

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA NORMAL SUPERIOR – ENS
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA

PERCEPÇÃO CLIMÁTICA E CONFORTO TÉRMICO NOS
ARREDORES DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, EM MANAUS-
AM

DANIEL ALBERTO BRANDÃO BARROS

Manaus-AM

2024

DANIEL ALBERTO BRANDÃO BARROS

**PERCEPÇÃO CLIMÁTICA E CONFORTO TÉRMICO NOS
ARREDORES DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, EM MANAUS-
AM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade do Estado do Amazonas para a
obtenção do título de Licenciado em Geografia

Orientador: Valdir Soares de Andrade Filho

Manaus-AM

2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

B277p Barros, Daniel Alberto Brandão
Percepção climática e conforto térmico nos arredores
do Parque Estadual Sumaúma, em Manaus-AM / Daniel
Alberto Brandão Barros. Manaus : [s.n], 2024.
57 f.: color.; 30 cm.

TCC - Graduação em Geografia - Licenciatura -
Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2024.
Inclui bibliografia
Orientador: Filho, Valdir Soares de Andrade

1. Conforto térmico. 2. Percepção. 3. Cotidiano. I.
Filho, Valdir Soares de Andrade (Orient.). II.
Universidade do Estado do Amazonas. III. Percepção
climática e conforto térmico nos arredores do Parque
Estadual Sumaúma, em Manaus-AM

DANIEL ALBERTO BRANDÃO BARROS

**PERCEPÇÃO CLIMÁTICA E CONFORTO TÉRMICO NOS
ARREDORES DO PARQUE ESTADUAL SUMAÚMA, EM MANAUS-
AM**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Geografia da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), pela comissão formada pelos professores:

BANCA EXAMINADORA

Professor Dr. Valdir Soares de Andrade Filho

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Orientador

1° Avaliador: Professor Dr. Carlossandro Carvalho de Albuquerque

2° Avaliador: Professor MSc. Thiago Oliveira dos Santos

Manaus, 19 de fevereiro de 2024

"Dedico este trabalho aos meus pais, cujo amor, apoio inabalável e sacrifícios incontáveis possibilitaram esta jornada acadêmica. À minha família e minha companheira pelo incentivo constante e compreensão nos momentos de ausência. Aos meus professores e orientadores, pela orientação sábia e pelo compartilhamento generoso de conhecimento."

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador Valdir Soares de Andrade Filho, pela orientação, paciência e incentivo ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho. Sua expertise e dedicação foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Não posso deixar de mencionar meus pais Everaldo da Paixão Barros e Maria de Fatima Alves Brandão, meus irmãos Abel Eduardo Brandão Barros e Marcia Brandão Soares e suas respectivas famílias, e minha cōnjuge Kevely Silva de Pinho, pelo apoio incondicional, compreensão e incentivo durante toda a jornada acadêmica. Suas palavras de encorajamento foram essenciais para superar os desafios e alcançar este objetivo.

Agradeço igualmente aos meus amigos e colegas de curso, pela troca de experiências, pelo apoio mútuo e pelo companheirismo ao longo desses anos. Suas contribuições foram essenciais para o enriquecimento deste trabalho.

Por fim, dedico um agradecimento especial a todas as fontes de inspiração que me guiaram neste caminho, sejam elas obras literárias, pesquisas anteriores, ou mesmo momentos de reflexão pessoal. Cada aprendizado e descoberta contribuíram para a construção deste trabalho.

A todos vocês, o meu mais profundo agradecimento. Sem a colaboração e apoio de cada um, esta conquista não seria possível.

Muito obrigado.

“Não chore por estradas não percorridas, não chore pelos caminhos deixados de lado, porque atrás de cada curva há novos caminhos.”

RESUMO

A presente pesquisa trata-se de um estudo sobre o conforto térmico dos moradores residentes das adjacências da área de conservação ambiental localizada na densa malha urbana de Manaus, o Parque Estadual Sumaúma. A pesquisa seguiu a abordagem quali-quantitativa, onde foram elaboradas 10 perguntas para entrevistas com os moradores de 30 residências. O estudo buscou analisar o conforto térmico por meio de avaliação da percepção dos moradores, bem como, identificar o nível de conforto térmico e as suas consequências em seu cotidiano, além disso, de forma simultânea as entrevistas, foram coletados dados, através do aparelho termo-higrômetro MTH-1300, da temperatura do ar e da umidade relativa do ar, utilizados para representar a Temperatura Efetiva proposta por Funari (2006): $THI = T_s - (0,55 - 0,0055 \times UR) \times (T_s - 14,5)$ e posteriormente classificando-as conforme os critérios propostos por Garcia (1995), pois mostra intervalos de conforto térmico mais condizente com a realidade brasileira, O estudo constatou que apesar da atuação mitigadora do parque sobre a temperatura em seu entorno, principalmente para os moradores localizados na borda do limite do parque, os mesmos ainda sentem desconforto térmico ocasionados pelo calor, seus impactos no cotidiano dos moradores estão ligados ao aumento de agitação, elevação de estresse, rápido cansaço e até mesmo o aumento da frequência de dores de cabeça, evidenciando que o estudo sobre o conforto térmico vai além de ações que visam a mitigação da temperatura do ar, trata-se também de saúde pública.

Palavras-Chave: Conforto térmico; Percepção; Cotidiano.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual Sumaúma.....	27
Figura 2. Mapa de distribuição de entrevistas e pontos de coleta de dados.....	29
Figura 3. Sensações térmicas dos moradores no momento da entrevista.....	32
Figura 4. Preferência térmica dos moradores.....	34
Figura 5. Número de edificações que levaram em consideração o conforto térmico.....	35
Figura 6. Moradores em conforto térmico.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Mecanismos de dissipação de calor.....	15
Quadro 2. Principais fatores analisados pelos estudos do conforto térmico.....	17
Quadro 3. Questionamentos utilizados para entrevistar os moradores.....	28
Quadro 4. Condições meteorológicas no momento da coleta de dados e entrevista.....	29
Quadro 5. Classificação do Índice de Desconforto, García (1995)	30
Quadro 6. Classificação da temperatura efetiva dos moradores.....	42
Quadro 7. Relatos dos moradores.....	44
Quadro 8. Relatos de enfermidades em decorrência do calor.....	45
Quadro 9. Relato de alterações de humor.....	46
Quadro 10. Relatos sobre a comodidade em relação a ambiência térmica.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. A temperatura agradável dos moradores.....	33
Tabela 2. Temperaturas indicadas como desconfortáveis.....	36
Tabela 3. Temperaturas indicadas pelos entrevistados.....	40
Tabela 4. Temperatura Efetiva dos moradores no momento da entrevista.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Conforto térmico.....	14
2.2 O impacto das Florestas Urbanas no conforto térmico.....	20
3. METODOLOGIA.....	26
3.1 Local de estudo.....	26
3.2 Procedimentos metodológicos.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1. O Conforto Térmico: Análise da Sensação e Preferência de Ambiência Termal dos Moradores.....	31
4.2 Níveis de Conforto Térmico nas Adjacências do Parque: Uma Descrição de sua Influência na Vida Cotidiana dos Residentes.....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

As características climáticas de Manaus são de baixa amplitude na variabilidade, com a constância de uma elevada temperatura do ar e alta umidade, fatores determinantes para o aumento do desconforto térmico ocasionados pelo calor. Nesse sentido, Palva (2021) destaca que o crescimento desordenado ocasiona um ambiente urbano impetuoso ao bem-estar populacional, tendo em vista, as constantes poluições resultantes das ações antrópicas.

A principal problemática oriunda do avanço do aumento de elementos urbanísticos no ambiente, é o aumento de temperatura do ar, pois, Segundo Chu (2017) a desenfreada deterioração ambiental provoca alterações no albedo, a redução de áreas verdes, além da emissão de poluentes, que de modo geral, contribuem para a ocorrência do aumento de temperatura.

O aumento da temperatura nas cidades em decorrência de ações antropogênicas caracteriza a formação de ilhas de calor, uma das mudanças climáticas mais evidentes que impactam diretamente a população, ocasionando na piora das condições de conforto térmico e qualidade de vida. (CHU et al, 2017)

O estudo de Silva e Aguiar (2012) sobre a identificação de ilhas de calor em Manaus, demonstrou a presença do fenômeno em diversas localidades da capital amazonense, evidenciando padrões de regiões com elevadas temperaturas, trata-se de áreas de alta densidade de edificações, e o intenso fluxo de pessoas e automóveis.

Segundo a pesquisa sobre as tendências no conforto térmico na região norte do Brasil de Mandú e Gomes (2019), existe a maior propensão ao aumento de temperatura do ar em Manaus nos próximos anos, ocasionada pela diminuição das médias de umidade relativa do ar, aliados com o aumento urbanísticos presentes na cidade.

O fenômeno de ilhas de calor é prejudicial à qualidade de vida da população, pois colaboram diretamente para o agravamento de condições ligadas a ambiência termal como o estresse térmico e o desconforto térmico, além de favorecer o crescimento de problemas respiratórios relacionados a poluição atmosférica e ao aumento de risco de doenças cardiovasculares. (LAMBERTS et al, 2011)

O aumento de zonas de florestais na cidade é uma das principais armas contra os fenômenos de ilhas de calor. Cruz (2021, p 12871) afirma que “A vegetação, quando presente nas áreas urbanas provoca interferências em praticamente todos os

elementos climáticos, sendo que ao influenciar em um, acaba influenciando nos outros”.

De acordo com Cruz (2021) as áreas de mata em zonas urbanas são fundamentais para o controle de temperatura do ar, formando microclimas oriundos da interferência no fluxo de radiação, impedindo o aquecimento superficial. Sendo assim, a manutenção dessas áreas verdes é vital para a obtenção do aumento da satisfação dos indivíduos com a ambiência termal.

Nesse sentido, o Parque Estadual Sumaúma desempenha um papel significativo no combate de temperaturas elevadas, pois se trata de uma área de conservação ambiental inserida em malha urbana densa que possibilita a existência de uma zona mitigatória de temperatura do ar em Manaus.

Segundo Ballinas (2016) devido à redução das amplitudes térmicas, elevação das taxas de evapotranspiração, diminuição da insolação direta, as áreas verdes representam um importante fator na melhora na qualidade de vida. Portanto, é imprescindível a sua presença de áreas verdes em ambientes urbanos, além de contribuir significativamente para a mitigação da temperatura do ar, também contribuem na melhora da paisagem e nas reduções de poluição, como a visual e sonora.

Segundo Humphreys (1995) o conforto térmico é uma condição em que o indivíduo se sente satisfeito com a temperatura, umidade e movimento do ar em seu ambiente, no sentido fisiológico e psicológico, permitindo que realizem suas atividades diárias de forma eficiente e sem desconforto. Nesse sentido, o Parque Estadual Sumaúma pode propiciar um ambiente termicamente agradável para moradores de suas adjacências, proporcionando o conforto térmico necessário para o bem-estar.

O presente estudo buscou analisar o conforto térmico de moradores das adjacências do Parque Estadual Sumaúma, na área urbana de Manaus/AM, no período de junho de 2023 e janeiro de 2024. Teve como objetivos específicos a avaliação da percepção de conforto térmico dos moradores, bem como, a identificação do nível de conforto térmico e as suas consequências no dia a dia dos moradores nas adjacências da área de estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conforto térmico.

O corpo humano caracteriza-se por ser homeotérmico, ou seja, possui a capacidade de regular a temperatura corporal interna, mesmo quando ocorrem variações na temperatura do ar. Segundo Gallois (2002) Apesar da grande de variabilidades físicas e ambientais, o corpo humano através do seu mecanismo de termorregulação buscará estabilizar a temperatura interna em torno dos 37°C.

O mecanismo termorregulador humano atua como uma máquina de energia, tendo em vista a energia é obtida através do consumo de carboidratos, lipídios e proteínas, que por sua vez são absorvidos pelo organismo, nesse processo, exige a liberação de grandes partes de energia produzidos desse processo de absorção.

Apesar de muitas vezes a terminologia de "máquina" seja associado ao mecanismo termorregulatório humano, a mesma possui a transformação energética em potencialidade de trabalho muito baixa, Frota (2005) destaca cerca de 20% dessa energia é aproveitada pelo organismo, o restante de 80% é transformado em calor. Nesse sentido, o calor passa a ser um subproduto que deve ser dissipado para que o organismo seja mantido em equilíbrio.

O processo de dissipação do calor é crucial para a manutenção do equilíbrio da temperatura corporal interna, o subproduto resultante da absorção de nutrientes é transferido para a pele, segundo Guyton e Hall (2011) A dissipação ocorre por meio de mecanismos: radiação, condução, convecção e evaporação da água. (Quadro 1)

"Esse calor é dissipado através dos mecanismos de trocas térmicas entre o corpo e o ambiente, envolvendo as trocas secas — condução, convecção e radiação — e as trocas úmidas — evaporação. O calor perdido para o ambiente através das trocas secas é denominado calor sensível e é função das diferenças de temperatura entre o corpo e o ambiente. Já o calor perdido para o ambiente através das trocas úmidas é denominado calor latente e envolve mudança de estado de agregação — o suor, líquido, passa para o estado gasoso, de vapor, através da evaporação. Assim, o organismo perde calor para o ambiente sob duas formas: calor sensível e calor latente." (FROTA, 2005, P. 21)

Frota (2005) estabelece a pele como o principal órgão responsável pela termorregulação corporal humana:

"Sendo a pele o principal órgão termorregulador do organismo humano — a temperatura da pele —, é através dela que se realizam as trocas de calor. A temperatura da pele é regulada pelo fluxo sanguíneo que a percorre — quanto mais intenso o fluxo, mais elevada sua temperatura. Ao sentir desconforto térmico, o primeiro mecanismo fisiológico a ser ativado é a regulação

vasomotora do fluxo sangüíneo da camada periférica do corpo, a camada subcutânea, através da vasodilatação ou vasoconstrição, reduzindo ou aumentando a resistência térmica dessa camada subcutânea. Outro mecanismo de termorregulação da pele é a transpiração ativa, que tem início quando as perdas por convecção e radiação, somadas às perdas por perspiração insensível, são inferiores às perdas necessárias à termorregulação. A transpiração ativa se faz por meio das glândulas sudoríparas. Os limites da transpiração são as perdas de sais minerais e a fadiga das glândulas sudoríparas". (FROTA, 2005, P. 22)

As afirmativas de Frota destacam a complexidade dos processos de regulação térmica do organismo humano, que ocorrem de maneira combinada sob duas formas distintas de perda de calor para o ambiente externo: o calor latente e sensível.

