

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA (PPGEOG)

KEMYLA DE OLIVEIRA FRANÇA ANDRADE

**O CONFORTO TÉRMICO URBANO NO TRABALHO INFORMAL DO COMÉRCIO
EM MANACAPURU-AM**

MANAUS, AM

2024

KEMYLA DE OLIVEIRA FRANÇA ANDRADE

**O CONFORTO TÉRMICO URBANO NO TRABALHO INFORMAL DO COMÉRCIO
EM MANACAPURU-AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Geografia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas, para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

PROFESSORA ORIENTADORA: NATACHA CINTIA REGINA ALEIXO

MANAUS, AM

2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

A553c Andrade, Kemyla de Oliveira França
O conforto térmico urbano no trabalho informal do comércio em
Manacapuru-AM / Kemyla de Oliveira França Andrade . 2024
154 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Natacha Cintia Regina Aleixo
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do
Amazonas.

1. Conforto Térmico. 2. Clima Urbano. 3. Trabalho Informal. 4.
Geografia do Clima. I. Aleixo, Natacha Cintia Regina. II.
Universidade Federal do Amazonas III. Título

KEMYLA DE OLIVEIRA FRANÇA ANDRADE

**O CONFORTO TÉRMICO URBANO NO TRABALHO INFORMAL DO COMÉRCIO
EM MANACAPURU-AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Geografia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas, para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Aprovado em 15 de outubro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Natacha Cintia Regina Aleixo

Presidente (PPGEOG / Universidade Federal do Amazonas-UFAM)

Prof. Dr. Valdir Soares de Andrade Filho

Membro Titular Externo (Universidade do Estado do Amazonas-UEA)

Profa. Dra. Paola Verri de Santana

Membro Titular (PPGEOG / Universidade Federal do Amazonas-UFAM)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todo sustento e força que me permitiram trilhar este caminho e superar os desafios que surgiram ao longo da jornada;

Agradeço à minha mãe, Kennely Andrade, cuja inspiração guiou a escolha da minha formação e iluminou toda a minha trajetória acadêmica, e meu pai, Nagilton Andrade, pelo apoio incondicional, incentivo e suporte contínuos, que me possibilitaram dedicar-me aos estudos;

À minha orientadora, Natacha Aleixo, expresso minha profunda gratidão por sua competência, direcionamento preciso, e, acima de tudo, por seu carinho e empatia ao longo de todo o processo;

Aos meus familiares e amigos, especialmente as minhas queridas amigas Williane Ferreira e Graciele Correia, e ao meu namorado, Gabryel Gustavo, agradeço de coração por todas as palavras de carinho, pelo apoio nos campos e pelo incentivo incondicional nos momentos mais difíceis;

Por fim, meu agradecimento especial à Universidade Federal do Amazonas - UFAM, ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO e a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES por terem oportunizado minha formação e a realização deste mestrado, que me enche de orgulho e gratidão.

“A minha ardente vontade de criar impele-me sempre de novo para os homens, assim como é
impelido o martelo para a pedra.”

Assim Falava Zaratustra – Nietzsche. (2016, p, 96).

RESUMO

O espaço urbano experimentado nas cidades é fluido, adquire e renova características dos lugares à medida que se alteram os valores e a apropriação do ambiente. É a partir das conexões diárias no cotidiano que a dinamicidade dos espaços se molda, alterando o uso e modo de vida dos indivíduos. Todavia, o setor informal opera de forma paralela ao setor formal, vivenciando outros aspectos da realidade urbana, especialmente aqueles relacionados ao comércio informal atuante nas ruas. O objetivo geral foi analisar o conforto térmico em ambientes de atuação dos trabalhadores informais do comércio na cidade de Manacapuru. O estudo se deu com predominância a partir das proposições da Geografia do Clima, difundida por Sant'anna Neto, considerando a produção social do clima e construção de espaços com novos valores e territorialidades, observando em âmbito social e atmosférico, para compreender a atividade do clima em um espaço transformado e produzido pela sociedade, a partir de tais conceitos, confirma-se então o enfoque quanti-qualitativo do estudo, uma vez que a pesquisa foi baseada em dados quantitativos e qualitativos, com estratégia das áreas de coleta em campo, foram selecionados trabalhadores informais do comércio, que atuam em três ambientes e modalidades de trabalho distintas, trabalhadores do ambiente externo: de forma fixa no entorno da praça 16 de julho e de forma ambulante nas ruas da cidade, conhecidos localmente como prestanistas; e trabalhadores informais no ambiente interno: no camelódromo ao lado da praça 16 de julho. Os resultados apontam que dentre os 3 ambientes, os trabalhadores da praça são os mais vulneráveis em relação aos aspectos socioeconômicos. Além de suportarem desconforto térmico, muitos possuem doenças crônicas, o que agrava os riscos à saúde. Em contrapartida, os trabalhadores ambulantes, apesar de não serem altamente vulneráveis socioeconomicamente, enfrentam riscos térmicos graves devido à radiação solar e ao uso de roupas pesadas em altas temperaturas, relatando desconforto e problemas de saúde durante e após o expediente, agravando-se, pois, trabalham mais horas, no intuito de compensar os rendimentos das vendas. No camelódromo, ambiente externo, as condições de trabalho são as melhores dos três, com menores riscos à saúde pois as temperaturas são mais baixas devido à proteção da edificação contra a radiação solar e ao uso de ventiladores elétricos. Apontou-se também que o índice THI não reflete com precisão o conforto térmico em nenhum dos três ambientes estudados, mostrando níveis de desconforto mais altos do que o indicado. O Índice de Calor (IC) foi mais eficaz em representar os riscos térmicos, especialmente na Praça e entre os ambulantes, conforme os sintomas de saúde relatados, divergindo apenas no camelódromo devido à proteção interna. Diante dessa realidade já alarmante, estudar o conforto térmico dos trabalhadores informais externos é crucial devido às mudanças climáticas latentes e atuais que afetam cada vez mais pessoas no Brasil e no mundo. Por isso, o poder municipal deve incluir essas populações em seus planejamentos, visando auxiliar o Estado a desenvolver estratégias para melhorar trabalho, segurança, justiça social e bem-estar desses trabalhadores.

Palavras-chave: Conforto Térmico. Clima Urbano. Trabalho Informal

RESUMEN

El espacio urbano que se vive en las ciudades es fluido, adquiriendo y renovando las características de los lugares a medida que cambian los valores y la apropiación del entorno. Es a través de las conexiones cotidianas como se moldea el dinamismo de los espacios, alterando el uso y el modo de vida de los individuos. Sin embargo, el sector informal opera en paralelo al formal, experimentando otros aspectos de la realidad urbana, especialmente los relacionados con el comercio ambulante informal. El objetivo general fue analizar el confort térmico en ambientes donde actúan trabajadores del comercio informal en la ciudad de Manacapuru. El estudio se basó predominantemente en las proposiciones de la Geografía del Clima, difundidas por Sant'anna Neto, considerando la producción social del clima y la construcción de espacios con nuevos valores y territorialidades, observando en un contexto social y atmosférico, para comprender la actividad del clima en un espacio transformado y producido por la sociedad. A partir de estos conceptos, se confirma el abordaje cuantitativo y cualitativo del estudio, ya que la investigación se basó en datos cuantitativos y cualitativos, con una estrategia de recolección de datos en campo. Se seleccionaron trabajadores informales del comercio minorista, que trabajan en tres ambientes y modalidades de trabajo diferentes, trabajadores al aire libre: de forma fija alrededor de la plaza 16 de Julho y de forma itinerante por las calles de la ciudad, conocidos localmente como prestanistas; y trabajadores informales en el ambiente interno: en el camelódromo próximo a la plaza 16 de Julho. Los resultados muestran que, de los tres ambientes, los trabajadores de la plaza son los más vulnerables en términos socioeconómicos. Además de soportar molestias térmicas, muchos padecen enfermedades crónicas, lo que agrava los riesgos para la salud. Por otro lado, los trabajadores ambulantes, a pesar de no ser altamente vulnerables socioeconómicamente, enfrentan serios riesgos térmicos debido a la radiación solar y al uso de ropas pesadas en altas temperaturas, reportando incomodidad y problemas de salud durante y después del horario de trabajo, agravados porque trabajan más horas para compensar los ingresos de las ventas. En el camelódromo al aire libre, las condiciones de trabajo son las mejores de las tres, con menores riesgos para la salud porque las temperaturas son más bajas debido a la protección del edificio contra la radiación solar y al uso de ventiladores eléctricos. También se señaló que el índice THI no refleja con exactitud el confort térmico en ninguno de los tres ambientes estudiados, mostrando niveles de incomodidad superiores a los indicados. El Índice de Calor (ICH) fue más eficaz en la representación de los riesgos térmicos, especialmente en la Plaza y entre los vendedores ambulantes, de acuerdo con los síntomas de salud reportados, diferenciándose sólo en el mercado ambulante debido a la protección interna. Ante esta realidad ya alarmante, el estudio del confort térmico de los trabajadores informales al aire libre es crucial dados los cambios climáticos latentes y actuales que afectan cada vez a más personas en Brasil y en todo el mundo. Por esta razón, las autoridades municipales deben incluir a estas poblaciones en su planificación, con el fin de ayudar al Estado a desarrollar estrategias para mejorar el trabajo, la seguridad, la justicia social y el bienestar de estos trabajadores.

Palabras clave: Confort térmico. Clima urbano. Trabajo informal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Locais físicos de atividade de pesquisa em campo.....	20
Figura 2: Equipamentos instalados nos locais de coleta.	21
Figura 3: Localização da área de estudo da pesquisa.	28
Figura 4: Mapa com os municípios limites de Manacapuru/AM.....	29
Figura 5: Atuação da Olaria Praiano.	33
Figura 6: Comparativo de modificação da Avenida Cristo Rei, Centro, em 1976.	35
Figura 7: Comparativo de antes e depois da praça 16 de julho, Centro, em 1980.	35
Figura 8: Dia do pico da crise de queimadas em Manaus e municípios no entorno.	46
Figura 9: Anos-padrão de precipitação de Manacapuru (2008-2022).....	70
Figura 10: Meses-padrão de precipitação em Manacapuru (2008-2022).....	71
Figura 11: Temperatura de Superfície de Manacapuru/AM.	74
Figura 12: Predominância de classes diárias do THI.	78
Figura 13: Predominância de classes diárias do IC por ano.....	80
Figura 14: Locais de aplicação dos formulários e coleta de dados climáticos.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Crescimento populacional total de Manacapuru.	31
Gráfico 2: Produção anual por periódicos dos artigos da revisão.	57
Gráfico 3: Índices de conforto térmico por artigo.	61
Gráfico 4: Produção anual dos artigos da revisão da Amazônia.	64
Gráfico 5: Índices de conforto térmico por artigo na Amazônia.	66
Gráfico 6: Precipitação total anual (2008-2022)	69
Gráfico 7: Climograma do município de Manacapuru.	71
Gráfico 8: Umidade Relativa mensal de Manacapuru (2008-2022).	72
Gráfico 9: Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas de Manacapuru (2008-2022).	73
Gráfico 10: THI médio mensal de todo o período (2008-2022).	76
Gráfico 11: IC médio mensal de Manacapuru (2008-2022).	77
Gráfico 12: Médias da temperatura do ar durante o período de campo.	85
Gráfico 13: Médias de Temperatura por horário em Manacapuru/AM.	86
Gráfico 14: Médias da umidade relativa do ar durante o período de campo.	86
Gráfico 15: Naturalidade dos indivíduos abordados na Praça 16 de Julho.	93
Gráfico 16: Bairros de residência dos trabalhadores da Praça 16 julho.	94
Gráfico 17: Grau de escolaridade dos trabalhadores da Praça 16 de julho.	95
Gráfico 18: Naturalidade dos trabalhadores ambulantes.	100
Gráfico 19: Bairros de residência dos trabalhadores ambulantes.	101
Gráfico 20: Grau de escolaridade dos ambulantes.	103
Gráfico 21: Naturalidade dos trabalhadores do camelódromo.	108
Gráfico 22: Bairros de residência dos trabalhadores do camelódromo.	109
Gráfico 23: Grau de escolaridade dos trabalhadores do camelódromo.	109
Gráfico 24: Alteração das dinâmicas de trabalho da Praça 16 de julho.	116
Gráfico 25: Alteração das dinâmicas de trabalho dos ambulantes.	120
Gráfico 26: Alteração das dinâmicas de trabalho do Camelódromo.	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação do Índice de Calor (IC).....	18
Quadro 2: Classificação do Índice de Temperatura e Umidade (THI).	19
Quadro 3: Definições dos critérios de inclusão e exclusão da revisão no Brasil.....	53
Quadro 4: Caracterização geral dos artigos incluídos na revisão no Brasil.....	54
Quadro 5: Quadro-síntese dos principais resultados da aplicação dos índices de conforto térmico.....	58
Quadro 6: Classificação do Índice Termoclimático Universal – UTCI.....	61
Quadro 7: Definições dos critérios de inclusão e exclusão da revisão na Amazônia.	63
Quadro 8: Caracterização geral dos artigos incluídos na revisão na Amazônia.	63
Quadro 9: Quadro-síntese dos principais resultados de aplicação de índice de conforto térmico na Amazônia.....	65
Quadro 10: Classificação do Índice de Temperatura Efetiva - ITE.....	66
Quadro 11: Classificação do Índice de Calor - IC	67
Quadro 12: Doenças crônicas e medicamentos dos trabalhadores da Praça 16 de julho.	116
Quadro 13: Doenças crônicas e medicamentos dos trabalhadores da Praça 16 de julho.	119
Quadro 14: Doenças crônicas e medicamentos dos trabalhadores do camelódromo.	125
Quadro 15: Comparativo do conforto térmico subjetivo e índices de calor da Praça 16 de julho.	129
Quadro 16: Comparativo do conforto térmico subjetivo e índices de calor dos Ambulantes.	134
Quadro 17: Comparativo do conforto térmico subjetivo e índices de calor do Camelódromo.	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação mensal THI.....	76
Tabela 2: Resultados do Índice de Calor (IC).	76
Tabela 3: Predominância de classes diárias do THI, distribuídas mensalmente.	78
Tabela 4: Predominância de classes diárias do IC, distribuídas mensalmente.....	81
Tabela 5: Classificação do índice THI para os dados do campo.....	87
Tabela 6: Classificação do índice IC para os dados do campo.....	88
Tabela 7: Tempo de trabalho diário (trabalhadores da praça).....	96
Tabela 8: Quantidade de pessoas por residência (Praça 16 de julho).....	96
Tabela 9: Outros aspectos socioeconômicos dos trabalhadores da Praça 16 de julho.	98
Tabela 10: Tempo de trabalho diário dos prestanistas.	104
Tabela 11: Quantidade de pessoas por residência (Ambulantes).	104
Tabela 12: Outros aspectos socioeconômicos dos prestanistas.....	106
Tabela 13: Tempo de trabalho diário dos trabalhadores do camelódromo.	110
Tabela 14: Quantidade de pessoas por residência (Camelódromo).....	110
Tabela 15: Outros aspectos socioeconômicos dos trabalhadores do camelódromo.	112
Tabela 16: Classificação do IMC dos trabalhadores da Praça 16 de julho.	114
Tabela 17: Alterações das condições de saúde pós trabalho na Praça 16 de julho.	117
Tabela 18: Classificação do IMC dos trabalhadores ambulantes.....	118
Tabela 19: Alterações das condições de saúde pós trabalho dos ambulantes.	122
Tabela 20: Classificação do IMC dos trabalhadores do Camelódromo.	123
Tabela 21: Alterações das condições de saúde pós trabalho do camelódromo.	126
Tabela 22: Totais diários de alternativas respondidas na Praça 16 de julho.	127
Tabela 23: Distribuição diária e horária do conforto térmico dos ambulantes.....	132
Tabela 24: Totais diários de alternativas respondidas pelos ambulantes.	132
Tabela 25: Totais diários de alternativas respondidas no camelódromo.....	137

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
OBJETIVOS	15
JUSTIFICATIVA	15
METODOLOGIA	16
Obstáculos na Coleta de Dados Primários e Aplicação de Índices de Conforto Térmico	21
CAPÍTULO 1	24
DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E CONFORTO TÉRMICO EM MANACAPURU	24
1.1. Produção Espacial Urbana de Manacapuru/AM	24
1.2. Climatologia Geográfica: O Sistema Clima Urbano (SCU)	37
1.3. A Geografia do Clima: Perspectivas Atuais	41
1.4. Clima e Trabalho: Interações do Clima Urbano e Conforto Térmico	43
1.5. Parâmetros de Investigação e Análise do Conforto Térmico	47
1.6. Índices de Conforto Térmico: Revisão Sistemática	52
4.1.1 Índices de Conforto Térmico no Brasil	53
4.1.2 Índices de Conforto Térmico na Amazônia	62
1.7. Caracterização Climática de Manacapuru/AM	68
CAPÍTULO 2	75
CONFORTO TÉRMICO HUMANO NA ZONA URBANA DE MANACAPURU	75
2.1. Conforto Térmico Humano Mensal	75
2.2. Conforto Térmico Humano Diário	78
2.3. Conforto Térmico em Campo	83
CAPÍTULO 3	93
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E RELAÇÕES TRABALHISTAS	93
3.1. Praça 16 de Julho	93
3.2. Ambulantes	100
3.3. Camelódromo	107
CAPÍTULO 4	114
CONFORTO TÉRMICO, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA	114
4.2. Praça 16 de Julho	114
4.3. Ambulantes	118

4.4	Camelódromo	123
4.5	Conforto Térmico: Percepção versus Índices	127
4.5.1	Praça 16 de Julho (ambiente externo)	127
4.5.2	Ambulantes (ambiente externo)	131
4.5.3	Camelódromo (ambiente interno)	137
CONSIDERAÇÕES FINAIS		142
REFERÊNCIAS		145
APÊNDICES		142

INTRODUÇÃO

O ambiente urbano se tornou o espaço principal de todas as interações da maior parte da população brasileira, e durante o surgimento das cidades no mundo, as mesmas se organizaram de acordo com as motivações e padrões próprios.

