementando com o piso amadeira nos salões, e em uma parte do salão aberto é destacado o uso de parede verde e cobogós.

Figura 35: Volumetria, materiais e elementos arquitetônicos



Fonte: Autoria própria, 2021

Figura 36: Corte, insolação e ventilação



Fonte: Autoria própria, 2021

Na figura 36, observa a ventilação na cobertura no salão principal, que favorece essa circulação sempre renovando o ar que fica parado entre o forro e o telhado. A insolação também protegida pelo grande beiral, e o uso eficiente das placas solares, que são posicionadas para o melhor aproveitamento.

Figura 37: Fachada oeste



Fonte: Autoria própria, 2021

Figura 38: Fachada salão aberto



Fonte: Autoria própria, 2021

Figura 39: Interior - salão aberto



Fonte: Autoria própria, 2021

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que todas as discussões levantadas e os pontos abordados nos tópicos são importantes para um Restaurante Bioclimático, mostrando a qualidade ambiental do projeto arquitetônico, no qual precisa ter uma relação direta com o seu entorno e clima local.

O estudo de referências e o programa de necessidades ajudaram a ter uma melhor noção de organização e zoneamento. As análises de condicionantes ambientais e o conhecimento para a zona bioclimática 7 (Z7) ajudam a entender as estratégias bioclimáticas adequadas. Tornando-se mais evidente quais soluções bioclimáticas para a arquitetura inserida no local.

Assim, as estratégias bioclimáticas traçam para um projeto elaborado com recursos para a ventilação, insolação, sombreamento e uso de vegetação. Além de utilizar estratégias baseadas nos princípios de sustentabilidade, como a iluminação natural.

O uso da vegetação, é algo que deve ser pensado desde o início da concepção arquitetônica, ainda é pouco explorado, principalmente para ser um recurso de elemento modificador do clima.

Este trabalho acadêmico buscou apresentar de forma prática esse tema, para demonstrar a necessidade de um projeto de arquitetura bioclimática em uma região de clima quente e úmido.

E espera-se, através desse trabalho, demonstrar as técnicas e soluções bioclimáticas para uma construção com eficiência energética e implemento da vegetação.

REFERÊNCIAS

NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

NBR 9050/20: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ARCHDAILY. Disponível em: <https://www.archdaily.com/>. Acesso em: Maio de 2021.

IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: Maio de 2021.

ONU News. Disponível em: <https://news.un.org/pt/>. Acesso em: Maio de 2021.

GOOGLE Street View. Disponível em: <https://www.google.com.br/>

GALERIA DA ARQUITETURA. Disponível em: < https://www.galeriadaarquitetura.com.br/ >. Acesso em: Maio de 2021.

ABBUD, Benedito. **Criando paisagens:** guia de trabalho em arquitetura paisagística. São Paulo: Editora Senac, 2006.

BARBOSA, Djean da Costa; LIMA, Mariana Brito de. **Arquitetura Bioclimática:** recomendações apropriadas para Palmas – TO. Disponível em <http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/999/746>. Acesso em: Maio de 2021.

BOLLNOW, Otto F. **O homem e o espaço -** 22 Ed. - Curitiba: Editora UFPR, 2019.

BOTTI, Rossella. **Ristoranti all'aperto.** Modena, Itália: Logos, 2005.

BUXTON, Pamela. **Manual do Arquiteto:** Planejamento, dimensionamento e projeto. 5. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2017.

CASTRO, Adriana; RANCURA, Raquel. **Conforto ambiental:** acústico e lumínico - Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos:** conforto ambiental - 2° Ed. - Rio de Janeiro: Revan, 2009.

CHING, Francis D.K. **Arquitetura: forma, espaço e ordem -** Porto Alegre: Bookman, 2010.

FIGHERA, Daniela da Rocha. **A efetividade do projeto de cidade ecológica de Palmas-TO pelos seus espaços verdes.** 2005. 187p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas TO.

FERNANDES, Júlia Teixeira. **Qualidade da iluminação natural e o projeto arquitetônico:** a relação da satisfação do usuário quanto à vista exterior da janela e a percepção de ofuscamento. 2016. xii, 337 f., il. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)— Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

FROTA, Anésia B. e SCHIFFER, Sueli R. **Manual de conforto térmico** - 8 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

GOMES, Christianne Luce. Lazer-Concepções. In: GOMES, C.L. (org.). **Dicionário crítico do lazer.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.p.19-125.

GUARDA, Simone Dutra Martins. **Expansão urbana do entorno do lago do município de Palmas (1990, 1993, 199, 2002, 2005): acompanhamento por dados de sensoriamento remoto.** 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas.

GURGEL, Miriam. **Organizando espaços:** Guia de decoração e reforma de residências. 3 Ed. Senac SP, 2017.

KEELER, Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Bookman, 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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

PEREIRA, José R. **A introdução à história da arquitetura.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

PAZ, Luis Hildebrando Ferreira. **A influência da vegetação sobre o clima urbano de Palmas-TO.** 2009. 170 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)-Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ROAF, Susan; CRICHTON, David; NICOL, Fergus. **A adaptação de edificações e cidades às mudanças climáticas:** um guia de sobrevivência para o século XXI. Porto Alegre: Bookman, 2009.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Arquitetura Bioclimática do espaço público.** Brasília, 4° reimpressão, 2015.

SANTOS, Lindomar F. dos. **Estudo climático do Tocantins:** balanço hídrico e classificação climática (Thornthwaite E mather). Monografia (Especialização em Engenharia ambiental) - Universidade Estadual do Tocantins - Unitins, Palmas-TO. 1997.

SEPLAN. Atlas do Tocantins: **subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública - SEPLAN. Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico - DZE. 6. ed. rev. atu. Palmas: Seplan, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; ERNANI, Cesar de Freitas. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Rio Grande do Sul, 2013, 2° Edição.

SOUZA, Léa C.L.; ALMEIDA, Manuela G.; BRAGANÇA, Luís. **O bê-á-bá da arquitetura:** ouvindo a arquitetura. EDUFSCAR: São Carlos, 2012.

SPANG, Rebecca L.. **A invenção do restaurante.** Rio de Janeiro: Editora Record, 2003.

UNWIN, Simon. **A análise da arquitetura -** 3. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2013.