Quadro 1. Mecanismos de dissipação de calor.

Mecanismo de dissipação	Como ocorre:
Radiação	Depende da temperatura das superfícies ao redor
Condução	Depende da temperatura e velocidade do ar
Convecção	Depende da temperatura das superfícies onde existe um contato físico
Evaporação da água	Depende da atividade física, da temperatura das superfícies internas das paredes e das velocidades do ar.

Elaboração: BARROS, D. (2024)

O acréscimo e decréscimo de energia por meio da radiação é consequência da diferença de temperatura entre as superfícies próximas do corpo, Segundo Widmaier (2006) isso ocorre devido ao comportamento das superfícies dos objetos que difundem energia em todas as ondas eletromagnéticas. As taxas de emissão de ondas determinam a temperatura superficial radiante, resultando em diferentes temperaturas.

No processo de condução, Widmaier (2006) afirma que há transferência de energia térmica quando moléculas vizinhas colidem. O contato direto com superfícies mais quentes ou mais frias resulta na perda ou ganho de calor pelo corpo nesse processo.

A convecção atmosférica está constantemente presente, pois o ar aquecido é menos denso e, conseqüentemente, ascende, embora possa ser consideravelmente favorecida por influências externas, como vento ou ventilador, nesse sentido Guyton e hall (2006) afirma que no mecanismo convectivo, a troca de calor é ocasionada pelo deslocamento do ar ou água nas proximidades do organismo.

A evaporação da água é um dos processos mais utilizados pelo organismo, pois, assim como a convecção, atuam através da pele e através da respiração. Segundo Widmaier (2006) a água se transforma em vapor a partir da superfície

corporal, o calor essencial para conduzir o procedimento é retirado da superfície do corpo, promovendo assim sua refrigeração.

A perda de calor pelo processo de evaporação da água é dependente da umidade relativa do local. De acordo com Cohen (2002) Taxa de umidade relativa do acima de 60%, dificultam o processo de perda de calor, ocasionando na ambiência térmica desagradável, contrariamente, regiões com baixa umidade do ar provocam a maior taxa de dissipação de calor através do processo de evaporação da água.

A explanação de Cohen (2002) evidencia a influência direta do ambiente externo no funcionamento corporal humano, principalmente tratando-se de ambientes com elevada presença de umidade do ar. Nesse sentido, Guyton (2011) afirma que nessas condições em que a temperatura externa for maior que a corporal, a única forma que o corpo encontra para se livrar do calor é a evapotranspiração.

Quando dissipação de energia ocorre de maneira efetiva e a temperatura corporal se iguala com a temperatura externa e os processos fisiológicos de termorregulação não estão mais ativos, o indivíduo entra na condição de neutralidade térmica.

"Analisando-se dentro de uma ótica física dos mecanismos de trocas de calor, sugere-se uma definição para neutralidade térmica como sendo o estado físico no qual todo o calor gerado pelo organismo através do metabolismo seja trocado em igual proporção com o ambiente ao seu redor, não havendo nem acúmulo de calor e nem perda excessiva do mesmo, mantendo a temperatura corporal constante". (LAMBERTS, 2011, P. 5)

A conceituação de neutralidade térmica evidencia que a dissipação efetiva do calor corporal se trata de uma condição necessária para alcançar o conforto térmico, tendo em vista que a neutralidade térmica está ligada com a condição em que o indivíduo não sente frio e nem calor.

Lamberts (2011) afirma que o indivíduo em neutralidade térmica pode encontrar-se desconforto térmico, segundo o mesmo:

"Conforto térmico, tomado como uma sensação humana, situa-se no campo do subjetivo e depende de fatores físicos, fisiológicos e psicológicos. Os fatores físicos determinam as trocas de calor do corpo com o meio; já os fatores fisiológicos referem-se a alterações na resposta fisiológica do organismo, resultantes da exposição contínua a determinada condição térmica; e finalmente os fatores psicológicos, que são aqueles que se relacionam às diferenças na percepção e na resposta a estímulos sensoriais, frutos da experiência passada e da expectativa do indivíduo." (LAMBERTS, 2011, P. 4)

Em síntese, a neutralidade térmica trata-se quando o indivíduo não sente frio nem calor (ASHRAE, 2010), enquanto o conforto térmico está associado ao estado da mente que expressa satisfação com a ambiência térmica (ASHRAE, 2017). Portanto, apesar de estarem atrelados, a neutralidade térmica não pode ser usada como sinônimo de conforto térmico.

Segundo Humphreys (1995), o conforto térmico é uma construção que envolve o ambiente externo, questões psicológicas e sociológicas responsáveis por constituir a percepção ambiental dos indivíduos. Portanto, o conforto térmico não se refere apenas por equações fisiológicas que visam o cálculo esforço do sistema de termorregulação em regularizar a temperatura corporal interna.

Os fatores analisados pelos estudos do conforto térmico, em suma, visam entender o impacto das dinâmicas microclimáticas e a interação psicossocial que afetam a saúde e o bem-estar do ser humano. Lamberts (2011) destaca que o estudo do conforto térmico está baseado em 3 principais fatores: (Quadro 2)

Quadro 2. Principais fatores analisados pelos estudos do conforto térmico.

Satisfação	Estudos voltados para o bem-estar e a satisfação em relação com a ambiência termal.
Performance humana	Estudos voltados aos efeitos do desconforto térmico no rendimento das atividades diurnas dos indivíduos.
Conservação de energia	Estudos voltados à compreensão das condições de conforto térmico dos ocupantes de ambientes artificialmente condicionados, visando fomentar soluções que aspirem a redução de desperdício desnecessários de energia.

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Uma das metodologias desenvolvidas para o estudo do conforto térmico, são os índices de conforto. Segundo Ramirez (2017) os índices de conforto são estimativas utilizadas para calcular a temperatura sentida pelo indivíduo e são oriundas da conjunção da temperatura do ar com a umidade relativa do ar. Nesse sentido, Ruas (2001, p. 5) afirma que:

“Índice de conforto é um parâmetro que representa o efeito combinado das principais variáveis intervenientes. Através dele é possível avaliar a situação de conforto térmico de um ambiente, bem como obter subsídios para melhor adequá-lo às necessidades humanas. ”

Nesse sentido, Júnior (2012, p 401) enfatiza que:

“Conhecer as relações entre os elementos climáticos e as relações fisiológicas do corpo humano é importante para que se possa melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, e por este motivo foram desenvolvidos os índices de conforto térmico”

A compreensão da complexa interação entre o clima e o corpo humano é vital para a melhora da qualidade de vida. O entendimento dessa relação ocasiona no aprimoramento de projetos arquitetônicos e urbanos que minimizem o desconforto térmico da população, portanto, os índices de conforto térmico são oriundos da tentativa de quantificar essa interconexão existente visando a criação de ambiente mais propícios ao conforto térmico.

A ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2010) e ISO (International Organization for Standardization) estabelecem padrões e diretrizes para avaliação do conforto térmico em ambientes construídos, considerando a temperatura e umidade como critérios essenciais, em decorrência da influência direta desses parâmetros nas sensações humanas.

Segundo Monteith e Unsworth (2013), a umidade relativa desempenha um papel importante na interação entre organismos vivos e o ambiente, afetando processos fisiológicos e adaptativos. A influência da umidade relativa do ar ocorre devido às partículas de água em suspensão no ar que têm a capacidade de receber o calor do sol e se aquecerem.

De acordo com Frota (2005) a umidade relativa do ar atua como equilíbrio termal para o ambiente, em localidades onde a presença de umidade relativa do ar é baixa, existe a maior amplitude térmica das temperaturas diurnas (mínimas e máximas), nesse sentido, quanto maior for a variação diurna de temperatura do ar, maior será a incidência dos mecanismos de termorregulação corporal para regularizar a temperatura corporal, ocasionando o aumento de probabilidade do indivíduo atingir desconforto térmico.

Apesar da influência direta de dos fatores de temperatura e umidade relativa do ar, o conforto térmico é constituído por ações subjetivas. Nesse sentido, Fagner (1970) propõe que a análise do conforto térmico também leve em consideração as respostas psicológicas e não apenas as respostas fisiológicas dos indivíduos, levando assim a compreensão íntegra do conforto térmico.

Sendo o conforto térmico resultante da correlação fisiológica e psicológica, a percepção da temperatura pode variar de indivíduo para indivíduo, nesse sentido, os fatores psicológicos como a preferência individual, experiências passadas, expectativas e até mesmo estado emocional desempenham um papel significativo no conforto térmico.

A preferência de ambiência térmica é basicamente resultante da condição da percepção da sensação de conforto térmico. Nesse sentido, Ndembo (2018, p. 38) expressa que:

"A sensação é um fator psicofisiológico provocado pela excitação de um órgão sensorial e não se trata, somente, de um processo psicológico por causa da sua correlação fisiológica-psicológica. O fenômeno da sensação é decorrente das três seguintes condições fundamentais: excitação, impressão e sensação."

Essa perspectiva destaca que a sensação térmica é resultante dos aspectos físicos e mentais, ou seja, da interconexão entre o corpo e a mente em relação ao ambiente externo, destacando que a excitação se refere ao estímulo inicial do órgão sensorial, enquanto a impressão representa a transmissão dessa excitação ao sistema nervoso. Por fim, a sensação é a experiência consciente resultante da interpretação dessa impressão.

Diversos segmentos de pesquisa se seguiram nessa perspectiva da influência do desconforto térmico no desempenho humano. Segundo Lamberts (2011) a busca constante do homem pelo bem-estar físico, fisiológico e psicológico que propiciam o avanço do estudo do conforto térmico.

O conforto térmico é um aspecto crucial para o bem-estar da população. Pois, segundo Stanton (2004) a elevação dos desempenhos cognitivos e de satisfação no trabalho estão associados a ambientes termicamente confortáveis, embora a questão da performance humana sob calor e frio ainda seja dúbia.

Os estudos relacionados ao conforto térmico e desempenho datam do início do século XX, oriundos de movimentos que visavam a melhoria da qualidade de trabalho nas fábricas, que sofriam de enfermidades ocasionadas pela temperatura elevada. Em suma, esses estudos eram voltados para a identificação e caracterização de situações de estresse térmico. (Maia e Gonçalves, 2002; De Sousa e LEDER, 2019.)

Através da revisão bibliográfica de 21 estudos científicos, Mendell e Heath (2005) concluíram que os fatores térmicos como temperatura e umidade do ar podem afetar a concentração e o desempenho acadêmico, destacando que um ambiente saudável, incluindo fatores condicionantes para o conforto térmico, são fundamentais para a otimização do aprendizado dos alunos.

O indivíduo que em seu cotidiano é exposto constantemente ao estresse térmico, está presente de uma condição que afeta o seu desempenho e reduz a sua

eficiência no trabalho (Epstein e Moran, 2006). Carvalho et al (2014) reiteram afirmando que:

“O excesso de calor ou de frio afeta o bem-estar, causa alterações das reações psicossensoriais, a debilitação do estado geral de saúde e exercem influências significativas no desempenho das pessoas causando, entre outros efeitos, sintomas de inquietação e perda de concentração. Nesses casos, em que as trocas de calor entre o corpo e o meio ambiente são prejudicadas, diz-se que o estado psicofisiológico a que está submetida uma pessoa é de estresse térmico. A permanência mais prolongada nessas condições adversas pode facilitar a incidência de doenças mais complexas, como diabetes e problemas respiratórios e cardiovasculares.” (CARVALHO et al, p. 67, 2014)

O conforto térmico é essencial para o bem-estar e a saúde da população, devido à relação existente entre a satisfação térmica e o desempenho humano. Compreender as necessidades térmicas das pessoas possibilita a criação de ambientes mais eficientes, adaptados às diferentes condições climáticas e culturais. Além disso, o estudo sobre o conforto térmico desempenha um papel crucial na eficiência energética de edifícios, influenciando o consumo de energia relacionado ao aquecimento, refrigeração e ventilação. Projetar ambientes termicamente confortáveis não apenas melhora a qualidade de vida, mas também contribui para práticas sustentáveis e econômicas.

2.2 O impacto das Florestas Urbanas no conforto térmico.

O processo de desmatamento está intrinsecamente ligado ao expansionismo urbano. Em território brasileiro, os efeitos colaterais desse processo, iniciado no século XV, no período pré-colonial, reverberam até os dias atuais. A constante exploração de recursos naturais advindos do meio ambiente tem sido um motor significativo para alteração da paisagem, resultando em impactos profundos e irreversíveis.

"A grande cidade é para o homem urbano o lugar do domínio do intelecto, sede da economia monetária e o local da liberdade. No entanto, o preço pago por isso tudo é alto, ele inclui não somente o afastamento da espiritualidade, da delicadeza e do idealismo humano, mas também transforma a relação homem-natureza, subjugando esta última a mera condição de fornecedora de recursos, degradando-a." (NOGUEIRA, 2007. P.5428)

A urbanização molda a relação entre o Homem e o ambiente, estabelecendo o domínio do homem sobre o ambiente, tornando a natureza apenas algo a ser explorado, originando assim a justificativa da degradação do ambiente. Ademais, a

ambiência urbana é cruel aos indivíduos, devido à deterioração ambiental que acarreta a baixa qualidade de vida.

“O conforto térmico nas cidades tem se tornado questionável, pois a maioria das cidades não leva em consideração o seu contexto climático, construindo edificações e implantando instrumentos urbanos que tornam o ambiente térmico desconfortável ao ser humano, tanto em ambientes fechados como em seu entorno” (CARMO E SILVA, p. 3, 2011)

A desorganização do planejamento urbano ocasionou em uma significativa problemática do clima urbano, levando a consequências diretas na qualidade de vida da população residente nas cidades que são impactadas pela presença de fenômenos climáticos oriundos do avanço da malha urbana.

Segundo Becker (2013) O principal aspecto da urbanização da capital amazonense são os surtos econômicos, possuindo como características o repentino crescimento ou expansão na atividade econômica da região e das explosões demográficas, incrementados por impulsos econômicos externos, seguidos de um período de recessão econômica. Nesse sentido, Costa e Schmitt (2010, p.3) corrobora com Becker afirmando que:

“A guisa de uma sistematização temporal, o processo de produção do espaço urbano de Manaus, pode ser analisado a partir de três períodos importantes: o apogeu do ciclo da borracha que durou até a década de 1920, o de decadência/estagnação econômica que perdurou entre 1920 até o final da década de 1960, e o de 1960 até os dias atuais, simbolizando pela implantação da Zona Franca, atual Polo Industrial de Manaus”.