O espaço urbano experimentado nas cidades é fluido, adquire e renova características dos lugares à medida que se alteram os valores e a apropriação do ambiente. É a partir das conexões diárias no cotidiano que a dinamicidade dos espaços se molda, alterando o uso e modo de vida dos indivíduos.

Além de atividades de lazer, transporte, recreação, social, entre outros, o espaço urbano também é local de trabalho. O exercício do trabalho exige dos cidadãos o deslocamento diário para cumprir suas funções, que se dão, em maior número, no mesmo local durante todo o dia, em espaços internos e climatizados mecanicamente.

Todavia, o setor informal opera de forma paralela ao setor formal, vivenciando outros aspectos da realidade urbana, especialmente aqueles relacionados ao comércio informal atuante nas ruas. Ao desenvolver suas atividades laborais dentro do espaço urbano, o trabalhador do setor informal não possui garantia legal de direitos, como: jornada de trabalho regulamentada, ambiente seguro e confortável, entre outros.

No que concerne ao clima, o modo de produção capitalista torna o espaço urbano repleto de segregação social e atmosférica, de maneira que a heterogeneidade das cidades influencia o clima urbano, podendo ocasionar distúrbios térmicos e fisiológicos. Nesse sentido, condições adequadas de conforto são essenciais nas cidades, para que não haja comprometimento dos direitos de qualidade de vida.

A parcela de trabalhadores informais, essencialmente no comércio informal atuante nas ruas das cidades, seja na modalidade fixa ou ambulante, é a que se apropria e interage por maior quantidade de tempo no clima produzido pelas desigualdades urbanas. Sendo assim, também é a que mais sofre interferência de condições de conforto térmico no trabalho, e possíveis efeitos adversos na qualidade de vida e saúde.

No Brasil, até dezembro de 2022 foi registrada uma taxa de informalidade de 38,9% dentro do mercado de trabalho, correspondente a 39,145 milhões de pessoas. Na Amazônia, o setor informal permeia diversas funções, desde as mais simples até as funções essenciais para o funcionamento urbano (IBGE, 2023). Em consonância a isso, os trabalhadores informais, que já apresentam sabidas vulnerabilidades socioeconômicas, também

apresentam maiores vulnerabilidades aos efeitos do clima urbano quando são mais expostos a ele, de forma que o conforto no trabalho, e conseqüentemente a qualidade de vida dessa população se torna fragilizado.

OBJETIVOS

Objetivo geral: analisar o conforto térmico em ambientes de atuação dos trabalhadores informais do comércio na cidade de Manacapuru/AM.

Específicos:

I - Caracterizar temporo-espacialmente a produção do espaço urbano relacionada às condições termohigrométricas em Manacapuru;

II – Avaliar e comparar o conforto térmico nos espaços de atuação dos trabalhadores informais do comércio;

III - Investigar a influência do conforto térmico nas atividades laborais e saúde dos trabalhadores.

JUSTIFICATIVA

O trabalhador formal, do setor público ou privado, vive uma realidade completamente privilegiada no que se refere à seguridade legal de seus direitos, usufruindo de inúmeros benefícios. Já para os trabalhadores informais, este não é o mesmo contexto, pois seus empregos não estão organizados formalmente.

Dentre as inúmeras áreas do setor informal, os comerciantes, especialmente os que atuam em ambientes externos, enfrentam uma série de riscos que podem afetar sua saúde, segurança e bem-estar geral. Esses riscos são frequentemente exacerbados pela falta de proteção legal e de acesso a benefícios sociais.

A informalidade geralmente está associada a uma renda irregular e imprevisível, dificultando o planejamento financeiro e a estabilidade econômica. Por essa razão, também não conseguem comprovação de renda formal, dificultando o acesso a créditos e crescimento financeiro. Além disso, são frequentemente vulneráveis a assaltos, furtos, acidentes de trabalho, discriminação social, condições de trabalho insalubres, entre outros. De igual modo, são expostos às intempéries do clima, como: eventos extremos de temperatura, chuvas, radiação solar, aumentando o risco de doenças relacionadas ao clima, podendo comprometer a qualidade de vida a curto, médio e longo prazo.

Manacapuru é um município da Região Metropolitana de Manaus (RMM) em fase ativa de expansão urbana, com forte interação e interdependência da capital Manaus. Por conseguinte, há ocorrência de forte fluxo intermunicipal rodoviário e fluvial, fazendo com que Manacapuru concentre acentuada atividade de trabalho informal nas ruas nos setores de transportes e comércio, especialmente próximo ao Rio Solimões, onde estão localizadas a Praça 16 de julho e o Camelódromo.

Como resultado, é imperativo compreender como as condições climáticas extremas afetam a saúde desses indivíduos que são frequentemente expostos a temperaturas extremas, e condições adversas. A compreensão desses efeitos pode levar à criação de soluções que melhorem o bem-estar e reduzam o risco de doenças climáticas.

METODOLOGIA

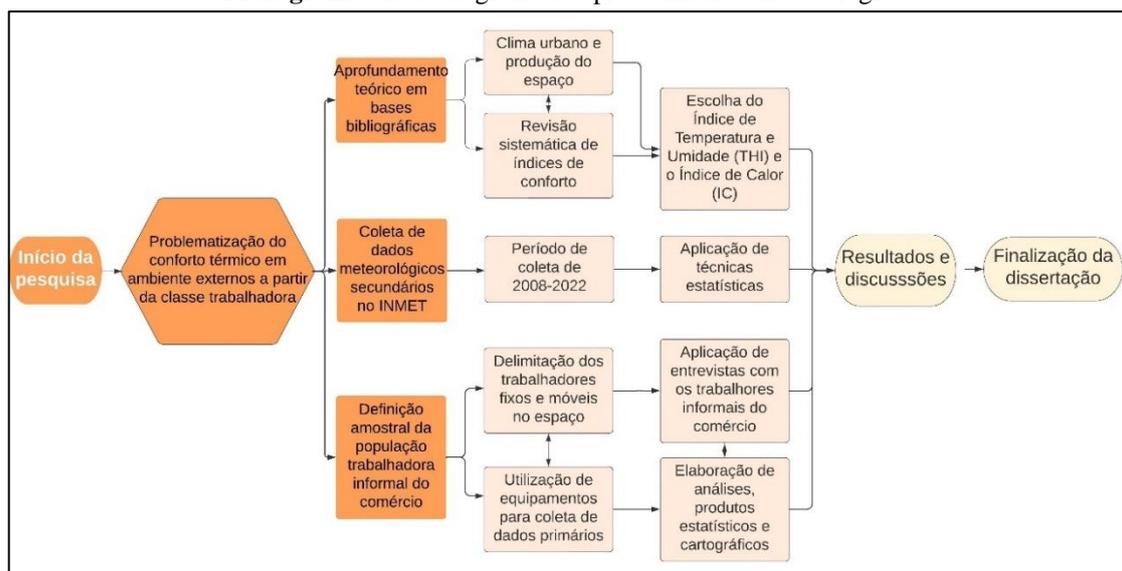
Para o pleno desenvolvimento dos objetivos, a pesquisa considerou a concepção de Monteiro (1976) para determinadas análises, em virtude do seu entendimento de homem e natureza atuando em coparticipação no espaço urbano, e não de forma isolada. Todavia, o estudo se deu com predominância a partir das proposições da Geografia do Clima, difundida por Sant'anna Neto, considerando a produção social do clima e a construção de espaços com novos valores e territorialidades, observando em âmbito social e atmosférico, para compreender a atividade do clima em um espaço transformado e produzido pela sociedade.

O estudo foi de cunho quantitativo, em virtude do método pautado em coleta de dados, equipamentos, análises estatísticas e amostrais Gil (1999). Sobretudo, a análise adentrou também ao campo qualitativo por estar fundamentada na problemática da qualidade de vida urbana e percepção térmica subjetiva, nessa abordagem, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar o pesquisador. Deste modo, a análise dos dados depende muito do estilo do pesquisador, com enfoque nos dados observados, uma vez que não podem ser expressos por meio de números ou medidos (Gil, 1999).

A essência da abordagem qualitativa é a interpretação do pesquisador sobre o fenômeno observado e não a sua quantificação. A partir de tais conceitos, confirma-se então o enfoque quanti-qualitativo do estudo, uma vez que a pesquisa foi baseada em dados quantitativos e qualitativos.

Tais informações, analisadas em conjunto, culminaram para resultados e conclusões da pesquisa. No fluxograma 01 é possível a melhor visualização dos procedimentos metodológicos adotados.

Fluxograma 01: Fluxograma dos procedimentos metodológicos.



Elaboração: Andrade, 2023.

Esta pesquisa foi pautada pela coleta de dados primários, secundários, descrição e análise dos resultados apresentados. Os dados primários correspondem aos dados que o pesquisador coletou em campo, já os dados secundários, correspondem aos dados coletados em fontes já existentes, como livros, monografias, artigos, banco de dados, entre outros. (Malhotra, 2001).

A pesquisa ocorreu em uma sequência de etapas, a **1ª etapa** consistiu no levantamento de informações através da leitura de livros, teses, dissertações e artigos, pautada na técnica de coleta bibliográfica, que conforme Gil (1999, p.50) é “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científico”, estes abrangem diversas análises de múltiplos fenômenos que possibilitaram o melhor entendimento acerca dos temas pertinentes ao conforto térmico.

Foi elaborada uma revisão sistemática que buscou saber quais são as especificidades das pesquisas em Conforto Térmico no Brasil, especialmente a escolha dos índices empregados nas investigações. Através do banco de dados Periódicos – CAPES, foi realizada uma busca avançada em setembro de 2023, com utilização de operadores booleanos, que combinam termos de rastreamento para otimizar a pesquisa dentro do sistema escolhido, sendo eles: AND, OR e NOT (E, OU e NÃO).

A **2ª etapa** correspondeu à coleta de dados atmosféricos secundários do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET para caracterização do clima a partir de dados oficiais, e aplicação de índices de conforto térmico em Manacapuru. Foi selecionado o recorte temporal de 15 anos, de 2008 a 2022, sendo todo o período disponível no INMET, com

utilização de dados fornecidos pela plataforma NASA-POWER para o preenchimento dos dados ausentes.

A partir disso, foi realizada uma organização e aplicação de cálculos estatísticos básicos no software Excel, a fim de destacar médias, máximas, mínimas, e o estabelecimento de meses e anos-padrão para precipitação, com a técnica de percentis. Para os meses e anos-padrão, foram estabelecidas 5 classes: tendente a seco, seco, habitual, tendente a chuvoso e chuvoso, de acordo com Sant'Anna Neto (1995), coloridas através de formatação condicional para melhor visualização da variação de precipitação. Ainda, imagens de satélite foram coletadas através do satélite Landsat 8, para posterior produção de mapa de temperatura de superfície da área urbana do município de Manacapuru.

Em seguida, para a análise do conforto térmico, foram adotados dois índices: o Índice de Calor (IC) e o Índice de Temperatura e Umidade (THI). Nestes, foram tabulados dados mensais e diários, com posterior análise e interpretação. O Índice de Calor (IC) foi desenvolvido por Steadman (1979), e corresponde à maneira como a Temperatura Máxima do Ar e Umidade Relativa do Ar podem se manifestar nos sentidos térmicos do corpo, alertando para possíveis riscos (Quadro 01). Expresso pela equação:

$$IC = -42,379 + 2,04901523 * T + 10,14333127 * UR - 0,22475541 * T * UR - 6,83783 * 10^{-3} * (T)^2 - 5,481717 * 10^{-2} * (UR)^2 + 1,22874 * 10^{-3} * (T)^2 * UR + 8,5282 * 10^{-4} * T * (UR)^2 - 1,99 * 10^{-4} * (T)^2 * (UR)^2$$

Em que:

IC = é o índice de calor (°C);

T = Temperatura máxima do ar (°C);

UR = Umidade Relativa do ar (%).

Quadro 1: Classificação do Índice de Calor (IC).

Classes	IC (°C)		Sintomas e níveis de alerta
1	27 - 32°C		Cuidado: a fadiga é possível com exposição e atividade prolongadas. A atividade contínua pode resultar em câimbras de calor.
2	32 - 41°C		Extrema cautela: câimbras de calor e exaustão por calor são possíveis. A atividade contínua pode resultar em insolação.
3	41 - 54°C		Perigo: câimbras causadas pelo calor e exaustão pelo calor são prováveis, a insolação é provável com atividade contínua.
4	Acima de 54 °C		Perigo extremo: a insolação é iminente

Fonte: Steadman, 1979. Elaboração: Andrade, 2023.

O Índice de Temperatura e Umidade (THI) desenvolvido por Funari (2006), no qual pode-se determinar de que forma a Temperatura Média e Umidade Relativa do Ar afetam a sensação térmica do organismo (Quadro 02), expressos pela equação:

$$THI = T_s - (0,55 - 0,0055 \times UR) \times (T_s - 14,5)$$

Em que:

THI = índice de temperatura e umidade (°C);

T_s = Temperatura média (°C);

UR = Umidade Relativa do ar (%).

Com posterior classificação a partir do cálculo empregado:

Quadro 2: Classificação do Índice de Temperatura e Umidade (THI).

Classes	ICT (°C)		Características
1	< ou = 5,9		Resfriamento muito elevado
2	6,0 - 8,9		Resfriamento elevado
3	9,0 - 1,9		frio
4	12,0 - 14,9		Desconforto pelo frio
5	15,0 - 17,9		Leve desconforto pelo frio
6	18,0 - 20,9		Limite inferior da zona de conforto
7	21,0 - 23,9		Centro da zona de conforto
8	24,0 - 26,9		Limite superior da zona de conforto
9	27,0 - 29,9		Leve desconforto pelo calor
10	30,0 - 32,9		Desconforto pelo calor
11	> ou = 33,0		Aquecimento elevado

Fonte: Funari, 2006. Elaboração: Andrade, 2023.

A **3ª etapa** consistiu na delimitação estratégica das áreas de coleta em campo para a pesquisa, com seleção de trabalhadores informais do comércio, que atuam em 3 ambientes e modalidades de trabalho distintas (Figura 1) dentro da cidade de Manacapuru – AM, sendo eles, trabalhadores do ambiente externo: de forma fixa no entorno da praça 16 de julho e de forma ambulante nas ruas da cidade, conhecidos localmente como prestanistas; e trabalhadores informais no ambiente interno: no camelódromo ao lado da praça 16 de julho, para posterior comparação de suas realidades de vulnerabilidade, trabalho, saúde e conforto térmico.

Figura 1: Locais físicos de atividade de pesquisa em campo.



Fonte: Prefeitura de Manacapuru, 2024.

Na praça 16 de julho foram coletados dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento; no camelódromo, e em conjunto com os trabalhadores ambulantes (prestanistas), foi realizada coleta de dados de temperatura do ar e umidade relativa do ar. Com obtenção de dados primários durante o período de 30 de abril a 04 de maio, totalizando 5 dias, com registros horários de 08:00 às 18:00 horas.

Os trabalhadores fixos e ambulantes (prestanistas) foram acompanhados por 5 dias durante toda sua rotina de trabalho no período de 30 de abril a 04 de maio de 2024, com coleta de dados de temperatura, umidade do ar e velocidade dos ventos na praça 16 de julho, e coleta de temperatura e umidade do ar no camelódromo e junto aos ambulantes (Figura 02), para aplicação dos índices de conforto para os dias analisados em campo. Nesta etapa do trabalho, foram utilizados os seguintes recursos: Termohigrômetro digital portátil da marca Minipa modelo MT-241A, anemômetro digital portátil da marca NOVOTESTBR modelo ST8021e celular para registro fotográfico.

Figura 2: Equipamentos instalados nos locais de coleta.



Fonte: Andrade, 2024.

Em paralelo à 3ª etapa, na 4ª etapa foram aplicados formulários estruturados (Apêndice 1) nos 3 ambientes, que incluíram questionamentos acerca de: características individuais, aspectos socioeconômicos, percepção climática histórica e no momento, rotina dos moradores, condições de trabalho e saúde, com o objetivo de compreender as especificidades do conforto térmico e suas implicações nesta parcela de trabalhadores urbanos. Os resultados obtidos foram tabulados, para posteriores análises através das classes de Índice de Calor (IC) e Índice de Temperatura e Umidade (THI) e comparação das classes de conforto e a percepção de conforto térmico subjetivo dos trabalhadores.

Ao final, na 5ª etapa, após detenção dos conhecimentos e dados adquiridos nas etapas anteriores, a pesquisa culminou para organização, tabulação, análise e comparação de todos os resultados obtidos, resultando nas considerações e conclusões finais.

Obstáculos na Coleta de Dados Primários e Aplicação de Índices de Conforto Térmico

O plano de execução da pesquisa esbarrou em alguns obstáculos principais que foram listados neste capítulo a fim de registrar, compartilhar e colaborar com pesquisas futuras que podem enfrentar e até mesmo superar limitações semelhantes, corroborando para o avanço das pesquisas científicas em conforto térmico.

Inicialmente, o primeiro obstáculo encontrado se deu acerca da obtenção de informações acerca da organização dos trabalhadores informais do comércio, tendo em vista que a organização dos mesmos se dá de forma espontânea, sem organização de associação

ou sindicato que incluía os trabalhadores informais que atuam nas ruas da cidade. Por essa razão, todas as informações das relações de trabalho e dados básicos dos trabalhadores foram coletados de forma primária, mediante entrevistas em campo, impossibilitando contagem de trabalhadores informais ativos e estabelecimento de amostra populacional para cumprimento de rigor estatístico/metodológico.

Durante a execução da investigação em campo, foi encontrada dificuldade em realizar as entrevistas em virtude da não aceitação dos trabalhadores em participar, mesmo após explicação de que não seriam indagados acerca de nenhuma informação pessoal que revelaria sua identidade. Por esse motivo, não foram abordados todos os trabalhadores avistados nos locais de coleta.

Outro receio verbalizado por vários trabalhadores se referiu à possibilidade de que a pesquisa estivesse atrelada à prefeitura e, com esta possibilidade, fez com que muitos não estivessem dispostos a participar, mesmo com simples e total explicação da pesquisa, e ainda que a pesquisadora utilizasse o uniforme da universidade em todos os dias, para melhoria da segurança do entrevistado em participar.

Dentre os três ambientes de realização do campo, os trabalhadores da Praça 16 de julho foram os mais disponíveis e participativos, até mesmo para ajudar a proteger os equipamentos utilizados para coleta de dados atmosféricos. No camelódromo, mesmo com muitos trabalhadores no local, foi o ambiente com maior recusa em colaborar com as entrevistas, e mesmo sendo um prédio público, com livre acesso de todos, ele é administrado pelos trabalhadores, que pagam pela segurança, limpeza e manutenção do local. Desse modo, houve várias abordagens negativas, e até mesmo agressivas em palavras, com pedidos de que não houvesse fotos do local.

Durante o acompanhamento dos prestanistas, o local de partida do expediente é a garagem do microempreendedor que fornece as motocicletas para os trabalhadores, fazendo com que haja uma relação de dependência entre eles. Neste local, com a presença de todos os trabalhadores e possibilidade de muitas entrevistas, o dono das motocicletas escutou o objetivo da entrevista e, achando que fosse atrelada à prefeitura, agiu de maneira hostil, proferindo palavras agressivas, bem como proibiu que os prestanistas realizassem a entrevista. Por isso, foi necessária a insistência individual, fora daquele local, para que então fosse possível a aproximação e realização da investigação.

Dado o ocorrido, ao executar pesquisas em conforto térmico, é importante observar as possibilidades de aproximação e diálogo com o público-alvo, especialmente o setor

informal, que teme uma possível intervenção municipal no desenvolvimento de suas atividades e no seu modo de produzir renda.

CAPÍTULO 1

DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E CONFORTO TÉRMICO EM MANACAPURU

Produção Espacial Urbana de Manacapuru/AM

O espaço urbano, carregado dos seus símbolos e vivenciado pela sociedade, é entendido como um primeiro momento da apreensão da cidade, é o conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si, ao mesmo tempo fragmentado e articulado (Corrêa, 2004). Fragmentado na sua heterogeneidade social, econômica, cultural e empiricamente articulado através dos fluxos cotidianos, como o deslocamento de carros e transporte público, e o deslocamento de pedestres. Dessa maneira, os fluxos de pessoas integram os vários lugares do urbano, modulando a maneira como cada um deles se relaciona com os outros, em um todo articulado e dinâmico.

Além disso, a articulação pode se manifestar de forma menos visível. No capitalismo, se revela por meio de “relações espaciais que incluem a circulação de decisões, investimentos de capital, mais valia, salários, juros e rendas, bem como a prática do poder e a ideologia”, compondo diversas partes da cidade (Corrêa, 2004, p. 8). O espaço urbano é a imagem da sociedade, é campo de luta de seus indivíduos.

O espaço então é abstraído como dinâmico, capaz de ser produto, produzido e reproduzido à medida que sua dinamicidade está inerente a sociedade que o compõe. Portanto, é necessário investigar quem produz o espaço urbano por meio dos mecanismos de valorização da terra urbana. Além disso, Spósito (1991, p. 181) e Corrêa (2004, p. 12) distinguem agentes públicos e privados, bem como a sociedade civil, para demonstrar os atores sociais envolvidos nesse tipo de produção. É fundamental estudar as ações da população de baixa renda para adentrar e acessar o espaço urbano, como condições de consumo e reprodução, além de compreender as ações de quem comanda o mercado imobiliário.

Os autores mencionados acima consideram os agentes privados como produtores do espaço urbano: proprietários de terras, incorporadores, construtores, corretores imobiliários e agentes financeiros. À medida que a cidade expande horizontalmente, incorporando áreas rurais para a malha do espaço urbano ou através da expansão vertical da cidade, os proprietários ganham renda fundiária transformando solos urbanos que tinham

outras funções em edifícios para moradia ou negócios. Os incorporadores são os intermediários entre agentes imobiliários e proprietários que administram os empreendimentos. Em geral, eles são responsáveis por estudos técnicos e campanhas publicitárias. Os construtores são responsáveis pelos agentes diretamente envolvidos na construção do terreno incorporado.

Os corretores são os indivíduos que são responsáveis pela comercialização de empreendimentos imobiliários e desempenham um papel crucial na criação de demandas ou desejos. Além disso, são agentes financeiros essenciais na produção do espaço urbano, pois fornecem os recursos para financiar a compra e/ou a construção de bens para indivíduos ou empresas. Certamente, alguns desses indivíduos frequentemente se unem no processo, tornando-se incorporadores ou os próprios construtores, além de supervisionar a corretagem e o financiamento.

Os donos dos meios de produção também são considerados agentes produtores do espaço. De acordo com o tamanho de suas atividades, eles agem como consumidores do espaço e, quando precisam de áreas com vantagens locacionais para instalar seus empreendimentos, colaboram como produtores do espaço urbano. Certamente, o espaço urbano também é produzido por especuladores imobiliários (Corrêa, 2004).

A dimensão social também está incorporada nas interpretações do clima nos estudos geográficos, percebendo como os fenômenos atmosféricos reverberam na superfície e produzem o território constantemente transformado pela sociedade. A lógica do modo de produção capitalista resulta em espaços urbanos desiguais, de maneira que as características climáticas afetam a população também de forma desigual, que está ligada diretamente ao viés social (Sant'anna Neto, 2008).

O complexo processo de urbanização no Brasil é caracterizada por profundas mudanças econômicas, sociais e espaciais, refletindo a interação entre o aumento da população, o desenvolvimento das atividades econômicas e a construção do espaço urbano. Este fenômeno pode ser analisado sob diferentes perspectivas: demográficas, econômicas, socioespaciais e ambientais, cada uma com suas particularidades.

A urbanização demográfica é caracterizada pela migração maciça de populações do campo para as cidades, processo conhecido como êxodo rural, especialmente entre as décadas de 1950 e 1980. Dados do IBGE revelam que, em 1950, apenas 36% da população brasileira vivia em áreas urbanas. Esse percentual saltou para 87% em 2022, refletindo um

êxodo impulsionado pela modernização e pela industrialização concentrada nos grandes centros urbanos que se tornou extremamente atrativa.

A urbanização econômica, no Brasil, está associada à industrialização que teve início no século XX. O progresso do setor terciário (serviços e comércio) foi acompanhado por uma redução significativa das atividades primárias (agricultura). David Harvey aborda que esse fenômeno se dá como reflexo da acumulação de capital em áreas urbanas, provocando desigualdades e estimulando a especulação imobiliária e o processo de gentrificação. Em São Paulo, por exemplo, a revitalização de áreas centrais, como a região da Luz, que muitas vezes transfere populações de baixa renda para periferias mais distantes (Harvey, 2012).

A urbanização sob perspectiva socioespacial se dá quando as cidades brasileiras passam a ser marcadas por fortes desigualdades presentes nesse espaço. A segregação nas moradias e o contraste entre centros urbanos tecnológicos e modernos e periferias com realidade precária e vulnerável são resultados de décadas de urbanização desordenada. Estudos de Milton Santos e Roberto Lobato Corrêa abordam como a distribuição desigual dos serviços urbanos, como saneamento básico, transporte e saúde, reproduz e perpetua disparidades sociais no espaço urbano.

A urbanização sob viés ambiental está apoiada nas implicações ambientais geradas pelo processo de urbanização, como a degradação de ecossistemas, poluição e pressão sobre os recursos. Autores como Carlos Monteiro, Milton Santos e José Aldemir de Oliveira são da abordagem ambiental no contexto da urbanização, com foco em impactos na sociedade. Por exemplo, para Oliveira (2000), Manaus tem sua urbanização como resultado de um modelo econômico voltado para a integração com o mercado global, muitas vezes em detrimento do planejamento sustentável, ordenado, adequado às condições sociais e ambientais. Logo, tais análises revelam a complexidade desse processo, que reúne simultaneamente crescimento econômico, exclusão e lutas social, expansão territorial, atuação governamental e impactos ambientais.

Especificamente na região amazônica, a forte intervenção do Estado é uma particularidade na produção e organização do espaço. Conforme Oliveira (2000), o Estado teve, inicialmente, o papel de estabelecer as condições gerais necessárias para satisfazer as novas exigências de expansão e reprodução do capital na região. Esse processo envolveu a criação de um espaço que atendesse não apenas às demandas econômicas, mas também sociais, culturais e ideológicas.

As iniciativas governamentais, ou mais precisamente, as políticas estatais voltadas para a Amazônia, começaram a ser implementadas a partir da década de 1950, e na década seguinte, essas ações foram intensificadas. Segundo Oliveira (2000), foi a partir desse período que a criação de novas configurações espaciais ganhou força, com o objetivo de sustentar o desenvolvimento das atividades econômicas, que acabaram entrando em choque com as formas de produção tradicionais da região.

Nesse contexto, Oliveira (1999) dispõe que uma parte expressiva da população urbana da Amazônia se encontra em pequenas cidades, que são espaços socialmente construídos e que refletem uma cultura específica há um tempo e lugar. Dessa forma, compreender a dinâmica e o papel dessas pequenas e médias cidades na Amazônia é fundamental para a elaboração de políticas que visem o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Observa-se que a racionalidade, que antes reduzia as relações humanas a aspectos estritamente econômicos e quantitativos, está sendo progressivamente superada, especialmente nas pequenas localidades da Amazônia.

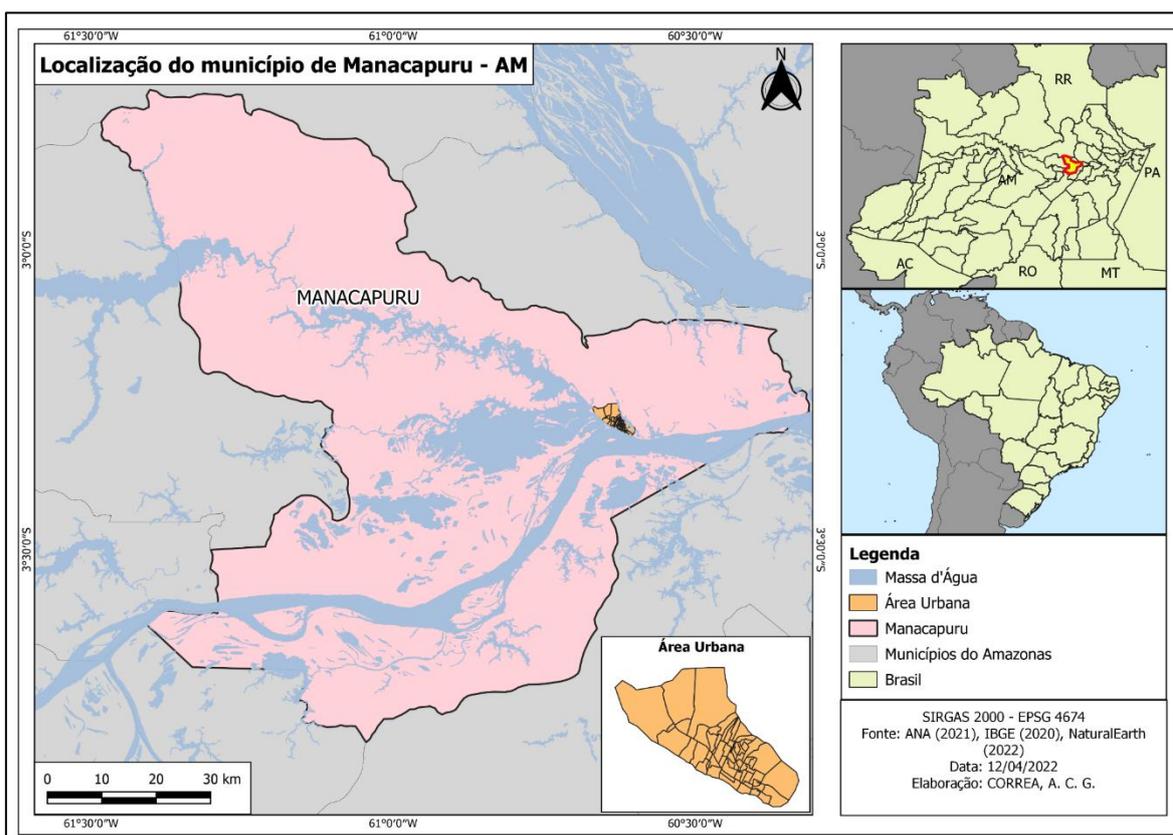
A área analisada neste estudo é classificada como uma cidade de porte médio em razão das suas relações econômicas com as cidades vizinhas, além da presença de redes de proximidade relativa e territorial. Conforme Schor (2011, p. 133), menciona acerca de Manacapuru, "a relevância territorial da cidade decorre do desenvolvimento histórico-geográfico que formou a rede urbana nessa região".

Além disso, Oliveira (2000) aponta que o espaço amazônico, embora tenha sido continuamente moldado ao longo do tempo, ainda preserva algumas de suas características essenciais, como o papel dos rios, que continuam a ser importantes rotas para a constituição de redes de circulação, inclusive para fins de exploração da região. O autor também ressalta que o espaço não é apenas resultado de relações de classe ou de produção, mas é igualmente influenciado por fatores específicos de sua própria formação. Isso permite compreender o espaço tanto como um produto das interações sociais quanto como um elemento que, por sua vez, influencia essas relações.

É nesse cenário que a Manacapuru está inserida, sendo construída utilizando influências europeias na arquitetura e na forma inicial do desenho urbano. Como a cidade acompanha os cursos dos igarapés que compõem uma extensa rede de desvio da área urbana, primeiro para Oeste e depois para Leste e Norte, a cidade também foi fortemente influenciada pelo meio ambiente.

A 76 quilômetros de Manaus, o município de Manacapuru ocupa uma área de 7.336,579 km² (Figura 3), com coordenadas 3° 17' 39" S e 60° 38' 4", possui 25m de altitude e está sob influência do clima equatorial, característico da região amazônica. O núcleo urbano tem 101.883 habitantes, com mais de quatro pessoas por domicílio, de acordo com o censo do IBGE de 2022. Além disso, o acesso a Manacapuru se dá por via terrestre, através da rodovia AM-070, e por via fluvial, facilitando o acesso aos municípios limítrofes: Novo Airão ao Norte, Beruri ao Sul, Iranduba e Manaquiri a Leste, Anamá e Caapiranga estão a Oeste (Figura 4).

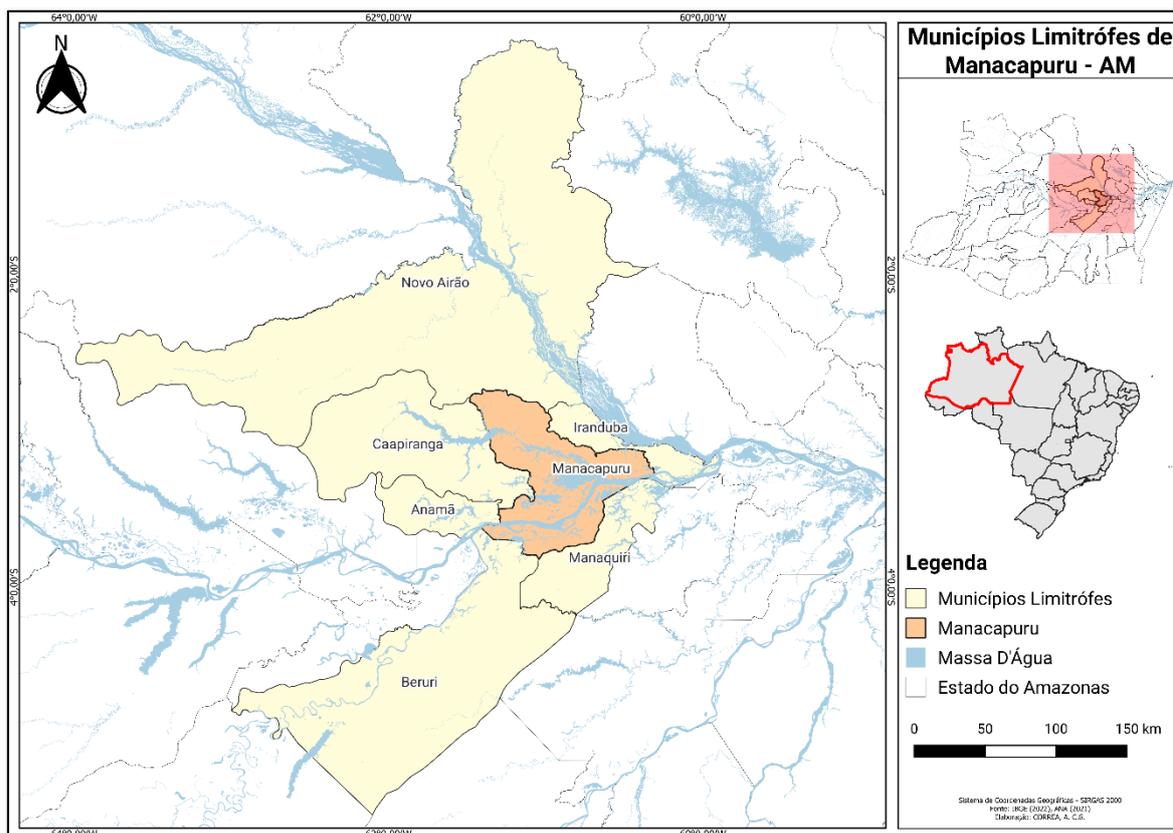
Figura 3: Localização da área de estudo da pesquisa.



Fonte: Corrêa, 2023.

Até hoje, os rios da Amazônia servem como estradas que integram a região, sendo muitas vezes a única maneira de chegar a certas localidades.

Figura 4: Mapa com os municípios limites de Manacapuru/AM.



Organização: Ferreira Júnior, 2014.

Situada à margem esquerda do Rio Solimões, Manacapuru tem uma área privilegiada que permite uma navegação adequada ao longo do ano com os municípios e vilas próximas. A localização das cidades foi fortemente influenciada pela extensa rede de drenagem fluvial amazônica. A dinâmica dos rios da Amazônia permite que os rios funcionem como estradas em vários trechos. Este é o ponto em que concorda Trindade Jr (2002 apud Souza, 2008, p.113-15), afirmando:

Os cidadãos e o rio estabeleceram várias interações e modos de vida, seja como uma via de transporte vital, seja como uma fonte de recursos econômicos e de subsistência ribeirinha, seja como um símbolo intrinsecamente relacionado à vida dos habitantes amazônicos.