O processo desordenado do expansionismo urbano de Manaus propiciou diversos problemas de cunho socioambiental evidenciados no cotidiano da população. Um dos principais efeitos colaterais desse processo de urbanização é a substituição da vegetação pela malha urbana, tendo em vista que as grandes metrópoles possuem déficits de áreas verdes, restando pouca da vegetação nativa (Dacanal, 2010). Apesar de estar localizada no centro da maior floresta tropical do mundo, a capital amazonense também sofre com a escassez de manchas florestas em sua malha urbana.

Segundo Carmo e Silva (2011) a elevação da temperatura no ambiente urbano ocorre graças às mudanças massivas que o homem produz no ambiente, destacando mudanças relacionadas ao albedo, como a pavimentação asfáltica e as aglomerações de edificações, que são fatores que originam as ilhas de calor, nesse sentido, Amorim (2009) afirma que:

"A expressão mais concreta da mudança do balanço de energia nos ambientes urbanos configura-se na geração de ilhas de calor. Caracterizada por uma cúpula de ar quente que cobre a cidade, a ilha de calor urbana (ICU) é a manifestação do aumento das temperaturas causadas por características físicas (alta densidade de construções concentração de materiais construtivos de grande potencial energético de emissividade e refletância) e as atividades urbanas." (AMORIM, p. 1, 2009)

O processo de expansionismo urbano não leva em consideração fatores ligados ao conforto térmico, devido ao crescimento desordenado que proporciona a massiva substituição de áreas verdes por matérias que armazenam o calor, resultando em ambientes com capacidade de absorção de calor reduzidas, impactando a qualidade de vida da população, tendo em vista que são efeitos que vivenciadas cotidianamente.

A elevação de temperatura do ar e a ocorrência de eventos extremos, são oriundos do desorganizado processo de urbanização de Manaus, ocasionado a alteração do microclima local (Souza, 2015). A transformação do microclima local impacta diretamente a qualidade de vida dos habitantes, aumentando os riscos de problemas de saúde.

A pesquisa de Souza e Alvalá (2014) analisou a ambiência termal de áreas urbanas em relação a fragmentos florestais na cidade de Manaus, utilizando como base a avaliação da temperatura do ar e da umidade relativa do ar, o estudo evidenciou a existência de diferença média de 3° C e 3% na umidade entre a área urbana e florestal.

Durante o estudo de Dacanal (2010) sobre o conforto térmico em fragmentos florestais urbanos, destaca a importância desses fragmentos na qualidade de vida, nesse sentido, o autor afirma que:

"Diante das mudanças globais e da necessidade de adesão ao paradigma do século XXI, o do desenvolvimento sustentável, reconhece-se a importância da preservação e da reconstituição das florestas no meio urbano, em benefício da conservação de espécies da fauna e da flora, do balanço hídrico e da qualidade da água, da qualidade do ar, clima e, conseqüentemente, da qualidade de vida humana". (DACANAL, 2010, p. 116).

As florestas urbanas exercem um papel importante na amenização climática, isso ocorre devido à interferência direta da vegetação nos condicionantes que atuam sobre o microclima, como a radiação solar, umidade do ar, temperatura do ar, distribuição dos ventos e além de apresentar alguns benefícios psicológicos, tendo

em vista que a paisagem contribui diretamente para a melhora da sensação térmica no local.

A obstrução oriunda da densa cobertura vegetal provoca a redução da insolação direta, resultando em diferentes padrões de penetração da luz solar, determinando a quantidade de radiação que atinge o solo. Portanto, quanto maior a quantidade de vegetação, maior será a interceptação da radiação solar, influenciando nos processos de fotossíntese, respiração e evapotranspiração, intervindo na temperatura e umidade do ambiente (Turner, 2010).

Os fragmentos florestais podem proporcionar o resfriamento em seu entorno e não apenas em seu interior, devido à utilização da radiação solar absorvida no processo de evapotranspiração, no qual a água é transferida da superfície terrestre para a atmosfera na forma de vapor de água, contribuindo para a absorção de calor, ocasionando na amenização da temperatura do ar (Ballinas e Barradas, 2016).

O estudo de Lombardo (1990) sobre os impactos do processo da urbanização no clima de São Paulo, demonstraram os efeitos da vegetação na temperatura, a pesquisa evidenciou uma diferença térmica de 10°C entre regiões bem arborizadas periféricas em comparação com o centro da cidade graças ao sombreamento gerado pelas copas das árvores, devido a isso, ressalta-se que as implementações de áreas verdes nas zonas urbanas são fundamentais para a mitigação da temperatura do ar.

A presença de um denso fragmento florestal no meio da malha urbana gera um fenômeno oposto das ilhas de calor. A caracterização de zonas onde a temperatura é mais baixa em áreas urbanas específicas em comparação aos seus arredores é denominada ilhas frias.

A conceituação de ilhas frias é oriunda do comportamento que os fragmentos florestais na distribuição dos ventos, de acordo com Cruz (2021) a ocorrência dessa distribuição é devido a influência da vegetação nas pressões atmosféricas, afirmando que:

"Os dados da pesquisa demonstram que a vegetação arbórea em área urbana exerce um papel preponderante no comportamento da temperatura do ar.

No caso de uma área de Mata, como a da área de estudo, os efeitos são ainda mais potencializados, fazendo com que se forme uma Ilha Fria, na maior parte do tempo. As temperaturas quando estão mais baixas, formam centros de alta pressão e quando estão mais elevadas, centros de baixa pressão e com isto provocam a formação de ventos locais." (CRUZ, 2021, p. 12880)

A vegetação pode agir como um regulador térmico, mantendo as temperaturas mais baixas em comparação com áreas adjacentes. Além disso, uma densa área com vegetação impacta a circulação de ar de uma região, originando um microclima numa determinada zona específica.

A implementação de áreas com vegetação na malha urbana são primordiais para elevação da qualidade de vida da população, pois, segundo Fernandes (2020, p. 13) "zonas climáticas mais abertas e com maior quantidade de vegetação proporcionam melhores condições de conforto, diferentemente dos espaços com alta taxa de impermeabilidade e grandes áreas construídas", Ressaltando a influência do ambiente natural no conforto térmico humano, devido a melhora da ambiência termal mediante a ação da vegetação que oferecem condições agradáveis.

O conforto térmico é uma construção de percepção sobre a ambiência termal de um dado ambiente, nesse sentido, a paisagem pode induzir na construção da percepção, como afirma Kellert (1993) "a conexão com a natureza é fundamental para a nossa satisfação psicológica e bem-estar emocional". Os fragmentos florestais tornam-se refúgio de uma vivência pouco agradável termicamente oriunda dos elementos urbanos presentes no cotidiano da população.

Em contribuição com o pensamento de Kellert, Van Der Linden (2006) enfatizando que "a exposição a espaços verdes está positivamente associada à redução do estresse e à melhoria da saúde mental", A presença de áreas verdes contribui significativamente para o bem-estar da população, promovendo ambiente propício para o conforto térmico, relacionando ambiência termal com saúde mental dos indivíduos.

Nesse sentido, Silva e Colesante (p. 26 e 27, 2000) afirma que:

"Em parques de preservação e recreação. Representam áreas de qualidade paisagística por serem elementos de valor estético e cultural, incorporados ao patrimônio da cidade, e de qualidade ambiental, por serem um fator determinante de conforto térmico ao atuarem como ilhas de frescor nas imediações dos bairros em que se localizam, por apresentarem potencial para alternativas mais democráticas de lazer, bem como de garantir a continuidade do mesmo na paisagem e a conservação da sua biodiversidade local."

Os benefícios das áreas verdes são indiscutíveis. A arborização desempenha um papel crucial na estabilização e aprimoramento do microclima, ao reduzir as variações de temperatura, minimizar a exposição direta ao sol, aumentar os níveis de evapotranspiração e diminuir a velocidade do vento. Esses aspectos têm impactos

diretos e igualmente relevantes, como a redução da poluição visual e sonora que contribuem para a valorização econômica das propriedades e manutenção do bem-estar físico e mental da população.

Salienta-se que a aplicação dessa estratégia de mitigação de calor deve ser realizada mediante estratégias bem articuladas para a melhor distribuição dos benefícios oriundos da vegetação, exigindo um planejamento criterioso para a escolha dos procedimentos acerca da execução para não gerar prejuízos ao espaço urbano, como afirma Gonçalves (p. 131,2018):

"Em resumo, a arborização urbana em qualquer espaço não consiste apenas no ato de plantar árvores. O levantamento de informações e a execução de um planejamento prévio, à realização de manejos adequados e constantes, gerenciamentos realizados de forma integrada, são estratégias indispensáveis para alcançar melhores resultados na arborização e proporcionar benefícios para a população."

Nesse sentido, Londe e Mendes (p. 270, 2014) reitera que:

"Ora, se a cidade é o local onde ocorre a produção da vida e onde são estabelecidas as relações sociais, a melhoria da qualidade ambiental do espaço urbano, trará benefícios tanto para a saúde quanto para o bem-estar da população. Por este motivo, os espaços verdes constituem um recurso importante para planejar e desenvolver um ambiente construído mais saudável. A qualidade do ambiente urbano depende muito da qualidade dos espaços verdes, e estes devem ser agradáveis, dotados de infraestrutura, equipamentos adequados, seguros e serem facilmente acessíveis a toda população. A inexistência das áreas verdes urbanas demonstra o descaso do poder público para com a saúde física e mental dos cidadãos, a ausência de uma visão ampliada do futuro e a fragilidade do planejamento urbano e das políticas públicas."

A vegetação desempenha um papel crucial no conforto térmico das áreas urbanas, impactando diretamente o bem-estar das pessoas e o ambiente em que vivem. Os fragmentos florestais fornecem sombra, reduzem a temperatura do ar através da evapotranspiração e bloqueiam a radiação solar direta, contribuindo para uma sensação térmica mais amena, portanto, investir na preservação, no plantio adequado de árvores e na manutenção de áreas verdes não apenas melhora o conforto térmico, mas também promove ambientes mais sustentáveis, saudáveis e agradáveis para as gerações presentes e futuras.

3. METODOLOGIA

O método utilizado nesta pesquisa foi o empírico analítico, pois, é uma forma de conhecimento que se baseia no relacionamento diário do homem com as coisas do mundo. Demo (2000, p. 37) defende a ideia de que o senso comum não é suficiente para embasar um estudo empírico. Para que os dados coletados tenham um significado, é necessário estabelecer uma conexão com o referencial teórico. Essa interação facilita, portanto, a aproximação da teoria com a prática.

O método empírico-analítico aborda a realidade dos fatos que são observáveis, estimáveis e mensuráveis. Segundo Sposito (2004, p. 52), “se utiliza de técnicas de coleta de dados, bem como técnicas descritivas e análise de conteúdo a nível teórico.”. É um método que examina suas hipóteses de forma rigorosa através da demonstração científica que determina se esta hipótese é verdadeira ou falsa, com o intuito de comprovar ou rebater essa suposição são realizados diferentes experimentos.

3.1 Local de estudo

A capital Amazonense está localizada na região norte do Brasil, com as coordenadas de Latitude: 3° 6' 26" Sul, Longitude: 60° 1' 34" Oeste. As características de Manaus, conforme as metodologias de Köppen, segundo Romano (2016) possui um clima tropical monçônico (Amg) com o mês de maior temperatura após junho e com um pequeno período de menor taxa de pluviosidade que varia entre 1 a 3 meses.

O estudo de Fisch (1998) voltado para a revisão da caracterização climática da Amazônia evidenciou que a precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular, tendo em vista, a elevação de ocorrência de chuvas que acontece entre os meses de novembro a março, tendo como período de menor incidência entre os meses de julho a novembro.

Segundo Benedetto (2019) O clima de Manaus é caracterizado como equatorial quente úmido, que coincide com o clima predominante no norte do Brasil. Os índices de temperatura são elevados não apenas devido à população densamente povoada, mas também por estarem localizados em uma região naturalmente quente. A cidade possui um índice elevado de poluição devido às emissões de gases industriais e de veículos automotivos, além de ter alguns focos específicos das ilhas de calor.

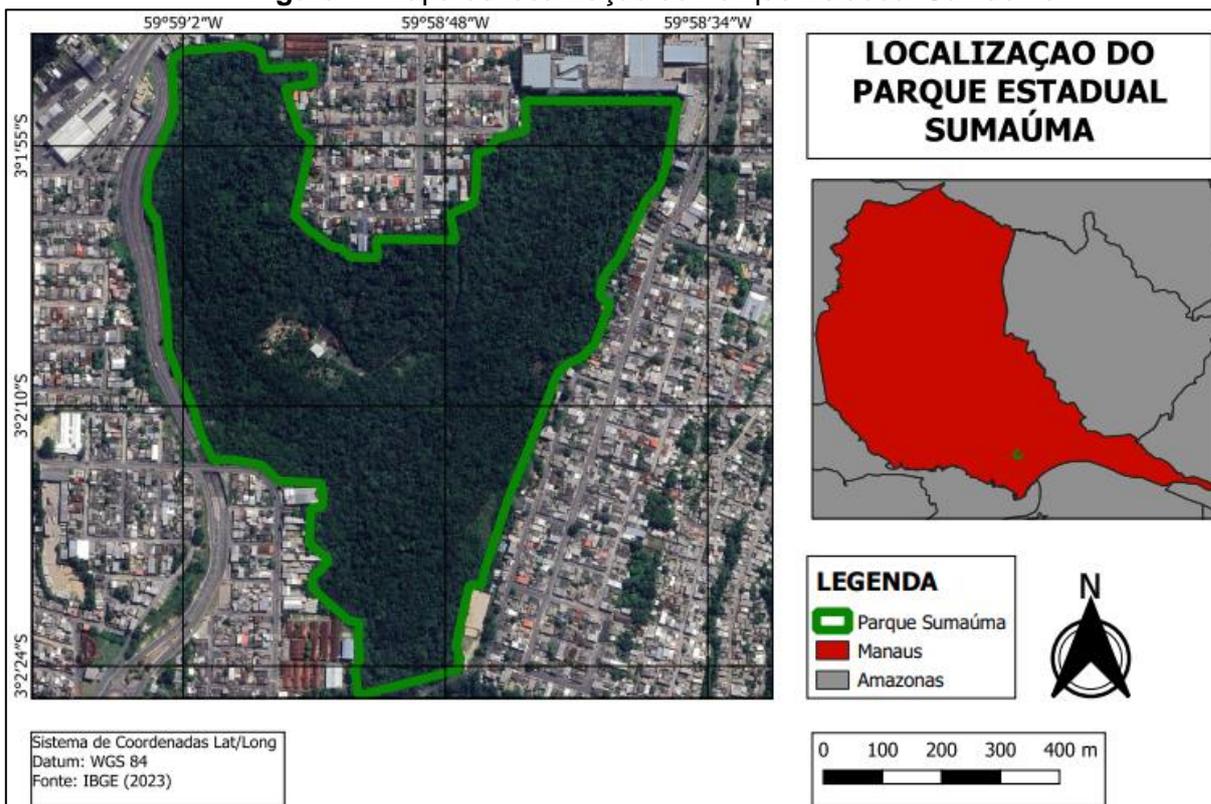
Atualmente, Manaus tem 2.063.689 habitantes, segundo o IBGE (2022). O meio ambiente de uma cidade é afetado pela ocupação desordenada, que resulta em condições de vida urbana precárias e problemas socioambientais graves, como uma

alteração microclimática da área urbana. Essas mudanças climáticas têm um impacto significativo não apenas na saúde e no bem-estar das pessoas, mas também na infraestrutura urbana e nos ecossistemas locais.