A circulação fluvial é muito intensa durante todo o ano, caracterizada pela movimentação de barcos regionais de pesca e de passageiros para as cidades, vilarejos e municípios adjacentes.

O comércio atacadista de primeira necessidade, o comércio de rua, o varejista, a agricultura familiar, o funcionalismo público (federal, estadual e municipal), o beneficiamento de juta e peixe e o polo oleiro são as principais fontes de emprego e renda

em Manacapuru. A cidade tem seis agências bancárias: Itaú, Sicoob, Sicred, Banco da Amazônia, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e Bradesco, além do serviço dos Correios. Entre as comodidades da cidade estão restaurantes, pizzarias, hotéis, pousadas e serviços de comunicação, que incluem duas rádios, canais de televisões e serviços de internet.

Entre as décadas de 1970 e 2000, a rodovia Manuel Urbano e a construção de novas rodovias desempenharam um papel significativo na expansão da cidade. As avenidas João XXIII, Gilberto Mestrinho e Coronel Madeira permitiram que a cidade se expandisse para o norte do município. A rodovia Manuel Urbano (a Oeste) e a estrada da Correnteza (a Leste) traçam a linha principal de ocupação no meio da cidade, que mais à frente determinaram o sentido e a forma urbana (Lima, 2011).

A cidade de Manacapuru se expandiu para o Norte do município, formando o bairro São José, que foi construído em um sistema de mutirão. Por último, mas não menos importante, cresceu com as ocupações do bairro da Liberdade, que eram o maior em termos de área e população. Logo após, os bairros Morada do Sol e Novo Manacá, que se estendem na rodovia Manuel Urbano a Oeste, e o bairro Correnteza a Leste da cidade (Lima, 2011).

Em virtude do crescimento da atividade comercial no centro da cidade, a população foi obrigada a deslocar sua moradia, deixando as áreas que anteriormente eram destinadas tanto para moradia quanto para o comércio, as quais se estabeleceram unicamente com atividades comerciais. Entre as décadas de 1980 e 1990, houve um forte processo de expansão urbana, caracterizado pelo crescimento das periferias, e um fenômeno de expulsão dos grupos sociais mais pobres das áreas centrais para áreas mais distantes do centro.

Com a chegada da população das áreas ribeirinhas e centrais, bairros periféricos como Correnteza (Leste), Morada do Sol (Oeste), Novo Manacá (Oeste) e Biribiri (Leste) se consolidaram. Além destes, bairros como São Francisco, São José, União, Liberdade, Aparecida e Terra Preta também integram fragmentos periféricos em Manacapuru, mesmo que possuam grande parte super valorizada.

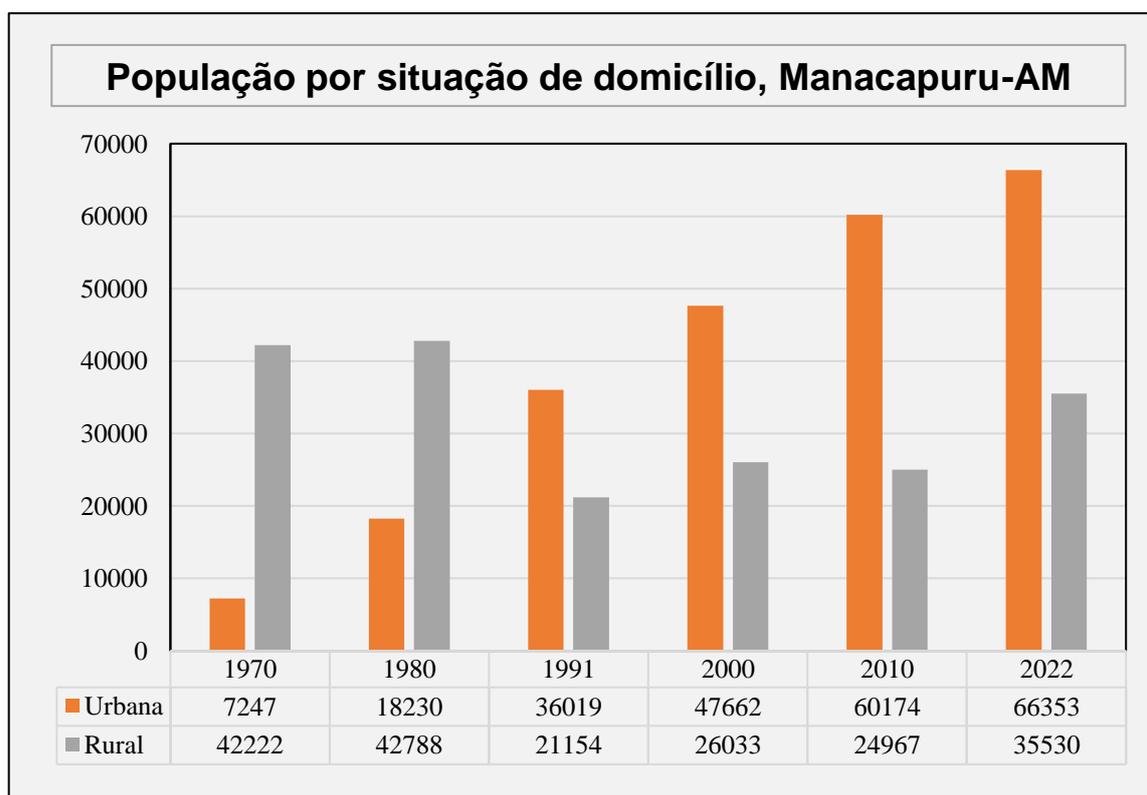
Atualmente, com a expansão urbana em atividade, surgiram loteamentos e bairros recentes que também correspondem a áreas periféricas, com pouca ou nenhuma infraestrutura, como os bairros: Novo Horizonte, Lago Azul, Loteamento Santo Antônio e Vale Verde.

Ao ocupar áreas não destinadas à urbanização, as pessoas pobres que vivem nas zonas periféricas sofrem. Como afirma Santos (1999, p.18), o agravamento de seus

problemas sociais causa danos ao meio ambiente e à economia, esses danos são "reflexos do aumento da mancha urbana e da criação da pobreza dentro da própria cidade".

A Lei Complementar do Estado do Amazonas, número 52, de 30 de maio de 2007, criou a Região Metropolitana de Manaus, que é composta pelos municípios de Manaus, Iranduba, Novo Airão, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manacapuru. Em seu parágrafo único, esta lei contempla uma incorporação de municípios que possam ser criados por fusão ou desmembramento à Região Metropolitana de Manaus, e assentamento para ribeirinhos. A população de Manacapuru deixou de ser majoritariamente rural a partir do censo de 1991 (Gráfico 1), e a partir disso, continua crescendo.

Gráfico 1: Crescimento populacional de Manacapuru.



Fonte: IBGE, 2022.

A proximidade com Manaus atua como fator de atração para pessoas das microrregiões mais distintas do Amazonas para a cidade, fazendo com que o município atingisse 101.883 habitantes (IBGE). A rodovia tem um papel especial visto que na maioria das cidades da Amazônia é viável chegar pelo rio, mas em Manacapuru o acesso ocorre pelo rio Solimões e pela AM 070, o que a difere de outros municípios da região do entorno. A construção da AM 070 permitiu o desenvolvimento da indústria de gelo, juta, pescado, oleiro

e comércio. A maioria das pessoas que vive nas margens ou nos municípios vizinhos experimentou mudanças significativas no modo de ir e vir desde que a duplicação da rodovia foi concluída em 2021.

Os moradores de Manacapuru usavam caminhões para viajar até Manaus, e foi o primeiro transporte a atravessar a estrada inacabada de "chão batido", uma expressão usada por Oliveira (2000). Após a conclusão da Rodovia AM 070, o modo de circulação mudou e grandes empresas de transporte receberam concessão de linhas para circulação de pessoas. Segundo Oliveira (2000):

O deslocamento inseriu-se no contexto maior de circulação de mercadorias e, neste sentido, rompeu com o modo de vida existente, terminando a unidade que estava na base das antigas relações, dissolvendo os laços de amizade e solidariedade existentes até então.

Além disso, o autor afirma que "o deslocamento para os moradores da estrada passou de uma condição em que dependiam da forma de relação direta com pessoas conhecidas para relações impessoais em que o dinheiro passa a predominar" (p.42).

No município de Manacapuru, as olarias se instalaram porque seu território é delimitado por estruturas terciárias, cujos terrenos são de terra firme (Figura 5). Existem poucos proprietários de olarias na cidade de Manacapuru, alguns desses são o Sr. Adalberto Araújo, que tem uma olaria na localidade de Ubim, na margem esquerda da rodovia, e o Sr. Áureo Praiano, que tem uma olaria no bairro de Correnteza, e o Sr. João D'Ângelo, que tem a olaria Indústria e Comércio Rodrigues e D'Ângelo (ICORD), que devido à sua localização no centro da cidade e seus efeitos sobre o meio ambiente, foi fechado em 2007 (Lima, 2011).

As empresas de grande porte inseridas no município Miranda Corrêa, Nóvoa, Manauara e Manaus. A primeira olaria usa pó de serragem para cozer as telhas, enquanto as outras olarias usam o método rudimentar de produção, em que as madeiras são retiradas para aquecer o forno com lenha (Lima, 2011).

Figura 5: Atuação da Olaria Praiano.



Fonte: Lima 2011.

As intervenções espaciais em Manacapuru mudaram a vida cotidiana do município. O uso da ponte Jornalista Phelippe Daou (Rio Negro), inaugurada em 2011, criou um método novo e contemporâneo de viajar de Manacapuru à capital do Amazonas e para outros municípios. Essa facilidade de transporte agrega outros hábitos urbanos aos costumes da população, principalmente no comércio de produtos e serviços oferecidos por hotéis e postos de gasolina. Diversas mudanças resultantes das intervenções espaciais podem ser observadas, e este comércio é apenas um exemplo.

Como resultado, esses empreendedores, empresários e comerciantes criam ou recriam espaço urbano, pois, além de estarem ligados ao setor de habitação, atraem pessoas de áreas ribeirinhas de outras cidades para trabalhar nas olarias, empresas e supermercados da cidade.

A população ribeirinha responsável pela fabricação de juta migrou para a cidade em busca de emprego, o que também contribuiu para o crescimento da população urbana de Manacapuru e a decadência das fibras de juta e malva. No entanto, eles acabaram fortalecendo as atividades do circuito inferior da economia urbana. Ainda é importante mencionar o fenômeno da cheia do rio Amazonas, tendo em vista que é quando as pessoas do interior migram para as cidades em busca de trabalho e moradia temporária.

A Companhia Têxtil de Castanhal, com sede no Pará e filiais em Manacapuru e Parintins, é a líder no mercado de fibra de malva. A empresa foi fundada em 1966 e fabrica fios, telas e sacos de juta para vários usos (Silva, 2016).

A produção de fibras de juta e malva cresceu e voltou a ser um dos principais produtos da região de Manacapuru no início de 2000. Parte da recuperação é a criação da Amazonjuta, nova empresa de juta, em Manacapuru em 2002. Essa empresa transformou toda a matéria-prima em sacos que são comercializados em São Paulo e Minas Gerais. A empresa pertence ao Grupo Cidade, especificamente de Orlando Cidade, que é habitante de Manaus e foi eleito deputado estadual pelo estado do Amazonas em 2010 (Lima, 2011).

Com a larga geração de empregos, o funcionamento da empresa modificou a dinâmica da cidade. Atualmente, as ruas ao redor, que antes eram utilizadas por moradores locais, abrigaram trabalhadores vindos de várias partes da cidade.

Em 2002, o governador Amazonino Mendes fundou a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) no bairro São José, em Manacapuru, para atender à demanda crescente por educação superior. A cidade expandiu-se territorialmente e cresceu nesse sentido, refletindo a forte influência da instituição de ensino.

Dessa maneira, os grupos sociais usam e moldam a cidade, todavia, os habitantes também são fortemente influenciados pelo espaço urbano. Assim, o planejamento organiza espaço e funções para que as pessoas os utilizem, especialmente em grandes aglomerações urbanas. Portanto, a cidade passa a ter valor de uso para alguns habitantes e valor de troca para outros. Ao fazer investimentos em Manacapuru, os investidores, que consideram que a cidade tem valor de troca, puderam estimular a expansão urbana, aumentando a oferta de emprego.

Como resultado, o centro de Manacapuru passou de um local de moradia para um local de comércio (Figuras 6 e 7), transformando as residências mais antigas em hotéis, drogarias, supermercados e comércio informal. O estado e os agentes imobiliários interessados foram os principais impulsionadores da criação do espaço urbano da cidade.

A criação de novos bairros junto com a produção de moradia colabora para o entendimento da aparência da cidade no seu passado, presente e em desenvolvimento, sem deixar para trás toda a riqueza da morfologia urbana, de maneira que os novos bairros se tornam importantes no tecido urbano e no conteúdo demográfico da cidade.

Figura 6: Comparativo de modificação da Avenida Cristo Rei, Centro, em 1976.



Fonte: Fotorreportagem Amazon pixel, 2016.

Figura 7: Comparativo de antes e depois da praça 16 de julho, Centro, em 1980.



Fonte: Fotorreportagem Amazon pixel, 2016.

A reprodução ininterrupta da vida e do espaço resulta da interferência humana de vários objetos geográficos. O comércio estruturado de bens e alimentos, drogarias, hotéis e postos de gasolina contribuem significativamente para a constante produção do espaço

urbano e do modo de vida de Manacapuru. Alguns desses estabelecimentos estão localizados em avenidas onde há muita circulação de carros e pessoas, e recebem até benefícios públicos, enquanto outros receberam poucos ou nenhum desses benefícios. No entanto, o fato de estarem inseridos no tecido urbano contribui para as modificações socioespaciais.

Ao usar o tecido urbano, a sociedade produz e reproduz o espaço por meio de subsistemas que consistem em fragmentos de culturas, ciências parcelares e sistemas, ou "subsistemas" (Lefebvre, 1991, p. 79). O autor afirma que os subsistemas existem devido às ações das organizações e instituições que operam no local e mantêm as relações entre suas atividades, que são divulgadas por vários meios de comunicação, como imagens, escritos e publicidade.

A área urbana de Manacapuru está mudando rapidamente devido à construção de grandes estabelecimentos comerciais no centro histórico da cidade, grandes distribuidoras, restaurantes, supermercados, lojas, onde antes eram casas residenciais.

A organização espacial dos estabelecimentos comerciais tornou-se mais moderna devido ao crescimento das diferenças entre os estabelecimentos, das mercadorias comercializadas e das mercadorias pelas quais essas mercadorias são comercializadas. Como afirma José de Souza Martins (2000), porque não há crescimento homogêneo em todas as áreas sociais e econômicas, a modernidade se apresenta como resultado das irracionalidades e incoerências da sociedade capitalista. Em outras palavras, é uma contradição como é:

[...] constituída pelos ritmos desiguais do desenvolvimento econômico e social, pelo acelerado avanço tecnológico, pela acelerada desproporcional acumulação de capital. Pela fome e sede de realização democrática das promessas da modernidade, do que ela é para alguns e, ao mesmo tempo, apenas parece ser para todos (Martins, 2000, p.21).

Na paisagem, essas contradições resultantes das relações sociais e econômicas são refletidas e estimulam progressivamente a produção do modo de vida urbano tanto nas cidades quanto nas áreas rurais. A facilidade de transporte entre o município e outros locais contribuiu para o número crescente de veículos, e esta instalação ajuda na criação do espaço urbano e na disseminação desta forma de vida.

De acordo com Carlos (2004, p. 19), o modo de vida no urbano é entendido como o “modo de reprodução da vida em todas as suas dimensões” que “se refere a uma ordem distante, se revela como o processo de generalização da urbanização” (Lefebvre, 1991, p.

12), ou melhor, é o modo de vida originado na cidade e/ou na metrópole que se desenvolve pelo espaço. Segundo Monte Mor (2006):

O urbano, ou o espaço urbano-industrial contemporâneo, metáfora para o espaço social (re)definido pela urbanização, estende-se virtualmente por todo o território através do tecido urbano, essa forma socioespacial herdeira e legatária da cidade que caracteriza o fenômeno urbano contemporâneo é a sociedade urbana (Monte-Mor, 2006, p. 10).

Durante o desenvolvimento da cidade, a migração, como se pode perceber, é o principal fator que determina o crescimento urbano de um município. As pessoas vêm de comunidades rurais, comunidades ribeirinhas e comunidades interioranas (rural-urbanas), seja em busca de emprego ou fugindo das cheias dos rios, que têm atingido cotas cada vez maiores nos últimos anos.

Considerando a dinâmica da cidade, uma das mudanças mais notáveis do crescimento recente de Manacapuru talvez tenha sido a expansão dos estabelecimentos comerciais e de lazer espalhados em toda a cidade. Esses elementos eram exclusivos do centro desde a fundação da cidade.

Climatologia Geográfica: o Sistema Clima Urbano (SCU)

A velocidade de crescimento da cidade propiciou múltiplos espaços interdependentes, todavia, repletos de disparidades socioeconômicas e deterioração ambiental, onde a degradação atmosférica está também inserida neste contexto (Mendonça, 2003). Logo, a urbanização não assumiu uma ordem fundamentada em uma análise profunda de todos os elementos sociais e ambientais, mas sim de um crescimento espontâneo baseado em critérios individuais, interferindo na dinâmica natural de diferentes áreas ambientais.

Nesse novo cenário urbano, dentro dos estudos geográficos, os vetores econômicos e sociais acabaram por obter um foco maior do que os aspectos físicos (ambientais). Diante disso, na década de 70, o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro direcionou importantes estudos de climatologia para a geografia das cidades, classificando-as como “lugares onde as resultantes ambientais configuram-se como obra conjunta de uma natureza retrabalhada e afeiçoada aos propósitos do viver humano”, sendo o homem, representado pela sociedade, o detentor dos poderes de transformação segundo seus interesses (Mendonça, 2003).

A retirada da cobertura natural do solo de uma extensa área e a substituição por construções urbanas geram alterações e mutações na dinâmica atmosférica, podendo afetar

diversos fatores climáticos como temperatura, umidade, balanço de energia, como também a poluição do ar e a saúde pública (Lombardo, 1985). Ressaltando, assim, a importância das reflexões científicas acerca da atmosfera e seus fenômenos.

A conceituação do clima urbano decorre da alteração da dinâmica climática na porção da atmosfera que está sobre a cidade, em virtude da modificação da camada vegetal do solo, ganhando características e fenômenos específicos (Monteiro, 2003). Desse modo, em relação às áreas rurais circunvizinhas, esta parcela da atmosfera possui singularidade de temperatura, umidade e ventilação, sentida cotidianamente.

Conforme Mendonça (2003), as análises e entendimentos acerca do clima urbano exigem um sistema que compreenda a complexidade dos processos ocorridos na atmosfera, que articulem os aspectos climáticos de maneira não seletiva, dando a devida orientação lógica entre a dinâmica padrão dos processos e as resultantes por efeito de transformação local e urbanização, enfatizando a visão do autor quanto à necessidade de uma abordagem integrada e sistêmica, incorporando a causalidade.

O professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, grande nome da climatologia brasileira por muitas décadas, fez suas reflexões e apontamentos a partir das concepções teóricas anteriores acerca do clima, principalmente Maximilian Sorre e Pierre Pédelaborde. Ambos os teóricos, assim como Monteiro, criticavam em seus conceitos a noção anterior de uma atmosfera estática e artificial, com o clima entendido a partir do estado médio da atmosfera, desconsiderando o ritmo, não sendo possível observar fenômenos extremos.

As noções de clima de Sorre e Pédelaborde demonstraram relevância evidente para as proposições de Monteiro. Especialmente Sorre, o responsável pela mudança de todo o paradigma anterior da compreensão do clima, e já iniciava brevemente a discussão de análise, incluindo o ritmo.

Segundo Monteiro (2003), o Sistema Clima Urbano, sob a ótica da TGS, é um sistema aberto que enquadra tanto o espaço concreto e tridimensional (plano horizontal e vertical), como os espaços relativos, por onde importa (do Sol) e flui energia através de seu ambiente. Sendo assim, Monteiro não coloca o clima urbano em definitivo, visto que cada cidade possui especificidades quanto ao seu tamanho, intensidade de urbanização e estabelecimento em sítios distintos quanto à morfologia.

A energia que adentra o sistema é de natureza térmica, e a coletividade urbana, ao transformar o solo e construir uma superfície própria, passa a influenciar de maneira decisiva na reflexão, absorção e armazenamento térmico, bem como na ventilação, entre outros.

Apesar de a atmosfera estar mais relacionada às grandezas contínuas (temperatura, pressão, umidade e radiação), é possível subdividir em unidades menores, como o tempo atmosférico, que se estrutura em sequências e demonstra o ritmo através do qual se conceitua o clima. Tornando possível a explicação da entrada, transformação e fluxo da energia dentro do sistema (Monteiro, 2003).

O SCU visa compreender a organização climática da cidade, essencialmente centrada na atmosfera, sendo apontado como operador que age sobre tudo que se concretiza no espaço urbano, tornando o homem e demais seres vivos os elementos do sistema que se estruturam através de suas relações, sendo esse conjunto complexo, o operando (Monteiro, 2003). Dessa maneira, a sociedade tem grande importância na estrutura interna do sistema, visto que a energia é direcionada à cidade pela atmosfera, mas pode ser transformada pelas modificações na superfície urbana.

Nesse contexto, Monteiro veio a revolucionar o estudo do clima urbano no Brasil a partir da sua proposta teórico-metodológica Sistema Clima Urbano (SCU), que traz o ritmo como novo paradigma, substituindo o uso apenas de médias para o entendimento do clima urbano nas cidades e seus fenômenos. Esse conceito é entendido como:

expressão da sucessão dos tipos atmosféricos que conduz, implicitamente, ao conceito de habitual pois que há variações e desvios que geram diferentes graus de distorções até atingir padrões extremos. Saber o que se entende por ano seco e ano chuvoso conduz a uma lenta tarefa de revisão, até que se possa optar por uma norma mais conveniente aos nossos propósitos. (Monteiro, 1971, p. 4)

A partir desse procedimento, o principal ganho de cunho analítico é a utilização de dados reais, com escala diária, que possibilita compreensão minuciosa das oscilações dos elementos do clima. Além de várias possíveis análises e classificações complementares.

O produto esquemático do SCU organiza e predispõe vários elementos que configuram a participação humana no sistema, fazendo uma simplificação classificatória da produção heterogênea no espaço. Monteiro (2003) afirma que o clima urbano é trabalhado a partir de três subsistemas atuando em conjunto: Termodinâmico, Físico-Químico e Hidrometeorológico. E estão relacionados a 3 canais de percepção humana do clima, sendo: a) Conforto térmico, que compreende os componentes termodinâmicos que constituem essencialmente a resolução climática, e também as ilhas térmicas urbanas, a ventilação, o conforto e o desconforto térmico, e o aumento das precipitações, entre outros.

Dentro do esquema do SCU, este canal atravessa toda a estrutura, pois está na entrada de energia e posterior transformação quando alcança a cidade, bem como sendo fundamental para o balanço energético.

Após, b) Qualidade do ar, que está relacionada ao subsistema Físico-Químico, e compreende a visibilidade, chuvas ácidas, ventos, dispersão e concentração de poluentes, e a poluição do ar, que é um problema presente nas cidades, acarretando danos à saúde da população. Se faz necessária a adoção de mecanismos preventivos e a correção da fonte de emissão, visto que é resultante da atividade antrópica e não pode ser associada ao comportamento atmosférico natural.

E por fim, c) Meteoros do impacto, que está relacionado ao subsistema Hidrometeorológico, e compila as formas meteorológicas hídricas (chuva, neve, nevoeiros), mecânicas (tornados) e elétricas (tempestade), inundações urbanas, impermeabilidade e pavimentação. São, portanto, “fenômenos descontínuos cuja variação do tempo admite padrões normais de distribuição anual (regime), bem como desvios extremos que levam à escassez e ao excesso.” (Monteiro, 2003, p. 55). Logo, são manifestações atmosféricas que proporcionam disfunções na vida urbana.

A tendência natural é a existência de entropia (associa-se o grau de desordem de um sistema através da temperatura e volume), quanto maior a entropia, maior a desordem. Sobretudo, o homem pode produzir “estratégias que conduzam o crescimento urbano, guiado por decisões efetivas que permitam um curso harmonioso do sistema” (Monteiro, 2003, p. 37). Uma vez que a interferência humana é capaz de influenciar as transformações dentro do sistema aberto, há a possibilidade de autorregulação e processos adaptativos, podendo ser qualificado como um sistema morfogenético.

Acerca das possibilidades de autorregulação, Monteiro (2003) ressalta a tomada de consciência em busca de uma resposta integradora para duas tendências opostas, de um lado o operador (atmosfera) que direciona fluxos de energia para a cidade, e do outro lado o operando (homem) que produz respostas aos fluxos energéticos recebidos. Sendo a ação criativa para uma adaptação integradora, a alternativa mais coerente para que o homem contribua para a qualidade e harmonia do ambiente.

Segundo o autor, em primeiro lugar está o mesoclima, que possui abrangência regional e pode ser um conjunto de topoclimas, que se apresenta nos compartimentos básicos da morfologia (várzea, colinas periféricas, vertentes serranas, e assim por diante.). Como última unidade, o microclima, que é uma pequena porção da superfície de determinada

morfologia que possui característica atmosférica particular em relação às características gerais do topoclima, sendo facilmente perceptível ao nível sensorial.

Portanto, entende-se que a dinâmica ocorre a partir do macroclima (grandezas climáticas contínuas da atmosfera), que nas porções regionais sobre as cidades tornam-se mesoclimas, de forma que cada mesoclima pode dispor de diferentes topoclimas, que sofrem, na proximidade do solo, influências microclimáticas, havendo diferenciação da caracterização do clima de uma cidade de acordo com seu tamanho, padrão de assentamento e da distribuição de edificações. Em grandes metrópoles ou cidades em crescimento, as influências microclimáticas podem gerar disfunções resultantes de áreas com solo intensamente impermeabilizado e edificações superabundantes, como as grandes centralidades comerciais.

A Geografia do Clima: Perspectivas Atuais

Após décadas das últimas proposições teóricas no que concerne ao clima, o professor João Lima Sant'Anna Neto se destaca em proposições atualizadas. Desde a sua tese de Livre Docência em 2001 “História da Climatologia no Brasil”, busca criticar a trajetória dos estudos da climatologia. O olhar direcionado pelo professor João objetiva a compreensão do clima como um agente produtor do espaço, que interfere direta e indiretamente no cotidiano social.

O cerne da construção de uma Geografia do Clima é um resgate da Climatologia Geográfica difundida por Monteiro, que passou a ser praticada por profissionais majoritariamente não geógrafos. É uma proposição que tem o objetivo de entender o clima além de fenômeno natural, mas também um fenômeno que firma relação com a sociedade e essa interação produz espaços distintos (Sant'anna Neto, 2008).

Sob o olhar de Sant'Anna Neto, de fato Max Sorre foi fundamental nas suas concepções acerca do clima, mesmo que nunca tenha de fato realizado pesquisas na climatologia. A partir de Sorre, foi possível elaborar novas teorias e paradigmas, entendendo a climatologia como fenômeno geográfico, como fez Monteiro, que é reconhecido como precursor da Climatologia Geográfica, com notoriedade nacional e mundial.

Tendo em mãos as contribuições importantes e pertinentes do professor Monteiro, o professor Sant'Anna Neto, ao revisitar leituras de Paul Claval, Milton Santos, David Harvey, Neil Smith, Michel Foucault, Max Sorre, entre outros, chega à conclusão de que a

perspectiva do ritmo deixada por Monteiro não é mais suficiente como teoria e proposição de análise.

Segundo Sant'Anna Neto (2001), as análises hoje praticadas sob influência da Climatologia Geográfica e Sistema Clima Urbano estão pautadas sob o tripé: ritmo climático – ação antrópica - impacto ambiental. Indicando que apenas isso dará conta de desvendar e prever futuramente acerca do clima.

Além disso, as concepções monterianas a respeito da interação com a sociedade demonstram uma visão essencialmente naturalista no entendimento do clima, pois ao utilizar a ideia de “ação antrópica” tende-se a minimizar as características de ordem social, política, econômica. É importante considerar que atores hegemônicos muitas vezes são responsáveis pela produção irregular de espaços urbanos, expondo determinada parcela da população a vulnerabilidades sociais e ambientais (Santos, 1994, apud Sant'anna Neto, 2008).

Para o autor, os impactos ambientais estão comumente relacionados ao entendimento da relação causa-efeito no clima das cidades, esquecendo-se das possibilidades de valorização do clima até mesmo dentro do sistema capitalista, e quais classes realmente pagam pelos danos ambientais na dinâmica de variação climática das cidades.

A Geografia do Clima chama a atenção para a releitura dos métodos e paradigmas que são utilizados para compreender o clima, pois há necessidade de repensar e produzir análises que respondam à sociedade contemporânea e suas questões, enxergando problemas que ainda não foram alcançados e incorporados às análises geográficas do clima.

Para avançar na construção da Geografia do Clima, o professor Sant'Anna Neto considera dois aspectos essenciais. O primeiro é o domínio dos conhecimentos e ferramentas técnicas, já que a linguagem matemática e o entendimento físico da atmosfera exigem habilidades específicas, e sem elas as análises geográficas não são possíveis.

Em segundo lugar, a incorporação da dimensão social nas interpretações do clima nos estudos geográficos, percebendo como tais fenômenos atmosféricos reverberam na superfície e produzem o território constantemente transformado pela sociedade.

A lógica do modo de produção capitalista resulta em espaços desiguais, de maneira que as características climáticas afetam a população também de forma desigual, que está ligada diretamente ao viés social. A maneira como um evento extremo de precipitação causado pela intervenção de uma frente fria repercute sobre a cidade é completamente heterogênea.

A população que vive na periferia, afastada das centralidades urbanas, desprovida de construções adequadas, saneamento básico, certamente sofrerá de maneira muito mais intensa e devastadora os efeitos de uma enchente proveniente de precipitação extrema. Essa população também fica vulnerável aos efeitos da qualidade do ar, riscos à saúde pela poluição da água das enchentes, desconforto térmico em virtude das características construtivas inadequadas, entre outros.

A Geografia do Clima propõe a reflexão além da menção “ação antrópica”. Entende-se de fato como a sociedade alterou a superfície e interferiu no sistema atmosférico, mas não somente, é necessário incorporar completamente os fatores sociais que também fazem parte da cadeia de análise de um estudo geográfico sobre o clima.

Clima e Trabalho: Interações do Clima Urbano e Conforto Térmico

Na sociedade brasileira, os trabalhadores desempenham suas funções em áreas amplamente diversificadas, contribuindo para a economia. É nesse contexto que os direitos trabalhistas exercem papel primordial ao esclarecer os vínculos entre empregadores e funcionários, onde o pleno entendimento desses direitos, por ambas as partes, é determinante para uma boa relação entre eles, culminando em maior eficiência da função.

Para o empregador, as leis trabalhistas representam o alicerce do gerenciamento legal de questões relacionadas aos funcionários, gerando maior confiança quando todos os deveres estão sendo cumpridos e todos os direitos estão sendo proporcionados, de maneira que haja o ambiente oportuno para aumentar a produtividade.

O desempenho dos trabalhadores pode ser afetado positivamente por iniciativas de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), programas com tal iniciativa estão se expandindo em todo o mundo, tendo em vista que permitem o desenvolvimento pessoal e o bem-estar dos trabalhadores, e conseqüentemente otimizando seus resultados para o empregador (Tomaz, et al., 2016).

Para os funcionários, os direitos trabalhistas atuam com caráter de proteção, em várias situações, como: ter férias remuneradas, pagamento de salário em dia, salário 13º, seguro desemprego e horas extras, entre outras. Para essa finalidade, foi criada a Consolidação das Leis de Trabalho - CLT, que:

Art. 1º - Esta Consolidação estatui as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho, nela previstas. Art. 2º - Considera-se empregador a empresa, individual ou coletiva, que, assumindo os riscos da atividade econômica, admite, assalaria e dirige a prestação pessoal de serviço (BRASIL, 1943).

As obrigações previstas na CLT abrangem uma série de especificidades, dentre elas, o conforto térmico está previsto como essencial para assegurar a segurança no trabalho. Em virtude disso, a sessão VIII dispõe, a partir de 1977, na lei nº 6.514, que “Art. 176 - Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado. Parágrafo único - A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico. A localização geográfica, somada aos eventos extremos e outros eventos de temperatura resultantes do aquecimento global, induz à necessidade de que áreas fechadas precisem cada vez mais de sistemas de climatização mecânica com maior eficiência.

De acordo com a lei do trabalho nº 5.452/43, em caso de trabalho formal em condições de extremas temperaturas (solar ou artificial), os trabalhadores devem utilizar Equipamento de Proteção Individual - EPI que garanta sua segurança. Além disso, ainda que o empregador não tenha a obrigatoriedade de pagar adicional de insalubridade por exposição à radiação solar direta, é sua total e intransferível responsabilidade salvaguardar o bem-estar do seu funcionário.

Conforme a Norma Regulamentadora Brasileira nº 15 – NR 15: Atividades e Operações Insalubres (BRASIL, 1978), o estresse térmico deve ser calculado através do Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG), traduzido do original em inglês Wet Bulb Globe Temperature (WBGT).

A depender do grau de intensidade e da forma como o trabalhador é exposto ao clima das cidades, o desconforto causado pelo calor pode gerar queda relevante de produtividade. Leaman e Bordass (2001) demonstram uma elevada diferença na produtividade entre os funcionários que relataram seu ambiente de trabalho como confortável e os que afirmaram que era desconfortável termicamente. Os trabalhadores que demonstraram desconforto por calor tiveram uma produtividade de 8,8% abaixo do normal da empresa, enquanto os trabalhadores em conforto térmico aumentaram sua produtividade em 4%.

Em síntese, o conforto térmico está ligado a dois grupos de influência: a natureza humana e a natureza ambiental. Os fatores da natureza humana são inerentes ao indivíduo, traduzindo a sua subjetividade e percepção climática. Além disso, depende de aspectos como a idade, sexo, regulação térmica corporal, atividade exercida (metabolismo) e tipo de vestimenta. A natureza ambiental se refere aos fatores do meio, como a temperatura, umidade relativa do ar, velocidade dos ventos e radiação solar incidente, que exercem grande influência na determinação do conforto térmico.

Dado o exposto, o trabalhador que atua em ambientes externos está sob uma diversidade de riscos que variam de acordo com a função que desempenha, horário, o clima da sua região e estação do ano. A exposição prolongada aos fatores de natureza ambiental pode causar danos à saúde através do estresse e desconforto térmico.

Um dos fatores ambientais que mais causam danos aos trabalhadores ao ar livre são as temperaturas extremas. A combinação de elevada temperatura com demais fatores, como radiação solar e umidade, pode resultar em insolação, desmaios, fadiga, desidratação, dor de cabeça, diminuição significativa da concentração, baixas na produtividade, na capacidade de trabalho, aumento da frequência cardíaca, queda de pressão arterial, tontura, convulsão e até mesmo morte (Batiz et al., 2009; Bitencourt; Ruas; Maia, 2012).

Pesquisas relacionadas à temperatura extrema confirmam seus efeitos na saúde, demonstrando casos de óbito relacionados ao trabalho ao ar livre documentados internacionalmente. Um estudo nos Estados Unidos revelou que o excesso de calor estava relacionado a 423 mortes de trabalhadores entre 1992 e 2006 (Kjellstrom; Holmer; Lemke, 2009). A onda de calor de 2003 na França causou muitas mortes em locais de trabalho externo devido à exaustão (létard; flandre; lepeltier, 2004).