Inserido nesse contexto climático da Amazônia está localizado o Parque Estadual Sumaúma que foi criado através Decreto Estadual nº 23.721 de 05/09/2003 a partir de uma reivindicação da comunidade local e possui uma área de aproximadamente 52 hectares.

A criação do Parque Estadual Sumaúma se deu através das constantes solicitações dos moradores do Bairro Cidade Nova, no bairro mais populoso de Manaus (Amazonas, 2009), o parque está localizado entre as coordenadas s 03°01'50" a 03°2'26" de latitude sul e 59°58'59" a 59°58'31" de longitude oeste de Greenwich. Trata-se de um fragmento florestal isolado localizado na densa malha urbana de Manaus.

Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual Sumaúma.



Elaboração: BARROS, D. e SANTOS, K. (2024)

3.2 Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento deste trabalho se deu por meio de levantamento bibliográfico, como informações, conceituações e documentos referente a temática e o local de estudo, além disso, foram realizados coleta de dados climáticos nos trabalhos de campo, pois envolve interrogação direta das pessoas cujo

comportamento se deseja conhecer. As variáveis climatológicas utilizadas foram: Temperatura do ar e umidade relativa do ar.

A análise do conforto térmico dos moradores foi realizada através de entrevistas abertas, em conversão livre, com os residentes das adjacências do Parque Estadual Sumaúma. Visando a identificação da influência do parque na mitigação de calor na região, foram entrevistados 30 moradores das adjacências do parque, com o roteiro de perguntas conforme o quadro 3.

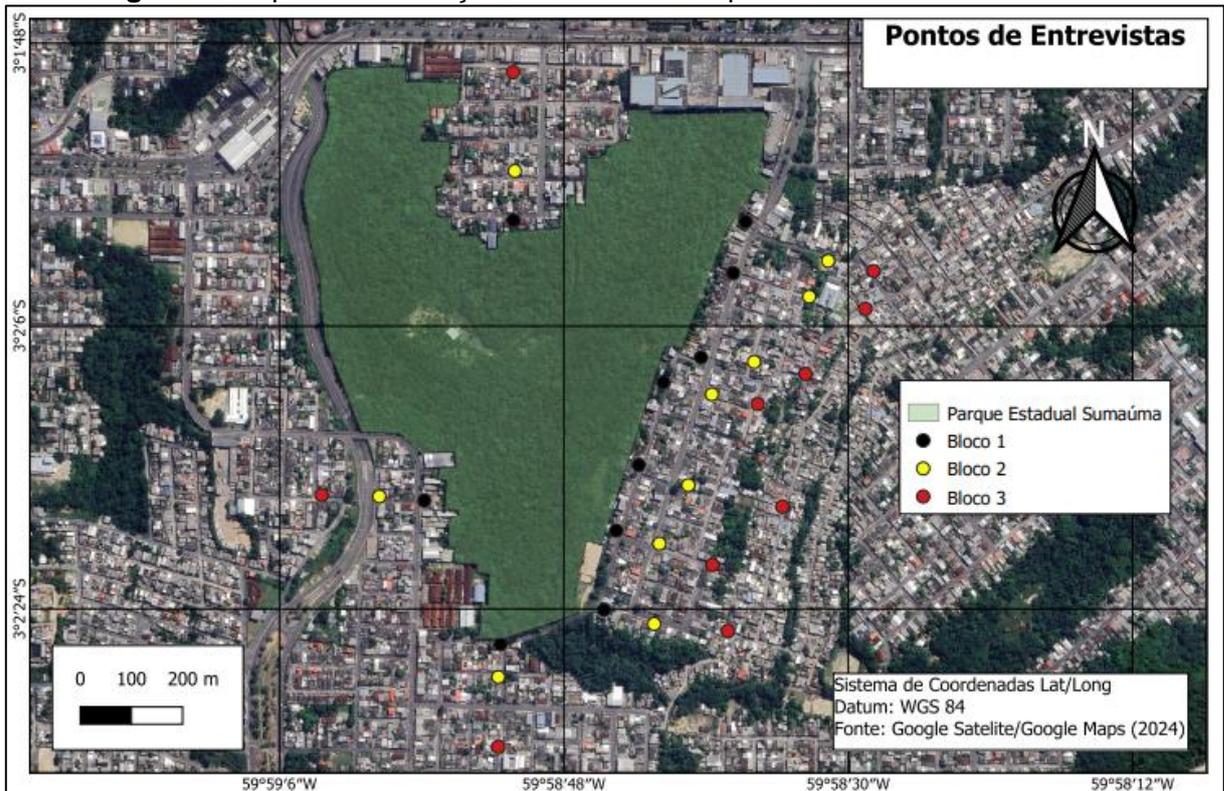
Quadro 3. Questionamentos utilizados para entrevistar os moradores.

Você sabe o que é conforto térmico?
Como você descreveria o seu nível de conforto térmico ideal?
Qual sua sensação térmica neste momento?
Quantos graus de temperatura você está sentindo agora?
Qual a temperatura que você considera mais agradável?
Qual a temperatura em que você se sente desconfortável?
Você prefere ambientes mais quentes ou mais frios? Por quê?
Na construção de sua residência, foi levado em consideração as condições que propiciam seu conforto térmico?
Você utiliza equipamentos de aquecimento ou resfriamento artificial para manter o conforto térmico?
Qual o impacto do conforto térmico na sua produtividade e bem-estar em geral?

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Os moradores foram distribuídos em blocos, cada bloco possui 10 moradores. O bloco 1 consiste em moradores que residem nas edificações localizadas nos limites do parque, no bloco 2 estão as edificações a cerca de 100 metros dos limites do parque, no bloco 3 estão os moradores localizados a no mínimo 300 metros da borda do parque, na figura 2 é possível visualizar a distribuição das entrevistas.

As entrevistas ocorreram nos dias 15 e 17 de julho de 2023 e 7 de janeiro de 2024, a fim de reduzir possíveis alterações da percepção dos moradores ocorridos através da mudança de tempo em âmbitos meteorológicos, as entrevistas de ambos os dias foram realizadas com a mesma margem temporal, precisamente das 14:00h às 16:00h.

Figura 2. Mapa de distribuição de entrevistas e pontos de coleta de dados.

Elaboração: BARROS, D. e SANTOS, K. (2024)

As condições meteorológicas dos respectivos dias, segundo a estação Manaus A101, se deu da seguinte forma: o dia 15 de julho de 2023 apresentou uma média de Temperatura do ar de 29,4 °C com a umidade relativa em 72,44%, bem como, no dia 17 de julho de 2023, a média da temperatura do ar é de 29,8 °C com 66,95% de umidade relativa do ar, bem como, no dia 7 de janeiro de 2024 a temperatura do ar foi de 28,4 °C com a umidade relativa do ar em 75,68%.

Segundo o INMET, através da estação Manaus A101, as condições meteorológicas no momento da coleta de dados e das entrevistas (14:00h às 16:00h) se deu da seguinte forma: (Quadro 4)

Quadro 4. Condições meteorológicas no momento da coleta de dados e entrevista.

Dia 15 de julho de 2023		
	Temperatura do ar	Umidade do Relativa do Ar
14:00	30,8°C	66,0%
16:00	32,0°C	62,0%
Dia 17 de julho de 2023		
	Temperatura do ar	Umidade do Relativa do Ar
14:00	31,1°C	60,0%
16:00	32,4°C	54,0%
Dia 07 de janeiro de 2024		
	Temperatura do ar	Umidade do Relativa do Ar
14:00	29,8°C	70,0%
16:00	32,0°C	60,0%

Elaboração: BARROS, D. (2024)

De forma simultânea as entrevistas, foram coletados dados, através do aparelho mini termo-higrômetro modelo MINIPA-MTH-1300, da temperatura do ar e da umidade relativa do ar, utilizados para representar a Temperatura Efetiva proposta por Funari (2006): $THI = T_s - (0,55 - 0,0055 \times UR) \times (T_s - 14,5)$ e posteriormente classificando-as conforme os critérios propostos por Garcia. (Quadro 5)

Quadro 5. Classificação do Índice de Desconforto, García (1995)

TE	Sensação térmica	Conforto térmico	Resposta física
40°C	Muito quente	Muito incômodo	Problemas de regulação
35°C	Quente		Aumento da tensão por transpiração e aumento fluxo sanguíneo
30°C	Temperado		Regulação normal por transpiração e troca vascular
25°C	Neutro	Cômodo	Regulação vascular
20°C	Ligeiramente fresco	Ligeiramente cômodo	Aumento as perdas por calor seco
15°C	Frio	Incômodo	Vasoconstrição nas mãos e nos pés
10°C	Muito frio		Estremecimento

Fonte: García (1995) apud Gomes e Amorim (2003).

A utilização da classificação do índice de desconforto térmico proposto por Garcia (Quadro 5) se deu por demonstrar intervalos de conforto térmico mais condizente com a realidade brasileira, onde a faixa do índice de desconforto (ID) próximo a 25,0°C é considerado como a faixa de conforto ideal para o ser humano, acima deste valor a situação tende-se a apresentar desconfortável devido ao calor.

A obtenção de literaturas acadêmicas sobre a temática se deu através da plataforma Google Acadêmico, além disso, os dados obtidos pelo mini termo-higrômetro modelo MINIPA-MTH-1300 foram tabulados no programa Microsoft Excel, além da tabulação, o programa também foi usado para resolução da fórmula de Funari e para criação de gráficos para a melhor elucidação dos dados. Ademais, as entrevistas foram gravadas utilizando o aplicativo de gravação de voz presente no celular, as gravações das conversações foram transcritas para o programa Microsoft Word.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. O Conforto Térmico: Análise da Sensação e Preferência de Ambiente Termal dos Moradores.

Através das entrevistas foram identificadas algumas características da relação dos moradores com a ambiência térmica nas adjacências do Parque Estadual Sumaúma. Primordialmente, os moradores foram questionados se sabiam o que era o conforto térmico, totalizando as respostas dos 30 moradores, apenas 6 afirmaram que sabiam do que se tratava. Apesar da grande diferença nas respostas, os moradores que afirmaram que não sabiam o que era o conforto térmico conseguiram associar o tema da pesquisa com assuntos relacionados a temperatura do ar.

De acordo com a ASHRAE (2017) a sensação térmica pode ser descrita como uma expressão subjetiva do indivíduo referente a percepção térmica de um ambiente, comumente expresso em escala. Na presente pesquisa os moradores evidenciaram as suas sensações térmicas nas escalas de: Muito calor, calor, ameno e Frio.

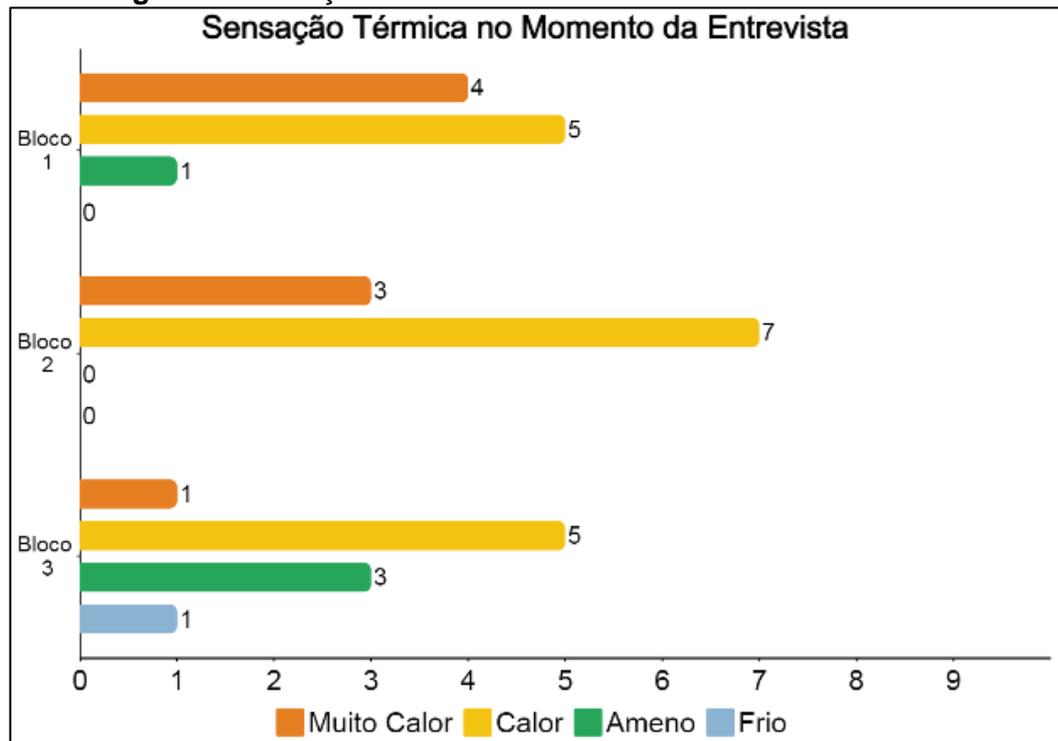
Ao serem questionados sobre a sensação térmica no momento da entrevista, os moradores nos limites do parque demonstraram, em sua maioria, que estavam com calor. As representações da sensação térmica dos moradores do bloco 1 é evidenciada da seguinte forma: Calor: 5; muito calor: 3; frio:1; ameno: 1.

Os moradores do Bloco 2 também evidenciaram no momento da entrevista que estavam com calor, porém, o contrário dos moradores do bloco 1, eles demonstraram a sua sensação térmica apenas com expressões que enfatizavam o seu desconforto térmico, em suma, dos 10 moradores, 8 moradores alegaram estar com calor e 2 com muito calor.