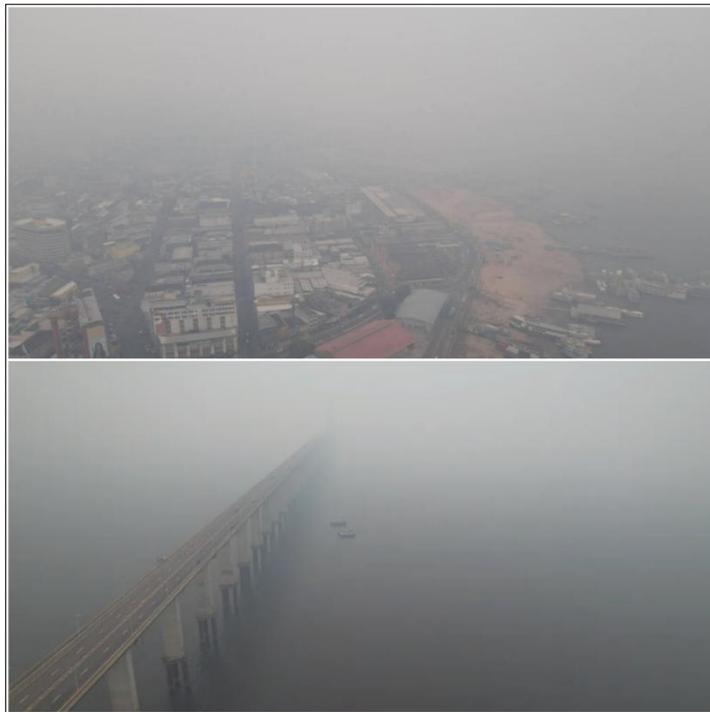
Não apenas a temperatura elevada representa risco significativo à saúde, mas também à qualidade do ar. Aumento da poluição do ar e umidades baixas podem potencializar o risco de doenças respiratórias, para Aleixo e Sant'Anna Neto (2014): Sabe-se que qualquer alteração nas propriedades químicas ou físicas do ar, afeta de maneira imediata o sistema respiratório e potencializa os agravos. Além disso, a alteração na composição do ar também propicia efeitos agudos e crônicos em períodos longos de exposição. (p.4)

Na Amazônia, questões acerca da qualidade do ar se tornam cada vez mais urgentes. Períodos de seca severa e prolongada, em conjunto com baixos valores de umidade, elevam a poluição na atmosfera e colaboram para o aumento da ocorrência de problemas respiratórios, que acometem principalmente as crianças (Aleixo e Sant'anna Neto, 2014). Além desses fatores, no segundo semestre de 2023, a partir de setembro, a fumaça das queimadas na Amazônia se tornou parte da rotina dos amazonenses (Figura 8), especialmente em Manaus e região metropolitana, o que agrava ainda mais os níveis de poluição no ar.

No pico da onda de fumaça, dia 12 de outubro, Manaus chegou a registrar a segunda pior qualidade do ar dentre 130 países monitorados pela World Air Pollution. O índice de

particulados no ar chegou a PM2.5, alcançando 459 microgramas por metro cúbico de ar ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de acordo com a Universidade do Estado do Amazonas (PURPLEAIR, 2023).

Figura 8: Dia do pico da crise de queimadas em Manaus e municípios no entorno.



Fonte: Rede Amazônica. 12/10/2023.

Nos bairros Aparecida, Aleixo, Coroado e Adrianópolis, os índices de qualidade do ar mensurados marcaram 10 vezes acima do considerado “bom” de acordo com o Sistema Eletrônico de Vigilância Ambiental (Selva).

A população que se apropria dos espaços abertos de circulação diariamente, fora dos ambientes climatizados artificialmente, pode experimentar de forma fidedigna os efeitos do clima urbano, influenciando na qualidade de vida, eficiência das suas atividades, conforto, segurança e saúde. Então, qual a principal parcela da sociedade que está constantemente nos espaços abertos e exposta aos riscos climáticos? Trabalhadores do setor informal que desenvolvem suas funções nos espaços de circulação pública, especialmente os trabalhadores informais do comércio.

É importante evidenciar, também, que ao considerar os problemas de conforto e desconforto térmico e seus efeitos na saúde, deve-se refletir como a produção social do espaço afeta as cidades, pois a exposição às intempéries do tempo e clima, assim como a vulnerabilidade, ocorre com agentes sociais com menor adaptação (Aleixo e Sant’anna Neto, 2017).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad Contínua), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelou que, no segundo trimestre de 2022, 40% dos trabalhadores brasileiros estão na informalidade, na região Norte, os índices chegam a mais de 50%.

Dentre as consequências da informalidade no trabalho, Neri e Fontes (2010) ressaltam 3 principais: a primeira consequência indesejada se refere à propagação de distorções e ineficiências resultantes de comportamentos rent-seeking, bem como à criação de dúvidas sobre as perspectivas fiscais futuras; a segunda consequência é que as transferências de renda ocorrem livremente sem que a sociedade ou seus representantes tomem decisões conscientes baseadas em decisões de renda. Por último, mas não menos importante, a falta de contribuição trabalhista e previdenciária acaba por desproteger um grupo específico de pessoas, especificando que:

Não ter carteira de trabalho assinada no Brasil significa: (i) a exclusão de uma parte do sistema de proteção social vinculada à carteira de trabalho assinada (como férias, 13º salário, Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, licença-maternidade, licença médica etc.); (ii) a impossibilidade de acessar o seguro-desemprego, já que, de acordo com as regras para recebimento do benefício, o trabalhador tem que comprovar experiência em carteira de trabalho e (iii) a exclusão de alguns mercados como o de crédito, por não terem seus rendimentos comprovados; apenas para citar os mais relevantes. (p.4)

Ou seja, os trabalhadores do setor informal que não estão empreendendo por opção, “vendem” sua força de trabalho em empregos sem carteira assinada ou trabalho por conta própria sem que seus direitos trabalhistas sejam garantidos durante sua atuação ou no futuro. Os trabalhadores por conta própria configuram essencialmente o comércio, que além de estarem à mercê da oferta e demanda de mercadorias, também não há garantias de que seu trabalho seja remunerado de forma equivalente a seu produto/serviço (Neri e Fontes, 2010).

O trabalho formal traz consigo benefício não apenas pelo caráter de formalidade do seu emprego e seguridades legais, mas também apresenta rendimento mensal elevado, em particular ao considerar maior qualificação para sua ocupação. Nesse contexto, o perfil da população na informalidade do comércio começa a se definir com maior clareza, revelando agentes sociais com menor qualificação e, conseqüentemente, maior vulnerabilidade socioeconômica. A permanência dessa população em serviços precários de negação dos seus direitos não se trata, deste modo, apenas sobre o desemprego ou o número de vagas de trabalho disponíveis, mas sim da qualidade dos postos de trabalho.

A informalidade brasileira não ocupa as taxas de desemprego do país, segundo Ferreira (et al., 2003) “nenhum segmento contribui mais para a pobreza brasileira do que o setor informal”, ou seja, a informalidade, principalmente o comércio das ruas, atua como um grande depósito de brasileiros em situação de pobreza que recorrem a informalidade para ocupação e renda, sem direitos, que trabalham mais horas expostos a inseguranças, remuneração insuficiente, riscos de saúde, violência, e por fim, sem qualificação necessária para pleitear um emprego com melhor qualidade de vida no trabalho.

Em consonância, os direitos relacionados ao clima para condições ideais de trabalho não são assegurados. A partir disso e de todas as discussões já estabelecidas acerca das influências do clima urbano no trabalho e saúde, é possível estreitar um pouco mais o público-alvo da pesquisa, não se refere aos índices de população sem ocupação, se refere a trabalhadores sob múltiplas vulnerabilidades atuando simultaneamente, em maior carga horária e menores condições de serviço digno.

As condições de trabalho ao ar livre dos trabalhadores informais do comércio podem ser diretamente afetadas pelo clima urbano e constantes mudanças climáticas. Desse modo, investigar essa temática é de grande importância, especialmente ao considerar a relevância econômica do setor informal do comércio dentro das cidades amazônicas.

Os avanços nessa área do conhecimento podem ajudar a entender melhor o impacto das alterações climáticas sobre esses agentes sociais que não têm sua forma de trabalho regularizada, e já estão inseridos em uma realidade de vulnerabilidade socioeconômica.

Parâmetros de Investigação e Análise do Conforto Térmico

A norma Organização Internacional de Normalização - ISO 7730 (1994) define conforto térmico como sendo uma condição que expressa satisfação com o ambiente térmico. De acordo com Garcia (1995 apud Gomes; Amorim, 2003, p. 96), o “conforto térmico consiste no conjunto de condições em que os mecanismos de regulação são mínimos, ou ainda na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas manifeste se sentir bem”.

A temperatura interna do corpo humano é mantida parcialmente constante por meio da termorregulação. Esse recurso fisiológico é um esforço extra para ajustar a temperatura do corpo à do ambiente, sendo assim, “o organismo humano experimenta sensação de conforto térmico quando perde para o ambiente, sem recorrer a nenhum mecanismo de

termorregulação, o calor produzido pelo metabolismo compatível com sua atividade” (Frota e Schiffer, 2001, p.19).

Assim, o corpo inicia o processo de vasodilatação em um ambiente quente, permitindo que maior quantidade de sangue percorra os vasos sanguíneos superficiais, elevando a temperatura da pele e elevando também a dissipação de calor por radiação e convecção. Em situações extremas, quando a vasodilatação não é satisfatória, o corpo começa a produzir suor para perder o calor através da evaporação (Frota e Schiffer, 2001).

Similarmente, quando o ambiente é frio, o corpo tenta equilibrar o calor por meio da vasoconstrição, que reduz a passagem de sangue nos vasos superficiais, direciona o fluxo sanguíneo para os órgãos mais essenciais, reduzindo a temperatura da pele e diminuindo a troca de calor com o exterior.

Em situações extremas, quando a vasoconstrição não é eficiente, o corpo começa a apresentar tremores, movimentos musculares involuntários que elevam a produção de calor interno e o metabolismo muscular (Frota e Schiffer, 2001). Quando a quantidade de calor que o corpo produz e libera para o exterior por meio da pele e da respiração é igual, ocorre o equilíbrio térmico. Portanto, a taxa de calor gerada é igual à taxa de calor perdido.

O corpo transfere calor para o meio ambiente através de trocas térmicas. A perda de calor latente ocorre por meio da evaporação, enquanto a perda de calor sensível acontece por meio de trocas secas, como condução, convecção e radiação. A partir das concepções do Manual do Conforto Térmico de Frota e Schiffer (2001), as trocas térmicas entre indivíduo e ambiente estão dispostas por:

Condução: a troca por condução é feita por contato, por exemplo, quando um objeto quente é encostado na pele, ele transmite calor para ela, aquecendo-a. Convecção: a troca por convecção se dá pela movimentação contínua do ar. Por contato, o ar aquecido é retirado da pele quando o ar tem temperatura menor que a do corpo. Assim, o movimento do ar maior aumenta o resfriamento da pele nesses ambientes.

O corpo pode ganhar calor em temperaturas mais altas que a da pele por meio dos processos de condução e convecção. Normalmente, estes dois processos fazem com que o corpo perca calor em temperaturas mais frias que a da pele. No entanto, em média, a perda total de calor do corpo é de 10% a 20%. (Wilmore e Costill, 2001).

Radiação: quando ondas eletromagnéticas, ou raios infravermelhos, irradiam calor de uma superfície quente para uma superfície fria, elas se transformam em calor, o que é conhecido como "troca por radiação". Evaporação: em situações extremas, quando as trocas

de calor por convecção e radiação não são suficientes, o corpo começa a produzir suor para evaporar, portanto, a umidade da pele se evapora e o calor é liberado para o exterior. Ocorre quando o suor entra em contato com o ar exterior, no entanto, Wilmore e Costill (2001) afirmam que a perda de calor em altas temperaturas é um mecanismo importante, mas não é útil quando o corpo precisa perder mais calor.

Perda de calor sensível pela pele: para o corpo perder o calor sensível para o ambiente, é preciso passar pela vestimenta. A transferência de calor ocorre em duas fases: (1) da superfície da pele para a superfície externa da vestimenta e (2) da superfície externa da vestimenta para o ambiente. Perda de calor latente pela pele: a quantidade de umidade na pele e a pressão do vapor d'água entre a pele e o ambiente determinam a perda do calor latente para o ambiente, é o resultado da difusão natural da água através da pele e da evaporação do suor secretado (Frota e Schiffer, 2001).

Perda de calor pela respiração: ao longo da respiração, o calor latente e o sensível são perdidos por convecção e evaporação. O ar é praticamente saturado quando é inalado e expirado à temperatura ambiente, e a perda de calor é diretamente proporcional à quantidade de ar inalada e depende da atividade exercida (Frota e Schiffer, 2001).

A partir do entendimento de como funcionam as trocas de calor, o conforto térmico é influenciado a partir de três principais parâmetros: a) variáveis ambientais, b) variáveis pessoais e c) variáveis subjetivas (Frota e Schiffer, 2001).

A) As variáveis ambientais correspondem à: Temperatura do ar (T_a), pois a troca térmica por convecção e a respiração são influenciadas pela temperatura do ar (T_a). A relação de troca é inversamente proporcional à temperatura, isso significa que a troca convectiva aumenta com a variação de temperatura.

A umidade relativa do ar (UR) é a razão entre a quantidade de vapor d'água em um volume de ar específico e a quantidade máxima de vapor d'água que o mesmo volume de ar pode conter quando está saturado àquela temperatura, desse modo, a temperatura do ar está diretamente ligada à umidade relativa. A concentração máxima de vapor d'água em volume de ar é maior em locais mais quentes, como o caso de Manacapuru, do que em locais mais frios, assim, a umidade relativa do ar diminui quando a temperatura de um local aumenta e vice-versa (Frota e Schiffer, 2001).

Para a velocidade do ar (V_a), a temperatura e a umidade relativa do ar interagem com a velocidade do ar. Assim, quanto maior a velocidade do vento, mais rápido ocorre o processo de evaporação, o que significa que a umidade é retirada da pele mais rapidamente.

Isso ocorre quando o ar é não saturado e a temperatura do ar é menor do que a temperatura da pele, logo, a remoção do vapor d'água depende principalmente da velocidade do vento (Frota e Schiffer; Rossi, 2012).

Para Frota e Schiffer (2001), a temperatura radiante média (T_{rm}) se refere ao termo usado para descrever a temperatura média de uma superfície de um ambiente que está envolvida nas trocas térmicas com o corpo. A temperatura do T_{rm} pode ser maior ou menor que a do ar devido à variação de temperatura entre as superfícies. A radiação transforma o T_{rm} em térmico.

B) As variáveis pessoais correspondem ao metabolismo e ao isolamento térmico. A idade, o peso, a altura, a alimentação e o nível de atividade física são todos fatores que influenciam no Metabolismo (M), que é estabelecido como conjunto de reações químicas que o corpo precisa para gastar energia. O metabolismo basal é a quantidade de energia ou calor que o organismo precisa para manter todos os órgãos vitais funcionando, como manter a temperatura corporal, os batimentos cardíacos e a pressão arterial em repouso, cada organismo tem seu próprio nível metabólico. A taxa metabólica é o termo que descreve a quantidade de calor que o organismo precisa trocar com o ambiente para manter seu equilíbrio térmico (Frota e Schiffer, 2001).

No entanto, o clima pode afetar a taxa metabólica, com as pessoas em países quentes tendendo a ter metabolismo basal mais baixo do que as pessoas em países com climas mais frios. No que concerne ao isolamento térmico, a roupa fornece isolamento ao corpo e, portanto, impõe resistência à troca de calor com o ambiente, impedindo a perda de calor sensível e latente. Isso torna a roupa crucial para o conforto térmico (Wilmore e Costill, 2001).

As variáveis ambientais e individuais apresentadas anteriormente, por si só, já são capazes de determinar conclusões acerca do ambiente térmico, todavia, é necessária uma análise subjetiva, tendo em vista que cada pessoa usa suas próprias percepções psicológicas, sociais e culturais para avaliar seu ambiente.

C) As variáveis subjetivas são responsáveis por investigar qualitativamente escalas de julgamento de percepção, avaliação e preferência climática, além de estabelecer escalar de aceitação e tolerância da população diante do clima e tempo incidentes sobre ela (Frota e Schiffer, 2001).

Perante o entendimento dos detalhes que compõem o conforto térmico, de acordo com Rossi (2012), é primordial uma análise cuidadosa para escolher o índice de conforto

térmico e o desenvolvimento da metodologia de coleta de dados. Segundo a autora, a maior parte dos índices desenvolvidos no mundo é melhor aplicada em ambientes internos, devido à possibilidade de controle das variáveis, ao contrário do ambiente externo.

Índices de Conforto Térmico: Revisão Sistemática

Para obter índices de conforto térmico que melhor se adequam aos objetivos desta pesquisa, buscou-se uma revisão de literatura avançada que dispõe das principais metodologias e índices utilizados nas pesquisas científicas em climatologia urbana.

O termo "revisão de literatura" pode ser usado para descrever todos os artigos publicados que fornecem uma inspeção da literatura que abrange assuntos específicos. É possível encontrar uma variedade de artigos de revisão de literatura que apresentam várias perspectivas sobre as diferentes fases do processo de criação desses trabalhos, desde visões gerais até revisões sistemáticas e meta-análises (Grant e Booth, 2009).

Uma revisão sistemática requer nove etapas-base para sua realização, elas são: 1) Formular com precisão a pergunta; 2) Elaborar o protocolo da revisão sistemática; 3) Identificar os estudos primários relevantes; 4) Selecionar os estudos; 5) Extrair os dados dos estudos primários; 6) Avaliar os estudos. 7) Sintetizar os dados; 8) Analisar os dados; 9) Descrever e discutir os dados (Grand e Booth, 2009).

Esse tipo de revisão é uma modalidade de pesquisa que segue padrões e visa entender e dar alguma logicidade a um grande corpus de documentos, principalmente verificando se funciona e não funciona em determinados contextos. Com o objetivo de demonstrar como eles podem ser replicados por outros pesquisadores, nesta modalidade são visualizadas as bases de dados bibliográficas que foram consultadas, incluindo as estratégias de busca usadas em cada base, o processo de seleção de artigos científicos, os critérios para incluir ou excluir artigos e o processo de análise de cada artigo, tudo descrito de maneira detalhada (Grand e Booth, 2009).