No bloco 3, as sensações térmicas evidenciadas pelos moradores apresentaram mais equilíbrio nas escolhas de representações térmicas em comparação com os moradores do bloco 2, nesse sentido, as representações de sensações térmicas do bloco 3 ficaram da seguinte forma: 5 residentes apontaram o calor, 3 sinalizaram o ameno, 1 alegou o frio como sensação térmica no momento e apenas 1 moradores apontou estar com muito calor.

Ao analisar as sensações térmicas (Figura 3) expostas pelos moradores no momento da entrevista, fica perceptível que a medida em que a distância do Parque Estadual Sumaúma se amplia a escolha das sensações de calor e muito calor dos moradores aumenta.

Figura 3. Sensações térmicas dos moradores no momento da entrevista.



Elaboração: BARROS, D. (2024)

Durante a realização do trabalho de campo foi notado a falta de vegetação nas adjacências do parque, a sensação térmica de aumento de calor à medida que a distância do parque aumenta pode estar relacionada com o alto déficit de vegetação na região do estudo.

Sabe-se que a vegetação exerce grande influência na mitigação da temperatura do ar de uma região, porém, além de propiciar alterações microclimáticas, altera também na percepção térmica, segundo Dacanal et al (2010) os indivíduos notam a alteração na ambiência térmica em regiões que possuem a presença de vegetação, devido ao aumento da sensação de refrescância oriunda da alteração microclimática.

A manifestação da sensação térmica dos moradores origina-se de estímulos maiores do que a simples interação entre o corpo humano e a ambiência termal da região, nesse sentido, Cabanac (1979) estabelece a sensação térmica como a resposta a um estímulo, possuindo um caráter tridimensional: Qualitativo, quantitativo e afetivo.

Ao serem questionados sobre qual a temperatura em que eles consideram agradável os moradores do bloco 1, na figura 4 é possível visualizar as temperaturas que os moradores indicavam, em suma na média definida pelos próprios que a temperatura em que consideram agradável é a de 25,6°C.

Tabela 1. A temperatura agradável dos moradores.

	Temperatura indicada como agradável										
Bloco 1	18°C	27°C	36°C	21°C	26°C	24°C	29°C	25°C	25°C	25°C	Média: 25,6°C
Bloco 2	25°C	21°C	10°C	21°C	30°C	18°C	22°C	20°C	24°C	24°C	Média: 21,5°C
Bloco 3	30°C	10°C	25°C	18°C	20°C	28°C	29°C	37°C	20°C	25°C	Média: 24,2°C

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Alguns moradores expressaram a escolha de sua mensura da temperatura associado com o período localmente conhecido como “friagem”, demonstradas através da seguinte fala: “ *abaixo de 25°C, naquela friagem que tava aqui né*”. A Friagem trata-se de um período que ocorre durante o inverno, que devido à atuação de frentes frias oriundas do sul do Brasil, ocasionam a diminuição da temperatura e umidade do ar, modificando as características temporais do clima na região. (FRISCH, 1995)

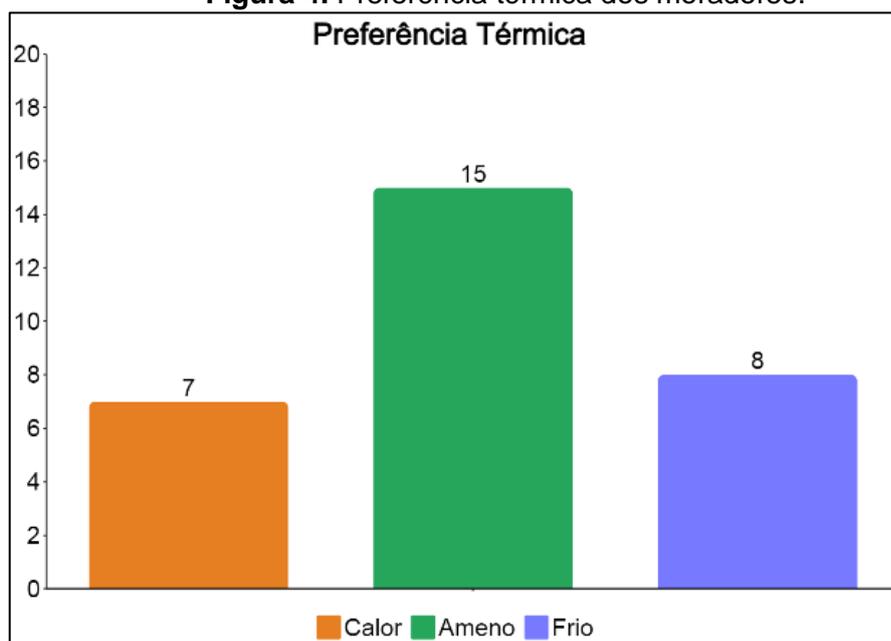
Do mesmo modo, foi realizada a pergunta para os moradores do bloco 2, os residentes a 100 metros do limite do parque expuseram a temperatura considerada agradável. Em média, a temperatura considerada foi a de 21,5°C, apresentando uma diferença de 4,1 °C.

No bloco 3, é possível observar os valores mais exorbitantes tanto para temperaturas elevadas quanto para o frio, ou seja, possui a maior amplitude térmica em comparação com os blocos 1 e 2, sendo o bloco 1 possuindo 18°C, o bloco 2 tendo 20°C e o bloco 3 dispendo de 27°C de amplitude térmica. Em média a temperatura evidenciada pelos moradores do bloco 3 é de 24,2°C.

Apesar de possuírem amplitude térmica diferentes, as mesmas possuem valores aproximados na temperatura em que consideram agradável, percebe-se que apesar de estarem na mesma ambiência térmica os indivíduos não possuem o mesmo preferencial térmico.

Monteiro (2008) estabelece que o preferencial térmico é a ação de optar por uma sensação térmica entre outros, ou seja, é onde as individualidades se sobressaem em relação à percepção térmica. A preferência térmica tende a impactar no conforto térmico, afetando principalmente o psicológico dos indivíduos.

A maioria dos moradores expressaram afinidade com a temperatura amena ou fria, porém, alguns moradores demonstraram a maior preferência com o calor, a alegação dos moradores que preferencialmente gostam de calor se dá pelo fato de se autodeclararam como friorento, ou seja, são indivíduos que possuem sensibilidade ao frio.

Figura 4. Preferência térmica dos moradores.

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Na figura 4 é possível visualizar a preferência térmica dos moradores, fica evidente que 50% possuem a preferência por uma temperatura mais amena, condizente com a média das temperaturas indicadas como mais agradáveis, onde a média no bloco 1 é de 25,6°C, bloco 2 de 21,5°C e a do bloco 3 de 24,2°C, totalizando uma média de 23,7°C.

Alguns moradores utilizaram as características climáticas de um determinado local para expressar de forma mais enfática a preferência térmica, como por exemplo a seguinte afirmação de alguns moradores: “ *A temperatura lá de fortaleza, porque aqui o vento é muito quente, lá não, vem um vento fresco.* ” Como também, “ *sinto muito mais calor aqui, porque eu sou de minas, lá é muito raro fazer uma temperatura tão alta quanto aqui*”. Ademais, os moradores também justificaram-se utilizando as próprias características climáticas da região como a friagem, exemplificados pela afirmação de uma moradora: “ *Eu prefiro frio, porque essa friagem aí foi boa que só.* ”.

A percepção climática varia conforme as experiências de ambientes termais já experimentadas pelos indivíduos, portanto, a percepção é o fruto da construção da consciência ambiental obtida através da interação do homem com o ambiente, nesse sentido, a percepção climática está intrinsecamente ligada com a experiências sensoriais e socioculturais. (DACANAL ET AL. 2010)

Nesse sentido, alguns moradores que apontaram a preferência por calor utilizaram como justificativa a habituação com a temperatura da região amazônica, por

exemplo: “se for levar em consideração o clima que tem aqui, eu prefiro o calor mesmo, como está agora”.

Para Nikolopoulou e Steemers (2003) o conformismo em relação à ambiência térmica é resultante da adaptação psicológica que ocorre através da constante exposição a repetição contínua dos mesmos estímulos, sendo assim, levando em consideração que o conforto térmico está ligado com fatores psicofisiológicos, é possível que o indivíduo esteja sentindo algum grau de desconforto, seja por frio ou calor, declare o conforto térmico por estar conformado com a realidade do ambiente térmico.

Em contrapartida, a experiência com uma ambiência térmica com as características climáticas de predileção pessoal aumenta a percepção de insatisfação termal do ambiente. Nesse sentido, Vecchi, Cândido e Lamberts (2016) afirma que o uso intensivo de aparelhos de climatização artificial tem a tendência a diminuir a resistência a temperaturas elevadas, além de alterar e influenciar a percepção térmica.

O relato de um dos moradores no limite do parque exemplifica a afirmativa acima, a mesma informou que não utiliza aparelho de resfriamento (ar condicionado e ventiladores) para dormir, diferentemente dos outros residentes da casa, pois, por ser comerciante, o mesmo ficou muito exposto ao calor, criando assim a maior resistência, ademais, o mesmo ainda afirmou que dorme com janelas abertas, tendo em vista, que o durante a noite a frequência de vento aumenta na região.

No estudo de Hamada e Mikami (1994) sobre a formação de ilhas frias, destaca que as formações de ventos nesses locais são oriundas dos efeitos da cobertura vegetal na redução de temperatura do ar. A diferença de temperatura entre os fragmentos florestais e o ambiente urbano gera zonas de diferenças de pressão atmosférica, que provoca a formação de ventos locais, refrescando o entorno do parque, exemplificados no estudo de Cruz (p. 12882, 2021) afirmando que:

As trocas são constantes entre o ar que se encontra no interior da mata e o ar no seu entorno, com ventos que saem da Mata, alta pressão, e refrescam no seu entorno, baixa pressão, assim como ventos que se deslocam da borda externa, alta pressão, para o interior da Mata, baixa pressão, dependendo do momento e da temperatura mais alta ou mais baixa em um lugar e no outro.

A dinâmica das pressões da atmosfera oriundas da complexa interação do ambiente urbano com a vegetação é fundamental na alteração do microclima, tendo

em vista a influência nos padrões de vento, desempenhando um papel crucial no auxílio ao estabelecimento do conforto térmico nas áreas urbanas.

Apesar do contraste existente entre a falta de conhecimento técnico sobre o conforto térmico com a experimentação em seu cotidiano, portanto, os mesmos têm ciência da atuação do parque e da vegetação na mitigação da temperatura do ar, exemplificado pelas seguintes afirmações: "*Quando a gente anda por aqui o sol dá bem em cima, mas o parque ajuda bastante com o vento né, olha como um vento desse não dá em qualquer lugar, é muito difícil*" e "*Já cometi o erro de tirar árvore e a grama do chão e acabou esquentando, agora estamos em um processo de reflorestamento da casa*".

Os moradores através dos depoimentos dos moradores expõem uma consciência sobre os benefícios da vegetação ao redor, evidenciados pelas falas sobre a contribuição do parque, especialmente através da ocorrência dos ventos, bem como, a menção do arrependimento exposto pelo morador na retirada de vegetação, destacando o reflorestamento como uma das estratégias para alcançar um ambiente mais agradável termicamente.

Os residentes indicaram a partir de qual temperatura começam a se sentir desconfortáveis em relação a ambiência termal. No bloco 1, os moradores relataram que, em média, a partir dos 33,8°C começaram a exibir um descontentamento em relação ao ambiente externo.

Em comparação com os moradores do bloco 1, os residentes do bloco 2 apresentaram, em termos de indicação de temperatura, a menor temperatura considerada como desconfortável, em média, os moradores do bloco 2 consideram já como desconfortável os 32,4°C.

Tabela 2. Temperaturas indicadas como desconfortáveis.

	Temperatura indicada como desconfortável										
Bloco 1	30°C	30°C	36°C	24°C	30°C	30°C	40°C	38°C	40°C	40°C	Média: 33,8°C
Bloco 2	38°C	36°C	30°C	35°C	30°C	28°C	37°C	30°C	35°C	25°C	Média: 32,4°C
Bloco 3	20°C	38°C	30°C	24°C	40°C	36°C	39°C	40°C	40°C	35°C	Média: 34,2°C

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Os moradores do bloco 3 são os que, em média, apresentam a maior temperatura considerada desconfortável, que é 34,2°C, porém, como podemos observar na tabela 2, é o bloco em que apresenta, em termos individuais, moradores que possuem a menor tolerância a temperaturas altas.

As individualidades evidenciadas na indicação de temperaturas durante as entrevistas corroboram com a teoria de Fanger (1970) de que a mesma condição

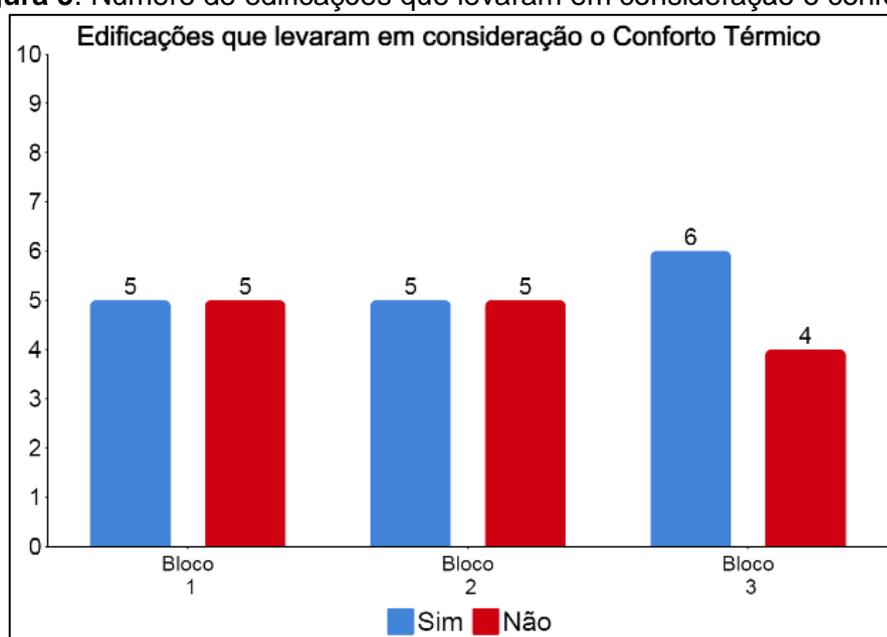
térmica pode ser percebida de maneiras diferentes por diferentes pessoas. Portanto, apesar de que em média partilham de resultados semelhantes, variam em termos individuais, até mesmo em moradores de mesmos blocos.