Com o objetivo de elencar os principais índices de conforto térmico, foram realizadas duas revisões sistemáticas, ambas para identificar a utilização e desempenho de índices de conforto térmico aplicados em ambiente urbano, com ênfase no ambiente externo, porém, com abrangências distintas. Para isso, as revisões foram realizadas a partir do banco de dados Periódicos – Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

4.1.1 Índices de Conforto Térmico no Brasil

No que concerne às pesquisas em conforto térmico, a quantidade de índices disponíveis é diversificada de forma significativa, havendo diversas condições adequadas de aplicação. Diante disso, nesta revisão sistemática, buscou-se saber quais os índices de conforto térmico utilizados para investigações em espaços abertos no Brasil? O objetivo, então, é a compreensão de índices de conforto térmico que disponham de resultados mais próximos da realidade experimentada em cada área aplicada, a primeiro momento não pensadas para a região amazônica.

Através do banco de dados Periódicos – CAPES, foi realizada uma busca avançada em setembro de 2023, com utilização de operadores booleanos, que combinam termos de rastreio para otimizar a pesquisa dentro do sistema escolhido, sendo eles: AND, OR e NOT (E, OU e NÃO). Neste caso, a busca criada foi: Conforto Térmico AND urbano AND espaço aberto AND Amazônia, resultando em 60 documentos correspondentes. Em seguida, com base nos objetivos da pesquisa, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão para análise dos artigos na pesquisa (Quadro 3). Após avaliação dos critérios, 44 artigos foram excluídos e 16 artigos foram incluídos e descritos (Quadro 4).

Quadro 3: Definições dos critérios de inclusão e exclusão da revisão no Brasil.

Inclusão	Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> -Disponibilidade de textos completos; -Utilização de índices de conforto térmico pré-existente ou proposto -Aplicações na área urbana -Aplicações em ambiente externo de circulação -Artigo em português 	<ul style="list-style-type: none"> -Indisponibilidade de textos completos; -Não utilização de índices de conforto térmico; -Duplicação de publicação; -Aplicações fora da área urbana; -Aplicações em ambientes internos; -Pesquisas em animais

Elaboração: Andrade, 2023.

Quadro 4: Caracterização geral dos artigos incluídos na revisão no Brasil.

Periódico	Nº	Título	Autores	Ano	Palavras-chave
Ambiente Construído	01	Comparação cruzada entre pesquisas laboratoriais e de campo em conforto térmico em espaços abertos urbanos	MONTEIRO, Leonardo Marques; ALUCCI, Márcia Peinado.	2010	Conforto térmico. Espaços abertos. Modelos preditivos.
	02	Modelo adaptativo de conforto para avaliação in loco de espaços urbanos abertos	MONTEIRO, Leonardo Marques; ALUCCI, Márcia Peinado.	2012	Conforto térmico. Espaços abertos. Modelos preditivos. Temperatura equivalente.
	03	Impactos da alteração no albedo das superfícies no microclima e nos níveis de conforto térmico de pedestres em cânions urbanos	KRÜGER, Eduardo Leite; GONZALEZ, Dominique Elena Giordano.	2016	Albedo. Cânion urbano. Conforto térmico. Microclima.
	04	Impacto da vegetação nos microclimas urbanos e no conforto térmico em espaços abertos em função das interações solo-vegetação-atmosfera	SHINZATO, Paula; DUARTE, Denise Helena Silva	2018	Vegetação urbana. Microclima urbano. Índice de área foliar. ENVImet.
	05	Conforto térmico em espaços abertos no clima quente e úmido: estudo de caso em um parque urbano no Bioma Mata Atlântica	LIMA, Lincon de Carvalho; LEDER, Solange Maria; SILVA, Luiz Bueno da; SOUZA, Erivaldo Lopes.	2019	Parque Urbano. Sensação térmica. Espaços abertos.
	06	Impactos do uso de climatização artificial na percepção térmica em espaços abertos no centro do Rio de Janeiro	KRÜGER, Eduardo Leite; DRACH, Patricia Regina Chaves.	2016	Parque Urbano. Sensação térmica. Espaços abertos.
	07	Conforto térmico em espaços públicos de passagem: estudos em ruas de pedestres no estado de São Paulo	LABAKI, Lucila Chebel; Fontes, Maria Solange Gurgel de Castro; BUENO-BARTHOLOMEI, Carolina	2012	Espaços públicos urbanos. Conforto térmico. Espaços de passagem.

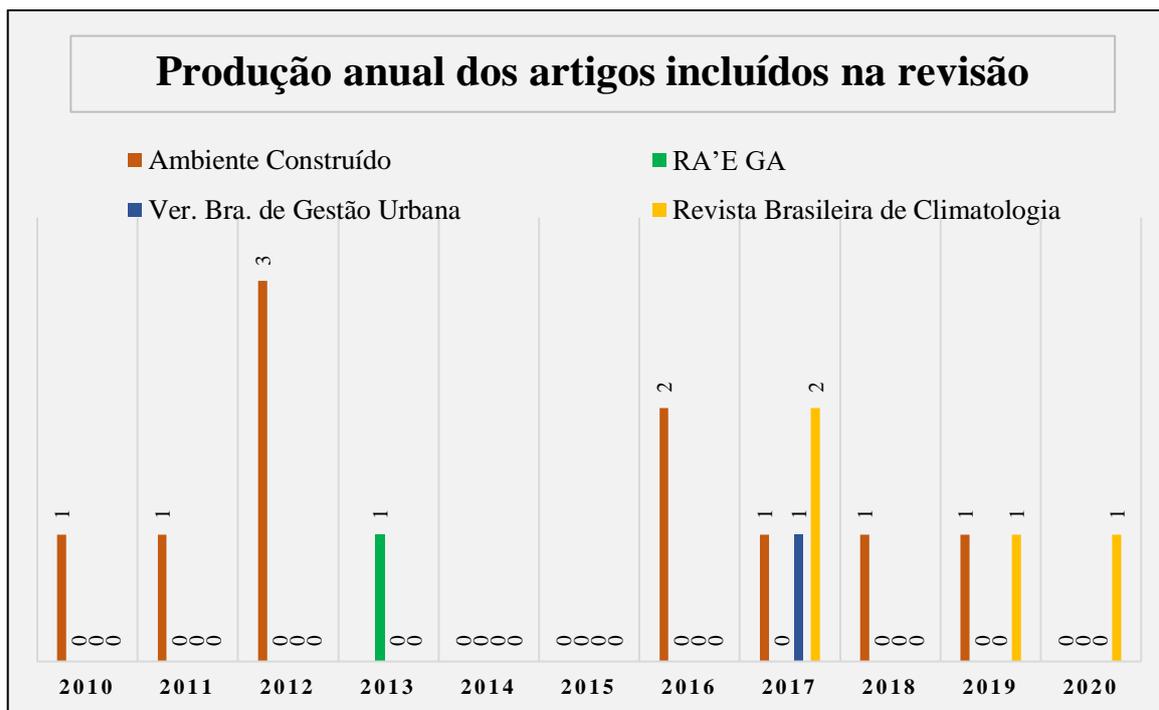
			Lotufo; DACANAL, Cristiane.		
	08	Análise do efeito diurno do fator de visão do céu no microclima e nos níveis de conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba	MINELLA, Flavia Cristina Osaku; ROSSI, Francine Aidie; KRÜGER, Eduardo Leite	2011	Fator de visão do céu. Conforto térmico em espaços abertos. Índices de conforto térmico.
	09	Definição de faixas de conforto e desconforto térmico para espaços abertos em Curitiba, PR, com o índice UTCI	ROSSI, Francine Aidie; KRÜGER, Eduardo Leite; BRÖDE, Peter	2012	Conforto térmico em espaços abertos. Índices de conforto. UTCI.
	10	Interferências do fator cor da pele na percepção térmica de transeuntes	KRÜGER, Eduardo Leite, DRACH, Patricia Regina Chaves	2017	Clima urbano. Percepção térmica em espaços abertos. UTCI. Cor da pele.
RA' E GA	11	Modelo preditivo de sensação térmica em espaços abertos em Curitiba, PR	ROSSI, Francine Aidie; KRÜGER, Eduardo Leite; GUIMARÃES, Inácio Andruski.	2013	Conforto térmico em espaços abertos; Índices de conforto; Planejamento urbano.
Revista Brasileira de Gestão Urbana	12	Quantificação dos impactos da climatização artificial na sensação térmica de transeuntes em termos de alterações no microclima	Krüger, Eduardo; Drach, Patrícia.	2017	Microclima urbano. Climatização artificial. Conforto em espaços abertos.
Revista Brasileira de Climatologia	13	Seleção de anos-padrão para análise rítmica em estudos de conforto térmico: uma proposta de "confortogramas" a partir de índices	SILVA, Liliane Flávia Guimarães; SOUZA, Lucas Barbosa.	2017	Análise rítmica. Índices de Conforto Térmico. Discomfort Index. Palmas(TO).

	14	Avaliação comparativa entre metodologias de identificação de situações desconforto térmico humano aplicado ao contexto tropical, Presidente Prudente/Brasil	FANTE, Karime Pechutti; UBREUIL, Vincent; SANT'ANNA NETO, João Lima	2017	conforto térmico. índices de conforto. diagrama bioclimático. Questionário. Presidente Prudente.
	15	Impacto da morfologia de parque urbano no microclima e no conforto térmico de Cuiabá –Brasil	JUSTI, Ana Clara Alves; NOGUEIRA, Marta Cristina de Jesus Albuquerque; SANTOS, Flávia Maria de Moura; MUSIS, Carlos Ralph de Musis; NOGUEIRA, José de Souza	2019	Temperatura do ar. Umidade relativa do ar. Vegetação.
	16	Análise dos índices de conforto térmico PMV e PET em diferentes tipos de coberturas em ambiente aberto na cidade de Cuiabá-MT	RIBEIRO, Karyn Ferreira Antunes; JUSTI, Ana Clara Alves; SANTOS, Flavia Maria de Moura; NOGUEIRA, Marta Cristina de Jesus Albuquerque; MUSIS, Carlo Ralph de	2020	Temperatura do Ar. Umidade Relativa do Ar. Vegetação

Elaboração: Andrade, 2023.

Todos os trabalhos foram publicados na última década, a partir de 2010 (Gráfico 2), dentre os periódicos, o Ambiente Construído concentra maior número de artigos elegidos para a revisão, publicados de 2010 a 2019.

Gráfico 2: Produção anual por periódicos dos artigos da revisão.



Elaboração: Andrade, 2023.

Dentre as conclusões gerais dos trabalhos publicados, é de comum concordância entre todos os autores que é necessário levar em consideração mais incisiva as condições de conforto térmico em ambientes externos. A própria investigação dos artigos é limitada pela pouca de variedade de índices de conforto pensada para usuários do meio externo, fazendo com que se aplique, ainda, muitos índices internos para dar andamento às suas pesquisas.

Em todos os trabalhos houve aplicação dos seguintes índices: Temperatura Efetiva (TE); Temperatura Efetiva Corrigida (CET); Temperatura Resfriada pelo Vento (WCT); Estresse Térmico por Calor (HSI); Temperatura de Globo e de Bulbo Úmido (WBGT); Temperatura Efetiva Padrão (SET); Índice de Estresse Térmico (ITS); Humidex (HU); Voto Médio Predito (PMV); Taxa de Suor Requerida (Swreq); Carga Térmica (HL); Esforço Fisiológico (PhS); Função Discriminante Linear (FDL); Modelo de Regressão Logística (MRL); Estímulo Devido à Intensidade De Radiação (R'); Temperatura Subjetiva (STI); Suor Aparente (SP); Índice De Capacidade de Armazenamento (PSI); Balanço Térmico (STE); Temperatura Equivalente Fisiológica (PET); Sensação Térmica (TS); Nova Temperatura Resfriada Pelo Vento (NWCTI); Voto Real de Sensação (ASV); Índice de Temperatura e Umidade (ITU); Temperatura Equivalente Percebida (TEP); Índice de temperatura efetiva com vento (TEv), Diagrama do Conforto Térmico (INMET); Índice Termoclimático Universal (UTCI); Índice de Desconforto (DI).

Para melhor entendimento dos resultados principais das aplicações dos índices de conforto térmico, foi realizado um quadro-síntese (Quadro 5) de cada um dos artigos inclusos na revisão.

Quadro 5: Quadro-síntese dos principais resultados da aplicação dos índices de conforto térmico.

P.	Título	Índice	Resultados/Avanços
Ambiente Construído	Comparação cruzada entre pesquisas laboratoriais e de campo em conforto térmico em espaços abertos urbanos	TE; CET; WCT; HSI; WBGT; SET; ITS; HU; PMV; Swreg; HL; PhS; R; STI; SP; PSI; STE; PET; TS; NWCTI; ASV; TEP.	Dentre todos, o índice HL surge como o índice que apresentou os resultados mais significativos (apesar de sua complexidade) na previsão da percepção de sensações térmicas, a depender da localidade.
	Modelo adaptativo de conforto para avaliação in loco de espaços urbanos abertos	TEP	O índice TEP cumpre a finalidade a que se refere, se aproximando do real. Ademais, as vestimentas pouco se adaptaram quanto a sensação térmica, provavelmente pela sobreposição do ambiente externo.
	Impactos da alteração no albedo das superfícies no microclima e nos níveis de conforto térmico de pedestres em cânions urbanos	ITS	O ITS pode ser aplicável ao clima e à faixa de conforto nas cidades de São Paulo analisadas, todavia, os níveis de desconforto se dão a partir do posicionamento no centro da via, e os pedestres se deslocam pelas calçadas, e assim, se modificam as condições se sombreamento e altera-se a aplicabilidade do índice.
	Impacto da vegetação nos microclimas urbanos e no conforto térmico em espaços abertos em função das interações solo-vegetação-atmosfera	TEP	Em áreas de parque, a vegetação se mostra essencial na diminuição da temperatura. O índice TEP revela que com a redução pequena, como 0,7 °C na temperatura do ar com relação ao entorno, pode haver redução de até 7,0 °C na temperatura equivalente percebida, melhorando as condições de conforto térmico.
	Conforto térmico em espaços abertos no clima quente e úmido: estudo de caso em um parque urbano no Bioma Mata Atlântica	PMV; PET; SET	Constatou-se que os índices PMV e SET não são os mais indicados para lidar com sensação de conforto térmico em espaços abertos com climas quente e úmido, dentre os índices, o PET mais se aproxima do real conforto dos abordados.

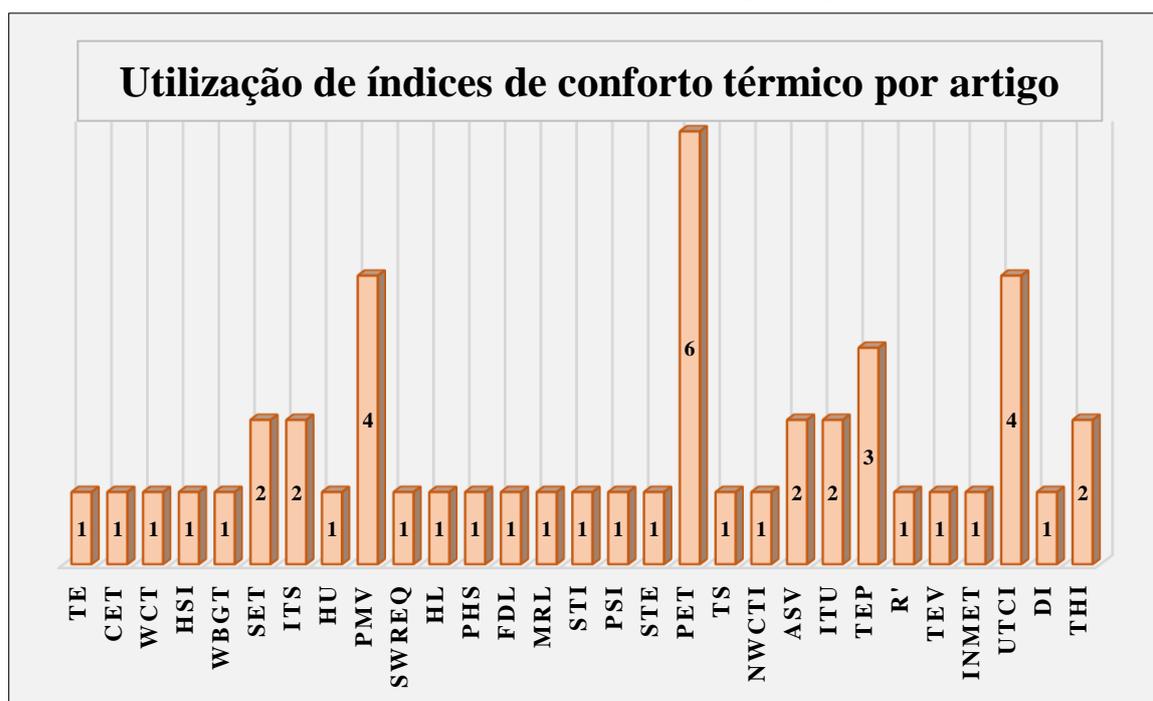
	Impactos do uso de climatização artificial na percepção térmica em espaços abertos no centro do Rio de Janeiro	UTCI; PET	Os índices demonstraram resultados próximos ao real, especialmente o UTCI, revelando que mesmo quando as pessoas não estão em um ambiente climatizado, o uso prolongado de ar-condicionado afeta sua percepção térmica.
	Conforto térmico em espaços públicos de passagem: estudos em ruas de pedestres no estado de São Paulo	PET; ASV	Os índices apresentaram divergências importantes. PET tendeu a homogeneizar as respostas, enquanto ASV demonstrou maior índice de desconforto, mesmo em tempo ameno. Além disso, conclui-se que as pessoas que usam espaços de passagem têm menos capacidade de suportar condições de tempo quente.
	Análise do efeito diurno do fator de visão do céu no microclima e nos níveis de conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba	PMV; PET	Com temperaturas mais altas, o PET foi o índice de conforto mais correlacionado com a sensação real, enquanto o PMV é recomendado em dias com temperaturas mais baixas. Os dados apresentados revelam que as pessoas são mais tolerantes a mudanças de temperatura quando estão em ambientes externos do que em ambientes internos.
	Definição de faixas de conforto e desconforto térmico para espaços abertos em Curitiba, PR, com o índice UTCI	UTCI	O índice UTCI foi considerado eficaz tanto na aproximação da sensação real, quanto na previsão de graus de conforto e desconforto térmico, fato demonstrado e comprovado por dados monitorados em Curitiba.
	Interferências do fator cor da pele na percepção térmica de transeuntes	UTCI	O índice coincidiu com as percepções dos entrevistados, e revelou que as pessoas com pele branca mostraram maior tolerância ao estresse térmico por calor (em termos de sensação térmica média), mas eles também preferiram o calor.
RA' E GA	Modelo preditivo de sensação térmica em espaços abertos em Curitiba, PR	FDL; MRL	O MRL classifica a maioria das pessoas na categoria de conforto, classificando corretamente 30% dos indivíduos. Nesse sentido, o índice FDL tem a maior taxa de precisão por categoria, sendo o modelo mais adequado para avaliar a sensação térmica nos espaços abertos em Curitiba/PR.