A interação complexa existente entre o homem e natureza subjetiva da percepção do conforto térmico, enfatizam a importância de planejamentos que visem a melhoria do ambiente termal, nesse sentido, é fundamental uma abordagem que também tenha como objetivo estratégias individualizadas para a melhoria dos ambientes em cada residência.

Para Gomes (2015) é imprescindível que as edificações sejam projetadas para usufruir das características climáticas do local, visando os aspectos e estratégias que contribuem para o alcance do conforto no ambiente. Portanto, a integração harmoniosa entre o planejamento arquitetônico e as condições climáticas locais proporcionam um ambiente interno mais agradável.

Quando indagados sobre o se levaram em consideração o conforto térmico no planejamento e na construção de suas residências, 53,33% dos moradores responderam que sim, quando distribuídos em blocos é possível visualizar o equilíbrio nas respostas na figura 5.

Figura 5. Número de edificações que levaram em consideração o conforto térmico.



Elaboração: BARROS, D. (2024)

O interessante é que as estratégias de design que foram expostas pelos moradores são difundidas por gerações através do senso comum, nesse sentido, as estratégias que mais apontaram como utilizada pelos moradores foi a elevação do teto e o maior número de janelas na edificação.

As práticas foram evidenciadas pelas seguintes declarações: "*sim, tem bastante janelas, fizemos uma área aberta com plantações de árvores*". Entretanto alguns moradores expõem que apesar de tal utilização de estratégias ainda sentem desconforto ocasionado pelo calor, exemplificado pela seguinte declaração: "*sim, eu subi o telhado e mesmo assim faz calor*".

Nesse sentido, Barbosa (p. 99, 2021) afirma que:

"[...]compreende-se que o conhecimento da relação entre o conforto térmico do ambiente construído e a difusividade térmica dos materiais construtivos confere ao projetista maior capacidade de potencializar o conforto térmico dos moradores. Entretanto, há situações em que, mesmo considerando essa importante propriedade dos materiais e tantas outras estratégias de adequação da edificação ao clima, se faz necessário o uso de sistema artificiais de climatização para atingir um nível de conforto térmico satisfatório. Nestas condições, sistemas energeticamente eficientes são desejáveis.

Devido aos padrões climáticos de Manaus, onde a normalidade climática é de uma constância Temperatura do ar elevada, o uso de sistemas artificiais de climatização torna-se imprescindíveis nas edificações. Nesse sentido, quando indagados sobre o uso desses sistemas de climatização, todos os moradores revelaram que utilizam tais sistemas, em alguns casos, utilizam o dia inteiro.

O uso de sistemas de climatização caracteriza-se como adaptação térmica, Souza (p. 10, 2018) define a adaptação térmica como " a plasticidade de usar estratégias para se adequar ao meio, adequar o meio a si, ou modificar a relação pessoa-meio de acordo com as necessidade e preferências térmicas". Ou seja, trata-se da capacidade de estratégias adotadas visando garantir o conforto térmico em diferentes contextos. Essa prática pode ser visualizada no seguinte relato de um morador: "*Rapaz, temos muitas janelas, mas a telha daqui é muito baixa, então faz bastante calor e é preciso ligar o ventilador, tanto que às vezes tá mais quente lá dentro do que aqui fora*".

Embora ainda seja uma abordagem em estudos, Sousa e Leder (2019) afirmam que o uso intensivo de espaço condicionados artificialmente acarretam mudanças significativas na percepção térmica e no conforto térmico. A dependência excessiva desses sistemas de climatização acarreta em implicações sobre o bem-estar do indivíduo, tendo em vista, que seus impactos vão além do ambiente físico, mas também na maneira de como as pessoas percebem e experimentam o conforto térmico.

Outra problemática oriunda do uso intensivo de sistema de climatização é o consumo de energia, tendo em vista que tais sistemas consomem uma quantidade significativa de energia elétrica, resultando em custos elevados para os residentes, ocasionalmente, o aumento massivo da demanda por energia contribui indiretamente nas mudanças climáticas.

Durante as entrevistas, moradores mais antigos da localidade relataram mudanças significativas no que se refere ao microclima da região, um morador do bloco 2 relatou que "*na verdade foi, antigamente na cidade nova, essa área era toda aberta, então a mata era mais gelada né, aí com as construções avançando, as paredes esquentando muito né aí dá mais calor*".

O interessante é que um morador do bloco 1 através de seu depoimento também relatou uma elevação de temperatura no local, em depoimento o mesmo disse: "*sim, ficou maior né, era menor, porque vivo aqui a 40 anos e no começo era frio aí depois fizemos o muro e esquentou*". Salienta-se que através dos relatos dos moradores é possível ver a atuação da ambiência urbana na alteração microclimática da região.

Segundo Silva et al (2011) a urbanização sem planejamento compromete a qualidade do ambiente devido a modificação agressiva do espaço, sendo as principais a perda da cobertura vegetal e má ocupação do solo que interferem diretamente na rugosidade do terreno, ocasionalmente, a modificação da rugosidade do terreno compromete a ventilação, pois cria obstáculos para a passagem de ventos ali predominantes.

Os depoimentos dos moradores corroboram com a teoria de Silva et al (p. 42, 2011) de que "o ser humano por ser um animal homeotérmico é sensível às alterações climáticas bruscas, com grandes variações de temperatura, pois necessita manter sua temperatura corporal por volta dos 36,5°C".

A combinação desses fatores contribuiu para o aquecimento da região, gerando como consequência a sensação de desconforto térmico nos moradores. Os frutos da crescente sensação de desconforto é o aumento da demanda de utilização de sistemas de climatização, que por sua vez contribuem para emissão de gases de efeito estufa.

É notável a existência de um ciclo vicioso que oriundos da falta de planejamento no processo de urbanização que gera alterações no microclima, elevando a temperatura do ar gerando o desconforto térmico nos moradores, que por sua vez,

utilizam como estratégias de resfriamento os sistemas de climatização, que contribui significativamente para o aquecimento global, uma vez que os aparelhos utilizam potentes gases de efeito estufa e muita energia.

Diante desse cenário, urge a necessidade cada do replanejamento da malha urbana para fomentar estratégias de mitigação dos efeitos de ilhas de calor sobre a população. Isso envolve a adoção de políticas que promovam o aumento de áreas verdes e espaços públicos arborizados, o desenvolvimento de infraestrutura urbana sustentável, e a implementação de medidas de conservação e eficiência energética nos edifícios.

4.2 Níveis de Conforto Térmico nas Adjacências do Parque: Uma Descrição de sua Influência na Vida Cotidiana dos Residentes

Por meio das indicações de temperatura sentidas no momento da entrevista dos moradores foi possível através de cruzamentos de dados com a indicação de temperatura confortável e preferência de ambientes térmicos, definir conforme a percepção a quantidade de moradores que estavam em conforto térmico no momento da entrevista.

Contudo, durante as entrevistas, os moradores acabavam por muitas vezes extrapolando no indicativo de temperatura, expressando temperaturas irreais para as características climáticas da cidade de Manaus, evidenciados na tabela 3. Neste sentido, foi aplicado a fórmula de Funari (2006) para obtenção da temperatura efetiva dos moradores, tendo em vista a problemática da deficiência da população em expressar a temperatura do ar.

Tabela 3. Temperaturas indicadas pelos entrevistados.

Temperatura indicada no momento da entrevista											
Bloco 1	28°C	45°C	40°C	40°C	29°C	35°C	28°C	35°C	25°C	40°C	Média: 34,5°C
Bloco 2	38°C	35°C	50°C	40°C	40°C	24°C	37°C	33°C	15°C	39°C	Média: 35,1°C
Bloco 3	28°C	28°C	28°C	28°C	27°C	38°C	33°C	30°C	40°C	28°C	Média: 30,8°C

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Percebe-se que os moradores acabavam por muitas vezes extrapolando no indicativo de temperatura, expressando temperaturas irreais para as características climáticas da cidade de Manaus, além disso, houve casos onde alguns moradores expressaram estar sentindo um calor muito forte, em seguida, indicam temperaturas que caracterizam um ambiente ameno e frio, por exemplo, as indicações entre 28°C a 15°C. Ademais essa problemática é evidenciada através de relatos de alguns

moradores, como: “*Agora nesse momento está quente demais, mas o ideal seria uns 36°C ou 38°C*”.

Apesar da inconsistência em alguns relatos, o indicativo de temperatura no momento da entrevista exerceu uma função de expressividade para os moradores, que apontaram a insatisfação em relação a ambiência térmica. Portanto, já indicavam que estavam em desconforto térmico.

Através dos dados obtidos pelo termo-higrômetro, com a aplicação da fórmula de Funari (2006), foi possível mensurar a Temperatura Efetiva dos moradores no momento da entrevista. Esta medida considera não apenas a temperatura do ar, mas também a umidade relativa, fornecendo uma avaliação mais abrangente e precisa das condições térmicas percebidas pelos indivíduos, permitindo uma análise mais holística do conforto térmico.

Tabela 4. Temperatura Efetiva dos moradores no momento da entrevista.

Temperatura Efetiva											
Bloco 1	27,8° c	29,7° c	28,9° c	28,7° c	29,3° c	28,8° c	29,6° c	29°c	29,3° c	30,3° c	Média: 29,1°c
Bloco 2	28,4° c	28,7° c	28,7° c	29°c	28,5° c	29,9° c	30,5° c	30,3° c	30°c	31,6° c	Média: 29,5°c
Bloco 3	27,7° c	29,9° c	30,2° c	29,6° c	30°c	30,4° c	29,9° c	29,3° c	28,7° c	28,5° c	Média: 29,4°c

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Na tabela 4 é possível visualizar os resultados obtidos através da fórmula de Funari (2006), o interessante é que no bloco 1 é local onde a média e os valores individuais são menores, em contrapartida, os blocos 2 e 3 possuem as maiores temperaturas, com ênfase no bloco 2 que possui a maior média de e maior temperatura individual.

Apesar de apresentar valores desiguais, ambos os blocos possuem valores aproximados, apresentando pouca variação na amplitude térmica, corroborando com a afirmação de Costa et al (2016) de que o conforto térmico ao longo da bacia amazônica não é afetado pela sazonalidade.

Em suma, a média de temperatura efetiva dos moradores obtida pelos dados do termo-higrômetro é de 29,3 °C. Portanto, apesar das diferenças individuais entre os blocos e áreas específicas, a temperatura efetiva entre os moradores é relativamente homogênea.

Quadro 6. Classificação da temperatura efetiva dos moradores.

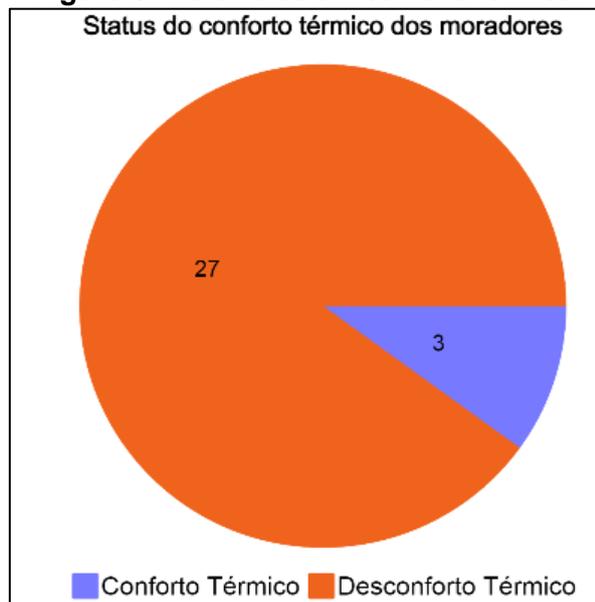
TE	Sensação térmica	Conforto térmico	Resposta física
40°C	Muito quente	Muito incômodo	Problemas de regulação
35°C	Quente		Aumento da tensão por transpiração e aumento fluxo sanguíneo
30°C	Temperado		Regulação normal por transpiração e troca vascular
25°C	Neutro	Cômodo	Regulação vascular
20°C	Ligeiramente fresco	Ligeiramente cômodo	Aumento as perdas por calor seco
15°C	Frio	Incômodo	Vasoconstrição nas mãos e nos pés
10°C	Muito frio		Estremecimento

Fonte: García (1995) apud Gomes e Amorim (2003).

Sendo a média total da temperatura efetiva dos moradores é de 29,3°C, de acordo com os critérios de Garcia (1995), como visualizado no quadro 6, é um indicativo que caracteriza a sensação térmica como temperada, com o conforto térmico estabelecido em zona de muito incômodo, ocasionando respostas físicas como a regulação normal por transpiração e troca vascular.

Contudo, Sarra e Mülfarth (2021) afirmam que devido aos componentes subjetivos socioculturais da localidade que constitui o conforto térmico, a percepção dos indivíduos nem sempre corresponde aos índices de conforto térmico. Nesse sentido, Maia (2002) enfatiza que o grau de conforto térmico ou desconforto térmico não deve ser apenas obtido pelas mensuras de ambiência termal, mas sim por uma série de conjunção de fatores ambientais e psicológicos.

Na figura 6, é possível ver que a porcentagem de moradores com o status de conforto térmico é baixa, tendo apenas 10% dos entrevistados em conforto térmico em relação ao ambiente térmico. Em contrapartida, 90% dos moradores apresentam insatisfação com a ambiência termal, portanto, encontram-se em um estado de desconforto térmico ocasionado pelo calor.

Figura 6. Moradores em conforto térmico.

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Em termos de distribuição dos moradores em conforto térmico, 2 moradores encontram-se no bloco 3 e apenas 1 no bloco 1. O interessante é que as edificações desses moradores estão localizadas, respectivamente, em locais com vegetação e com arborização, sendo que os 3 tem a preferência e expressam satisfação por ambientes com a temperatura na mesma faixa do indicativo da temperatura efetiva.

Por outro lado, os moradores do bloco 2 foram os que mais apresentaram a temperatura efetiva acima de 29°C, além disso, exibiu a maior temperatura efetiva individual, além do fato dos moradores expressarem a menor tolerância ao calor. Esses dados sugerem que o bloco 2 pode estar sujeito a condições térmicas mais desfavoráveis, ocasionando no aumento da sensação de calor.

O aumento da sensação de calor está associado com a intensificação de calor na região, originada pela falta de vegetação na área de pesquisa do bloco 2. Nesse sentido, Amorim (2010, p. 73) afirma que "As atividades antropogênicas, como o tráfego de veículos e, nas cidades tropicais, o uso de aparelhos de ar condicionado são grandes consumidores de energia e geram o aumento de calor nos ambientes externos."

A aproximação com áreas que possuem vegetação explica o porquê dos blocos 1 e 3 apresentarem as maiores tolerâncias ao calor, assim como, apesar de poucos, moradores que manifestam um estado de satisfação com o ambiente externo. Evidenciando que o contato com a natureza pode proporcionar benefícios

significativos, como sombreamento, redução da temperatura e uma sensação geral de conforto.

Os dados obtidos no bloco 3 sintetizam como as atividades antropogênicas aliados à falta de vegetação têm um impacto direto no conforto térmico das áreas urbanas, criando condições mais quentes e desconfortáveis nos ambientes externos. Tendo em vista que a retirada de vegetação implica na redução na capacidade natural de resfriamento do ambiente.

Para Varejão (2006) a sensação de conforto físico está associada com a ambiência termal do ambiente, tendo em vista que em elevadas temperaturas, existe a diminuição de atividades que exijam o ímpeto físico, assim como atividades relacionadas ao intelecto. Isso ocorre porque o corpo humano busca se adaptar às condições ambientais, evitando o excesso de esforço que pode levar ao superaquecimento e ao desconforto.

Durante os relatos dos moradores, foram expostos de maneira mais significativa como o desconforto térmico ocasionado pelo calor modifica suas atividades diárias, em suma, os fatores que ficaram mais evidentes foram o desânimo e a indisposição, exemplificados em alguns relatos abaixo no quadro 7.

Quadro 7. Relatos dos moradores.

“No frio sinto mais vontade de trabalhar, no calor, me tira a vontade”
“Quando está muito quente eu evito sair e espero entrar uma nuvem para poder ir”
“Deixo de fazer algo quando está muito quente, eu costumo fazer as coisas de manhã, porque de tarde faz mais calor né”
“Evito sair quando está calor”
“Foi como eu te falei, pelo menos quando está quente, eu não quero fazer nada, porque quando está quente fico muito suado”
“Cara, quando está muito quente eu fico parado, porque ficar indo para um lado ou outro, fica pior ainda. ”
“Impacta né, não me sinto confortável no calor, mas não deixei de fazer algo por causa disso, mas eu evito sair em dias muito quente”

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Graças aos relatos dos moradores, fica claro que em dias de temperatura elevada, acima do que os moradores consideram tolerável, existe a redução na locomoção entre localidades e até mesmo nas atividades domésticas. Essa prática de diminuição de atividades é ocasionada pelo desconforto térmico.

Devido ao trabalho excessivo oriundo do calor intenso ao mecanismo de Termorregulação, o organismo tende a apresentar fadiga e redução da energia, ocasionando na diminuição da disposição das pessoas. Isso pode tornar atividades ao ar livre ou mesmo tarefas domésticas mais cansativas e desgastantes, levando as

peças a preferirem ficar em ambientes internos onde possam se sentir mais confortáveis.

Os relatos dos moradores corroboram com Amorim (2010) que alega que as consequências da intensificação de calor implicam diretamente na saúde da população, tendo em vista que a exposição prolongada a elevadas temperaturas ocasiona estresse térmico.

O constante estado de estresse térmico resulta em um decréscimo na qualidade de vida, levando em consideração a contribuição e agravamento de comorbidades nos indivíduos, principalmente em grupos mais vulneráveis, como os idosos e gestantes (ANDERSON, 2018).

Para Júnior (2012) a combinação de altas temperaturas do ar com a presença de umidade relativa do ar elevada resulta em uma combinação perigosa para a saúde humana, pois amplia os riscos de exaustão ocasionados pelo calor e outras mazelas relacionadas à saúde. Nesse sentido, os relatos dos moradores evidenciam que o desconforto térmico ocasionado pelo calor aumenta a ocorrência de algumas enfermidades como expostas no quadro 8.

Quadro 8. Relatos de enfermidades em decorrência do calor.

“Eu sinceramente deixo de fazer algo quando está mais quente, porque eu me sinto desconfortável, fico suada dar dor de cabeça e cansaço”
“Sim, sinto muito mais cansaço e eu tenho que tomar banho direto”
“Deixo de fazer quando está muito quente, porque me ataca tudo, minha diabetes e minha osteoporose”
“Sinto muita dor de cabeça quando está quente”
“Geralmente muda tudo, quando está quente eu fico com alguns problemas como espirro, quando está frio não, no clima quente assim é doido para dar uma dor de cabeça mais rápido”
“A pessoa que tem pressão alta não pode ficar na quentura”

Elaboração: BARROS, D. (2024)

As dores de cabeça podem ser causadas pela diminuição do volume de sangue e, conseqüentemente, pela quantidade de oxigênio que chega ao cérebro, uma vez que o cérebro é altamente sensível a alterações em sua oferta de oxigênio. A perda de líquidos é ocasionada pela desidratação resultante do trabalho de termorregulação, que por sua vez, transpira mais para regularizar a temperatura interna em ambientes quentes. (RHOADES; TANNER, 2005).

Apesar da dor de cabeça ser a enfermidades mais citadas pelos moradores, uma preocupante condição também foi relatada pelos mesmos, a Hipertensão arterial, exposto no quadro 8 na declaração: “ *A pessoa que tem pressão alta não pode ficar na quentura*”. A afirmativa do morador expõe dificuldades e os impactos que o calor ocasiona em indivíduos hipertensos.

Segundo Nogueira et al. (2007) O corpo aumenta a circulação sanguínea para a pele para dissipar o calor, aumentando a carga sobre o sistema cardiovascular, para pessoas com hipertensão arterial, torna-se mais desafiador esse processo, isso pode aumentar o risco de arritmias cardíacas ou complicações cardiovasculares como angina (dor no peito).

Em estudo desenvolvido por Dilaveris et al. (2006) em Atenas no ano de 2001, relacionou a mortalidade por enfarte agudo do miocárdio com a temperatura ambiental. O mesmo observou que houve um declínio na mortalidade por enfarte em períodos mais amenos, em contrapartida, houve o aumento nos períodos com maiores médias de temperatura.

As condições climáticas também são capazes de comprometer outros funcionamentos do corpo além do sistema cardiovascular. Em estudos sobre os impactos da onda de calor de 2019 sobre a saúde da população em Bauru (SP), Sarra e Mülfarth (2021) evidenciaram que o aumento de ocorrências de internações hospitalares por Infarto, AVC, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Diarreias e Gastroenterite de origem infecciosa e Dengue) quando comparado com igual período de 2018.

O desconforto térmico, além de desencadear enfermidades que causam risco à saúde e ao bem-estar da população, também provoca alterações no humor. Uma das principais conclusões da pesquisa de Thompson (2018) sobre a associação entre calor e saúde mental, é de que altas temperaturas e umidade estão associadas a uma variedade de efeitos negativos no humor e no bem-estar psicológico das pessoas. Isso inclui um aumento na irritabilidade, agressão, ansiedade e depressão, bem como uma diminuição na sensação de bem-estar geral.

Os moradores também expuseram esses comportamentos ligados a alterações de humor devido ao desconforto térmico. Como podemos observar abaixo no quadro 9, os mesmos relataram maior irritabilidade, impaciência e até mesmo confrontos mais frequentes entre membros da família.

Quadro 9. Relato de alterações de humor.

“Eu acho que quando está mais quente mais você fica agitado, estressado e tudo que tiver que fazer tem um grau de estresse maior”
“Abro a loja mais tarde em dias muito quente, fico agitado, tomo banho constante e fico mais irritado”
“Interfere no meu humor, fico muito mais mal-humorada”

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Como exposto pelos relatos, o calor alto ocasiona no suor excessivo, sensação de abafamento e outros sintomas que sinalizam o mal-estar, originando o desconforto físico em relação ao ambiente. A sensação de estar sempre desconfortável pode fazer com que tenhamos respostas emocionais mais curtas e explosivas, trazendo nossa paciência e tolerância às situações ao nosso redor.

Em áreas urbanas densamente povoadas onde o calor pode ser agravado pela poluição e pela falta de espaços verdes, os indivíduos tendem ao sentimento de confinamento e estresse por diversos fatores de seu cotidiano, esses fatores são agravados pela ambiência térmica com temperatura elevada, levando as pessoas a se sentir mais irritadas e desconfortáveis.

Alguns moradores utilizaram a comparação de ambientes para fazer uma sintetização de como se comportam em decorrência da temperatura ambiente mais condizente com o seu nível conforto térmico, muitos expressam a maior predisposição quando estão no frio, evidenciados em relatos como: “No calor eu fico muito suada, mas ainda continuo a fazer minhas coisas, pois, já me acostumei, no frio eu fico mais esperta” e “No frio me impacta positivamente”.

As afirmativas acima corroboram com as diretrizes da ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2010) que destaca que o indivíduo confortável termicamente tende a melhorar o desempenho cognitivo e consequentemente a sua eficiência no trabalho.

Apesar de parecer uma dedução lógica de que o indivíduo em conforto térmico tende a melhorar o desempenho, ainda há poucos estudos voltados para esse segmento no Brasil, porém, as pesquisas nessa área nas últimas décadas vêm se intensificando no mundo todo devido ao aquecimento global.

Durante o experimento de Nelson (1987), onde foram indivíduos foram colocados em uma câmara de teste com a temperatura e umidade controladas, em que o objetivo era avaliar e analisar a relação entre a produtividade e o conforto térmico. Os resultados da pesquisa revelaram que os indivíduos desenvolvem mais lentamente a fadiga em ambientes mais frios do que em ambientes quentes, portanto, apresentaram uma maior produtividade.

Corroborando com Nelson, Parsons (2003) afirma que o perigo ou desconforto causado pelo estado de calor ou desidratação pode causar mudanças de comportamento e impactar o desempenho cognitivo, como o desempenho mental, o processamento de informações e a memória.

Em uma pesquisa bibliográfica realizada em 21 estudos científicos, Mendell e Heath (2005) concluíram que o ambiente térmico influencia no aprendizado. Ademais, em um estudo realizado por Batiz et al (2009) em Santa Catarina com estudantes do ensino superior, concluiu que o ambiente térmico entre 18°C e 26°C não prejudica a atenção e a memória dos acadêmicos, portanto, é faixa de temperatura considerada ideal para a execução de atividades.

Um significativo aspecto identificado no decorrer das entrevistas, foi a supressão da sensação produzida pelo desconforto térmico ocasionado pelo calor em decorrência da obrigatoriedade presencial dos respectivos empregos dos moradores, evidenciados nos relatos presentes no quadro 10.

Quadro 10. Relatos sobre a comodidade em relação a ambiência térmica

“Saiu normal, se quente ou frio, eu saio normal”
“Quente ou frio, eu continuo na luta”
“Independentemente da temperatura eu tenho que sair para trabalhar, evito sair só quando está chovendo”
“Não tem problemas para mim, independente da temperatura eu venho para o comércio”

Elaboração: BARROS, D. (2024)

Nessas afirmações é possível observar que apesar de sentirem o desconforto com o ambiente externo em que vivem, os moradores aceitam as condições em que se encontram. Durante o estudo de Celuppi et al (2019) sobre a abordagens bioclimáticas em populações ribeirinhas da Amazônia, também encontraram o mesmo comportamento.

A afirmação dos moradores sobre o impacto positivo em relação à disposição quando encontrados em ambientes mais frios e necessidade de deslocamento na cidade, revela a urgência de medidas governamentais que visam a mitigação do calor no ambiente urbano, como a implementação de políticas públicas que priorizem a manutenção e criação de áreas verdes na cidade.

A atuação do poder público para a organização do espaço urbano é vital para o alcance do conforto térmico. Nesse sentido, Souza (2019) afirma que as melhorias ambientais, térmicas e de estéticas das cidades são possíveis através do planejamento público para a preservação e criação de áreas verdes.

No contexto urbano amazônico, pesquisas relacionadas ao conforto térmico também apontam para esse segmento de resolução. Nos estudos de Carvalho (2014) é possível ver que as áreas de vegetação contribuem para o equilíbrio da Temperatura e conforto térmico, corroborando com o estudo de Júnior (2012), onde foi constatado que as áreas menos confortáveis são termicamente as que não possuem cobertura

vegetal. Ademais, em pesquisa sobre o campo térmico na área urbana na Amazônia brasileira, Aleixo e Neto (2019) afirmam que:

“[...] os estudos de clima urbano devem ser articulados ao planejamento urbano e reprodução do espaço urbano, uma vez que mesmo localizada em meio a Amazônia profunda a produção social do clima urbano de forma desigual pode potencializar problemas relacionados ao desconforto térmico e a saúde de parte da população.” (ALEIXO; SILVA NETO,2019. p.1)

O espaço urbano planejado de maneira assertiva influencia diretamente no conforto térmico da população, proporcionando ambientes mais agradáveis que impulsionam as interações sociais e contribuem a manutenção da saúde física e mental da população, portanto, é fundamental a presença de áreas verdes no âmbito urbano para a elevação da qualidade de vida.

As ações para mitigação de calor são fundamentais para o desenvolvimento da qualidade de vida, pois, O estudo sobre o tema mostra que o conforto térmico é um importante fator condicionante para o bem-estar da população, pois vai além de ações que visam apenas reduzir a temperatura do ar, trata-se de uma questão de saúde pública e demonstra uma importância de levar em consideração os fatores climáticos na qualidade de vida.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Amazônia é conhecida por sua fauna e flora e clima úmido, mas também existem áreas urbanas onde o crescimento urbano foi desordenado, causando condições desfavoráveis para a população, afetando as condições de bem-estar para todos, tendo em vista seu impacto socioambiental, gerando tanto problema social quanto de saúde pública.

O Conforto térmico é um importante fator condicionante para o bem-estar da população, pois, o estudo sobre a temática vai além de ações que visam a apenas mitigação da temperatura do ar, como também, trata-se de uma questão de saúde pública, além disso, demonstra a importância de considerar fatores climáticos na qualidade de vida.

O estudo no entorno do Parque Estadual Sumaúma, revelou a importância da presença de áreas de conservação ambiental em zonas de malha urbana densa, porém, apesar da proximidade com o parque, a maioria dos moradores sente desconforto térmico ocasionado pelo calor característico da região amazônica.

Apesar dos resultados obtidos da temperatura efetiva apresentarem valores semelhantes e com pouca variação, apenas 10% dos moradores nas adjacências do Parque Estadual Sumaúma demonstraram satisfação em relação a ambiência térmica na área de estudo, evidenciando que apesar de estarem em um local com as mesmas características climáticas, as individualidades como experiências, preferências e percepções se sobressaem para a construção do conforto térmico.

Os moradores demonstraram que têm a preferência por uma ambiência térmica mais amena, os mesmos buscam o conforto térmico em suas respectivas residências, isso pode ser observado através da estratégia da utilização frequente de sistemas de climatização para manter uma temperatura condizente com os seus respectivos níveis de satisfação termal.

O desconforto térmico ocasionado pelo calor afeta o cotidiano dos moradores nas adjacências do parque, dentre os impactos relatados pelos moradores estão presentes: o estresse, ocasionado pelo calor, assim como, o maior grau agitação, suor excessivo, maior desidratação e até mesmo o aumento de frequência de dores de cabeça.

Fatores psicológicos também foram evidenciados, em muitos relatos foi perceptível a mudança de rotina provocado pelo desconforto térmico, o principal deles foi a indisposição e o desânimo ocasionado pelo calor, bem como, mudanças de

realizações de atividades domésticas, visando o horário em que as condições térmicas estejam próximas de seus respectivos níveis de conforto térmico.

Os moradores em condições de desconforto térmico ocasionado pelo calor, apesar do agravamento de comorbidades, contribuem para o surgimento de enfermidades e fatores psicofisiológicos (Transpiração, irritabilidade e etc.), preferem preterir essas casualidades em função de atividades de cunho obrigatório, como o deslocamento para o trabalho, afazeres e manutenções domésticas.

A pesquisa também demonstrou que os moradores da área de estudo que apresentaram menor tolerância ao calor, residiam em áreas com nenhuma vegetação nas proximidades. Portanto, conclui-se que a vegetação desempenha um papel fundamental na mitigação e percepção da ambiência térmica.

O estudo evidenciou o impacto do desconforto térmico nos moradores, muitos desses impactos estão relacionados a incômodos que atrapalham o seu comportamento diurno, ocasionando na diminuição na qualidade de vida, em virtude disso, é imprescindível a atuação governamental na atuação de políticas públicas que visem a manutenção e criação de espaços na malha urbana que mitiguem o aumento da temperatura para garantir um ambiente mais confortável e conseqüentemente mais saudável para a população.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO, N. C. R.; SILVA NETO, J. C. A. O campo térmico em área urbana na Amazônia brasileira: análise episódica na cidade de Tefé-AM. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 34, 2019.

AMAZONAS. Parque Estadual Sumaúma Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Manaus: SDS. Série técnica planos de gestão. Manaus, AM. 2009.

AMORIM, M. C. C. T. Climatologia e gestão do espaço urbano. **Revista de Geografia da UFC Mercator**, Fortaleza, v. 9, p. 71-90, 2010.

AMORIM, M. C. C. T., DUBREUIL, V., QUENOL, H., SANT'ANNA NETO, J. L. Características das ilhas de calor em cidades de porte médio: exemplos de Presidente Prudente (Brasil) e Rennes (França). **Confins**, Paris. 7,p. 1-16, 2009.

ASHRAE THE AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS IS AN AMERICAN. STANDARD 55-2010: **Thermal environmental conditions for human occupancy**. Atlanta, Georgia, 2010.

ASHRAE-THE AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS IS AN AMERICAN. TANDARD 55- 2017: **Thermal environmental conditions for human occupancy**. Atlanta, Georgia, 2017.

BALLINAS, M.; BARRADAS, V. L. The Urban Tree as a Tool to Mitigate the Urban Heat Island in Mexico City: A Simple Phenomenological Model. **Journal of environmental quality**, v. 45, n.1, p. 157–166, 2016.

BATIZ, E.C; GOEDERT, J.; MORSCH, J. J.; KASMIRSKI-JR, P.; VENSKE, R. Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória. **Produção**, v. 19, n. 3, p. 477-488, 2009.

BECKER, B. **A urbe Amazônica: a floresta e a cidade**. Rio de Janeiro. Garamond, 2013.

BENEDETTO, H. M. M. **Sistema clima urbano de Manaus: uma proposta de análise de unidades climáticas de escala de topoclima de Manaus**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2019.

CABANAC, M. Sensory Pleasure. The Quarterly Review Of Biology. **University of Chicago Press**, v. 54, n. 1, p.1-29. 1979.

CARMO, J. P. A; SILVA, P. D. O. Percepção do conforto térmico no bairro Jardim Claret Rio Claro-SP. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-13, 2011.

CARVALHO, J. S.; ARAUJO, R. L. C.; SILVA, C. A.; BASÍLIO, C. M. Avaliação de conforto térmico urbano, com base em dados de temperatura - Um estudo de caso na cidade de Manaus. **Scientia Amazonia**, v.3, n.1, p. 65-74. 2014.

CELIPPI, M. C.; MEIRELLES, C. R. M.; GOBO, J. P. A. Abordagem bioclimática em populações ribeirinhas da Amazônia brasileira. **XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Aplicada - SBGFA**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE. 2019.

CHU A., LIN Y., CHIUEH P. Incorporating the effect of urbanization in measuring climate adaptive capacity. **Land Use Policy**. p. 28-38. 2017.

COHEN, B. J.; WOOD, D. L. **O corpo humano na saúde e na doença**. São Paulo, SP; Manole. 2002

COSTA, A. C.; RODRIGUES, H. J. B.; COSTA, J. L. O; SOUZA, P. F. S; SILVA JUNIOR, J. A; COSTA, A. C. L. Variações termo-higrométricas e estudo de ilha de calor urbana na cidade de Bragança-PA e circunvizinhança. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Pernambuco, v. 9, n. 1, p. 571-584, 2016.

COSTA, D. P; SCHMITT, J. A geografia urbana de Manaus: desafios para a mobilidade e circulação. **4º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional Integrado, Sustentável, 2010**. Universidade do Algarve Faro-Portugal, 2010.

CRUZ, G. C. F. Clima urbano e vegetação: o papel de uma área de mata na formação de uma ilha fria. **Brazilian Journal Of Development**, v. 7, p. 12870-12888, 2021.

DACANAL, C.; LABAKI, L. C.; SILVA, T. M. L. Vamos passear na floresta! O conforto térmico em fragmentos florestais urbanos. **Ambiente Construídos**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 115-132. 2010.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

DE SOUSA, M. C. B.; LEDER, S. M. Reflexões sobre terminologias utilizadas para definir o conforto térmico humano. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 10, p. e019028-019028, 2019.

DILAVERIS, P.; SYNETOS, A.; GIANNOPOULOS, G.; GIALAFOS, E.; PANTAZIS, A.; STEFANADIS, C. Climate impacts on myocardial infarction deaths in the Athens territory: the climate study. **Heart**, v. 92, n. 12, 2006.

FANGER, P. O. **Thermal Comfort: Analysis and Applications in Environmental Engineering**. Copenhagen: Danish Technical Press, 1970.

FERNANDES, M. E.; MASIERO, E. Relação entre conforto térmico urbano e zonas climáticas locais. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 12, p. 1-16, 2020.

FISCH, G. **Clima da Amazônia**. Boletim Climanálise, 1996.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico**. 7ª. ed. São Paulo: STUDIO NOBEL, 2005.

GALLOIS, N. S. P. **Análise das condições de stress e conforto térmico sob baixas temperaturas em indústrias frigoríficas de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2002.

GIVONI, B. **Climate considerations in building and urban design**. Nova York: Van Nostrand Reinhold, 1998.

GOMES, E. G. S. **Desempenho térmico de alvenarias: uma alternativa com o uso de blocos EVA**. 2015. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

GOMES, M. A. S.; AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, v. 7, n. 10, p. 94-106, 2003.

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. S.; SANTOS, L. S.; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização Urbana: a Importância do seu Planejamento para Qualidade de Vida nas Cidades. **Ensaio e Ciência Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 22, n. 2, p. 128–136, 2018. DOI: 10.17921/1415 6938.2018v22n2p128-136.

GUYTON, A. C; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12. ed. Rio de Janeiro. Elsevier Editora Ltda. 2011.

HAMADA, T.; MIKAMI, T. Cool island phenomenon in urban green spaces: a case study of Meiji Shrine and Yoyogi Park. **Geographical Review of Japan**, v. 67, p. 518 - 552, 1994.

HUMPHREYS, M.; SYKES, O.; ROAF, S.; NICOL, F. **Standards for Thermal Comfort: Indoor air temperature standards for the 21st century**. London: Routledge, 1995.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa Brasileira de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia (2024) " tabela de dados de estações" disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes>.

JÚNIOR, J. A. S. **Avaliação de parâmetros micrometeorológicos, do conforto e da percepção térmica na área urbana da cidade de Belém-PA**. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental) Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Belém, PA. 2012.

JUNIOR, J. A. S.; COSTA, A. C. L.; PEZZUTI, J.Z.; COSTA, R.F; SOUZA, E. B. Relações entre as percepções térmicas e índices de conforto térmico dos habitantes de uma cidade tropical na Amazônia Oriental. **Brazilian Geographical Journal**, v. 3, p. 155-167, 2012.

KELLERT, S.R. **The Biophilia Hypothesis**. Island Press. 1993.

LAMBERTS, R; XAVIER, A. A.; GOULART, S; VECCHI, R. de. **Conforto e stress térmico**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico- Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Eficiência Energética e Edificações, 2011.

LOMBARDO, M. A. O processo de urbanização e a qualidade ambiental: efeitos adversos no clima. **Revista Brasileira de Geografia**. v. 52, n. 5, p. 161-166. 1990.

MAIA, J. A. **Uma análise do conforto térmico e suas relações meteorológicas na cidade de São Paulo**. 2002, Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MANDÚ, T. B.; GOMES, A. C. D. S. Identificação de tendências no conforto térmico na região norte do Brasil: estudo de caso em Manaus-AM. **Revista Geonorte**, v. 10, n. 34, p. 63–81, 2019. DOI:10.21170/geonorte.2019.V.10.N.34.63.81.

MENDELL, M. J.; HEATH, G. A. Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. **indoor air**,v. 15,p. 27-52, 2005.

MONTEITH, J.; UNSWORTH, M. **Principles of environmental physics: plants, animals, and the atmosphere**. Academic Press, 2013.

NDEMBO, M. G. C. D. **Avaliação Subjetiva do Conforto Térmico Laboral de uma Empresa Angolana**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia do Ambiente, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2018.

NELSON et al. Thermal comfort: advantages and deviations. Atlanta: **ASHRAE Transactions**, v. 93, n. 1, p. 1039-1054, 1987.

NIKOLOPOULOU, M.; STEEMERS, K. Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. **Energy and Buildings**, **Lausanne** v. 35, p. 95 - 101, 2003.

NOGUEIRA, A. C. F.; SANSON, F.; PESSOA, K. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8. 2010. Florianópolis. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5427-5434.

NOGUEIRA, P. J.; NUNES, A. R.; NUNES, B.; FALCÃO, J. M.; FERRINHO, P. Internamentos hospitalares associados à onda de calor de agosto de 2003: evidências de associação entre morbidade e a ocorrência de calor. **Revista portuguesa de saúde pública**, v. 27, n. 2, p. 87-102, 2007.

PAIVA, C. M. D. S. Arborização e conforto térmico no espaço urbano. **Repositório de Trabalhos de Conclusão de Curso**, 2021.

PARSONS, K.C. **Human Thermal Environments**. 2ª ed. London: Taylor & Francis, 2003.

RAMIREZ-BELTRAN, N. D.; GONZÁLEZ, J. E.; CASTRO, J. M.; ANGELES, M.; HARMSEN, E. W.; SALAZAR, C. M. Analysis of the heat index in the mesoamerica and caribbean region. **Journal of Applied Meteorology and Climatology**, Estados Unidos, v.56, n.11, p.2905-2925, 2017.

RHOADES, R. A; TANNER, G. A. **Fisiologia médica**. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ. Guanabara Koogan, 2005.

RODRIGUES, A. P. M.; PASQUALETTO, A.; GARÇÃO, A. L. O. A Influência dos Parques Urbanos no Microclima de Goiânia. **Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 25-44. 2017.

SARRA, S. R.; MÜLFARTH, R.C.K. Importância da percepção dos usuários na avaliação de conforto térmico e qualidade do ar. **Brazilian Journal Of Development**. v. 7, n.2 p. 12529-12548, 2021.

SARRA, S. R.; MÜLFARTH, R. C. K. Os impactos da onda de calor de 2019 sobre a saúde da população na cidade de Bauru (Estado de São Paulo - Brasil). **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n.6, p. 63941-63960, 2021.

SILVA, C. S. **Uma revisão sistemática sobre o conforto térmico ambiental na região Norte**. (TCC em engenharia ambiental), Repositorio Ufam. 2021.

SILVA, D. A.; AGUIAR, F. E. O. Ilha de Calor Urbana na Cidade de Manaus: Especulação ou realidade?. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 10, p. 49-65, 2012.

SILVA, F. B.; COLESANTE, M. T. M. As áreas verdes públicas urbanizadas e Uberlândia-MG: uma questão de qualidade de vida. **Relatório de Pesquisa FAPEMIG– IG-UFU**, Uberlândia, p.28, 2000.

SILVA, I. M.; GONZALEZ, L. R.; FILHO, D. F. S. Recursos naturais de conforto térmico: um enfoque urbano. **REVSBAU**, Piracicaba-SP, v.6, n.4, p.35-50. 2011.

SOUSA, M. C. B. **Desejo por conforto térmico: Estratégias adaptativas e modelos de conforto térmico no semiárido paraibano**. 2018. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

SOUZA, C. M.; LEITE, P. L.; PERINI, P.; KARMIERCZAK, L. A vegetação urbana a serviço do conforto térmico: uma proposta para um bairro metropolitano de São Paulo, Brasil. **Labor & Engenho**, v. 13, p. 1-11, 2019.

SOUZA, D. O.; NASCIMENTO, M. G.; ALVALÁ, R. C. S. Influência do crescimento urbano sobre o microclima de Manaus e Belém: Um estudo observacional. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 08, n. 04, p. 1109-1124, 2015.

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia**. 1.ed. São Paulo. Editora Unesp, 2004.

STANTON, N. A. **Manual de fatores humanos e métodos de ergonomia**. Imprensa CRC, 2004.

THOMPSON, R.; HORNIGOLD, R. PAGE, L.; WAITE, T. Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review. **Public Health**, v. 161, p. 171-191, 2018.

TURNER, I.M. **Ecology of Fragmented Landscapes**. Oxford University Press. 2010.

VAN DER LINDEN, A.C.; BOERSTRA, A.C.; RAUE, A.K.; KURVERS, S.R.; DE DEAR, R. Adaptive temperature limits: A new guideline in The Netherlands A new approach for the assessment of building performance with respect to thermal indoor climate. **Energy and Buildings**, vol 38, 2006.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital. Recife. PE. 2005.

WIDMAIER, E. P; RAFF, H.; STRANG, K. T. **Fisiologia humana: os mecanismos das funções corporais**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2006.