Revista Brasileira de Gestão Urbana	Quantificação dos impactos da climatização artificial na sensação térmica de transeuntes em termos de alterações no microclima	UTCI	O índice se aplica bem para temperaturas quentes, confirmou a sensação dos entrevistados e mostrou que mesmo quando as pessoas não estão em um ambiente interno climatizado, o uso prolongado de ar-condicionado afetou sua percepção térmica no momento da entrevista.
Revista Brasileira de Climatologia	Seleção de anos-padrão para análise rítmica em estudos de conforto térmico: uma proposta de “confortogramas” a partir de índices	DI	A associação de ritmo e conforto térmico foi concluída como eficaz, o índice DI se mostrou adequado em laboratório, mas podem ser elencados outros, caso o pesquisador identifique como mais adequado para a área de estudo.
	Avaliação comparativa entre metodologias de identificação de situações desconforto térmico humano aplicado ao contexto tropical, Presidente Prudente/Brasil	THI; TEv; TEP; INMET	Os resultados mostraram-se diferentes entre as técnicas, mas que também confirmam o pouco consenso entre as metodologias utilizadas atualmente em análise bioclimáticas, por isso depende do objetivo de cada pesquisa. O Índice TEP mostrou-se mais eficaz para este tipo de análise sem subestimar ou superestimar situações de conforto.
	Impacto da morfologia de parque urbano no microclima e no conforto térmico de Cuiabá –Brasil	ITU	O parque variou a escala de percepção de conforto a desconforto e a estação fixa em região urbana variou de pouco desconforto a desconforto. Pela localização, o índice utilizado se aplicou bem ao objetivo.
	Análise dos índices de conforto térmico PMV e PET em diferentes tipos de coberturas em ambiente aberto na cidade de Cuiabá-MT	PMV; PET	Os índices PMV e PET demonstraram-se eficientes para estimar o conforto térmico dos ambientes abertos analisados, concordando com o comportamento das variáveis climáticas aferidas, confirmando a importância da arborização no meio urbano para melhores condições de conforto térmico.

Elaboração: Andrade, 2023.

Perante o exposto, houve uma diversidade de índices utilizados em diferentes localidades, nestes 16 artigos nota-se maior ocorrência dos índices Temperatura Fisiológica Equivalente - PET (aplicação em 6 artigos), Voto Médio Estimado - PMV (aplicação em 04 artigos) e Índice Termoclimático Universal - UTCI (aplicação em 04 artigos).

Gráfico 3: Índices de conforto térmico por artigo.



Elaboração: Andrade, 2023.

No entanto, os resultados de pesquisas, como Costa (2003), Monteiro (2008), Hirashima (2010), Souza (2010) e Rossi (2012), demonstram que alguns índices podem não ser adequados para avaliar o conforto térmico. O índice PMV foi desenvolvido apenas para ambientes internos climatizados e, portanto, não é adequado para respostas coletadas no espaço aberto. O índice PET é aplicável a ambientes externos, mas necessita de calibração adequada para o local de estudo.

O conceito de temperatura equivalente foi a base para o desenvolvimento do UTCI (Bröde et al., 2012). Seguindo o conceito de temperatura equivalente, o UTCI define as seguintes condições para o ambiente de referência: (a) 50% de umidade relativa (com pressão de vapor não superior a 20 hPa); (b) temperatura do ar (T_a) igual à temperatura radiante média (T_{rm}); e (c) velocidade do vento de 0,5 m/s, medida a 10 m de altura. Os diferentes valores do UTCI são classificados (Quadro 6) em termos de estresse térmico (calor ou frio).

Quadro 6: Classificação do Índice Termoclimático Universal – UTCI.

Classes	UTC	Classificação de Stress	
10	Superior a +46		46 Stress por calor extremo
9	+38 a +46		Stress por calor muito elevado
8	+32 a +38		Stress por calor elevado
7	+26 a +32		Stress por calor moderado

6	+9 a +26		Sem stress térmico
5	0 a +9		Stress por frio ligeiro
4	0 a -13		Stress por frio moderado
3	+13 a -27		Stress por frio elevado
2	-27 a -40		Stress por frio muito elevado
1	< ou = -40		Stress por frio extremo

Elaboração: Andrade, 2023.

A equivalência da resposta fisiológica dinâmica prevista pelo modelo para o ambiente real e de referência é a base para a igualdade das condições fisiológicas. Como o resultado é dinâmico é multidimensional (temperatura corporal, taxa de sudorese, temperatura da pele, etc.) em diferentes tempos de exposição, a Análise dos Componentes Principais foi usada para calcular um índice unidimensional.

O Índice Termoclimático Universal – UTCI foi desenvolvido por Höppe em 2002 para atender a necessidade do desenvolvimento de um índice térmico de clima universal. Nos artigos analisados, a conclusão comum a partir da aplicação do UTCI foi que o índice oferece uma melhor representação das condições de conforto e sensação térmica para os seres humanos do que os outros índices, sem necessidade de calibração.

4.1.2 Índices de Conforto Térmico na Amazônia

Para maior aprofundamento acerca do uso de índices de conforto térmico em áreas semelhantes à da presente pesquisa, foi realizada uma segunda busca a partir dos dados extraídos anteriormente, com objetivo de averiguar quais os índices de conforto térmico utilizados para investigações em espaços abertos na Amazônia.

Resultando em 9 documentos correspondentes. Com base nos objetivos da pesquisa, foram definidos os critérios de inclusão e exclusão para análise dos artigos na pesquisa (Quadro 7). Após avaliação dos critérios, 5 artigos foram excluídos e 4 artigos foram incluídos e descritos (Quadro 8).

Quadro 7: Definições dos critérios de inclusão e exclusão da revisão na Amazônia.

Inclusão	Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> -Disponibilidade de textos completos; -Utilização de índices de conforto térmico pré-existente ou proposto -Aplicações na área urbana -Aplicações em ambiente externo de circulação -Pesquisas realizadas apenas Amazônia 	<ul style="list-style-type: none"> -Indisponibilidade de textos completos; -Não utilização de índices de conforto térmico; -Duplicação de publicação; -Aplicações fora da área urbana; -Aplicações em ambientes internos; -Pesquisas em animais -Pesquisas fora da Amazônia

Elaboração: Andrade, 2023.

Quadro 8: Caracterização geral dos artigos incluídos na revisão na Amazônia.

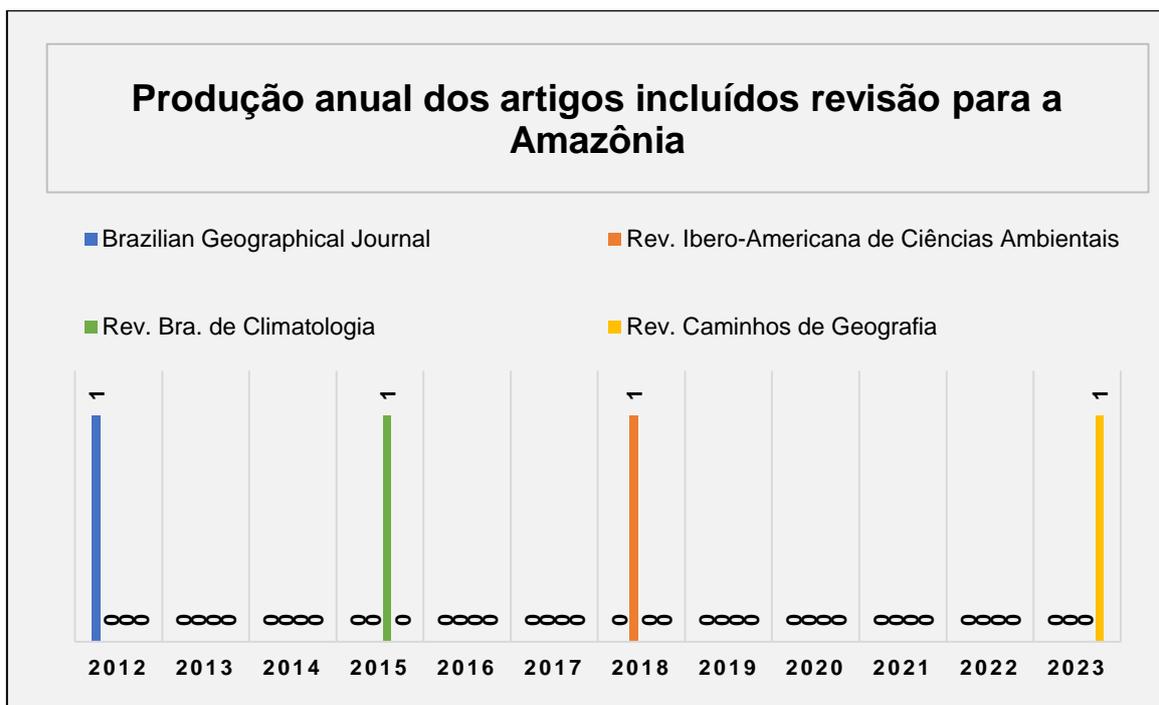
Periódico	Nº	Título	Autores	Ano	Palavras-chave
Revista Brasileira de Climatologia	01	Variabilidade de elementos meteorológicos e de Conforto Térmico em diferentes ambientes na Amazônia brasileira	BARBOSA, Paulo Henrique Dias; COSTA, Antônio Carlos Lôla da; CUNHA, Alan Cavalcanti da; SILVA JUNIOR, João de Athaydes.	2015	Clima urbano, variabilidade, Floresta Amazônica, Comparativo.
Brazilian Geographical Journal	02	Relações entre as percepções térmicas e índices de conforto térmico dos habitantes de uma cidade tropical na Amazônia Oriental	SILVA JUNIOR, João de Athaydes; COSTA, Antonio Carlos Lôla da; PEZZUTI, Juarez Carlos Brito; COSTA, Rafael Ferreira da; SOUZA, Everaldo Barreiros de	2012	Biometeorologia Conforto térmico Percepção ambiental

Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais	03	Desconforto térmico durante a estação seca em uma cidade de Clima Tropical Chuvoso na Amazônia	SANTOS, Gedinara Paiva dos; OLIVEIRA, Leidiane Leão; SILVA, Joseandra Aparecida Campos da; BARRETO, Naurinete de Jesus da Costa; ALMEIDA, Rodolfo Maduro.	2018	Sensação térmica; Santarém; Clima urbano.
Revista Caminhos de Geografia	04	Variações sazonais do Índice de Temperatura Efetiva (ITE) e índice de calor (IC) com o uso do solo em zona urbana na Amazônia oriental	MOREIRA, Pedro Hugo Oliveira; COSTA, Antonio Carlos Lola da; SILVA JÚNIOR, João de Athaydes; CUNHA, Alan Cavalcanti da.	2023	Vegetação. Urbanização. Conforto térmico. Macapá.

Elaboração: Andrade, 2023.

Todos os trabalhos foram publicados na última década, a partir de 2012 (gráfico 04). Dos quatro artigos, se distribuem um em cada periódico correspondente, sendo perceptível notar a quantidade baixa de pesquisas publicadas acerca do conforto térmico em regiões amazônicas.

Gráfico 4: Produção anual dos artigos da revisão da Amazônia



Elaboração: Andrade, 2023.

Realizou-se então, uma síntese (Quadro 9) dos resultados principais da aplicação dos índices de conforto térmico em pesquisas voltadas para Amazônia inclusas nos critérios de elegibilidade.

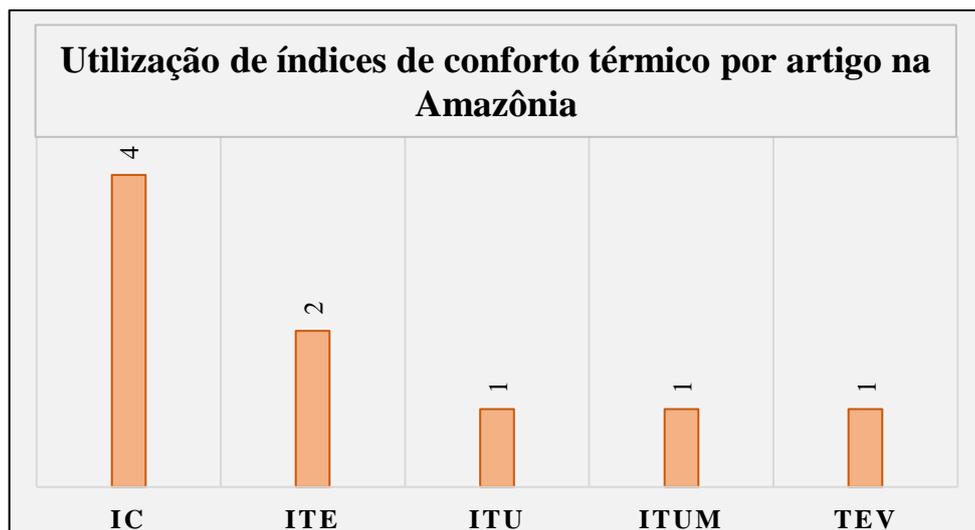
Quadro 9: Quadro-síntese dos principais resultados de aplicação de índice de conforto térmico na Amazônia.

P.	Título	Índice	Resultados/Avanços
Revista Brasileira de Climatologia	Variabilidade de elementos meteorológicos e de Conforto Térmico em diferentes ambientes na Amazônia brasileira	IC	O índice se mostrou próximo percepção real, além disso, revelou uma diferença substancial na diferença de conforto térmico entre a cidade de Manaus e a FLONA de Caxiunã durante o período seco. Onde em áreas arborizadas nota-se maior conforto, mesmo no período seco.
Brazilian Geographical Journal	Relações entre as percepções térmicas e índices de conforto térmico dos habitantes de uma cidade tropical na Amazônia Oriental	ITE; IC	O resultado comparativo dos índices se apresentou de forma equilibrada. Em análise geral, os autores afirmam que o IC e o ITE, calculados de 17 a 19 de novembro de 2010 correspondiam às percepções individuais dos entrevistados de maneira compatível.
Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais	Desconforto térmico durante a estação seca em uma cidade de Clima Tropical Chuvoso na Amazônia	ITU; ITUm; TEv; IC	Os artigos demonstraram estabilidade quando a classificação final dos índices, indicando boa aplicabilidade. Os índices de ITU e ITUm demonstram resultados semelhantes com sensação térmica durante a tarde, com resultados de “muito desconfortável” e “extremamente desconfortável”. Já o TEv, observou-se que a sensação térmica “extremamente quente”, por sua vez, o IC evidenciou sensação térmica de “cautela extrema”.
Revista Caminhos de Geografia	Variações sazonais do Índice de Temperatura Efetiva (ITE) e índice de calor (IC) com o uso do solo em zona urbana na Amazônia oriental	ITE; IC	Com a redução da UR e aumento da incidência de energia, resultou em índices mais altos de urbanização, ou seja, mais próximo das faixas de desconforto térmico para ITE e IC, inclusive durante a noite, todavia, o IC é o índice que mais se aproxima das percepções reais.

Elaboração: Andrade, 2023.

Destaca-se nos artigos avaliados (Gráfico 5), a predominância do Índice de Temperatura Efetiva (ITE) (aplicação em 2 artigos) e Índice de Calor (IC) (aplicação em 4 artigos).

Gráfico 5: Índices de conforto térmico por artigo na Amazônia.



Elaboração: Andrade, 2023.

Se tratando dos dois índices mais utilizados, destaca-se que o Índice de Temperatura Efetiva (ITE) é um dos índices mais adequados para o clima do Brasil. Traz os valores da temperatura do bulbo úmido (T_w) da tabela psicrométrica e usa a temperatura do ar e a umidade relativa do ar para calcular o caminho inverso, expresso pela equação:

$$ITE = 0,4 \times (T_{ar} + T_w) + 4,8$$

Em que:

ITE = Índice de Temperatura Efetiva (°C);

T_{ar} = Temperatura do ar;

T_w = Temperatura do bulbo úmido.

O quadro 10 mostra a relação entre as temperaturas efetivas e as faixas de conforto sugeridas pela ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Airconditioning Engineers) em 1972.

Quadro 10: Classificação do Índice de Temperatura Efetiva - ITE.

Classes	ITE (°C)	Faixa de conforto
7	+26 a +32	Muito Desconfortável
6	+9 a +26	Desconfortável
5	0 a +9	Ligeiramente Desconfortável
4	0 a -13	Confortável
3	+13 a -27	Ligeiramente Confortável
2	-27 a -40	Ligeiramente Desconfortável
1	10,0 – 14,9	Desconfortável

Fonte: Ashrae, 1972. Elaboração: Andrade, 2023

Já o Índice de Calor (IC), utilizado em todas as pesquisas, foi criado por Winterling em 1978 e adaptado nos trabalhos de Steadman (1979). O IC foi pensado a partir de medidas subjetivas da temperatura e da umidade relativa do ar para indivíduos comuns (quadro 11), corresponde à maneira como a Temperatura Máxima do Ar e Umidade Relativa do Ar se manifestam nos sentidos térmicos do corpo, expresso pela equação:

$$IC = -42,379 + 2,04901523 * T + 10,14333127 * UR - 0,22475541 * T * UR - 6,83783 * 10^{-3} * (T)^2 - 5,481717 * 10^{-2} * (UR)^2 + 1,22874 * 10^{-3} * (T)^2 * UR + 8,5282 * 10^{-4} * T * (UR)^2 - 1,99 * 10 * (T)^2 * (UR)^2$$

Em que:

IC = é o índice de calor (°C);

T = Temperatura máxima do ar (°C);

UR = Umidade Relativa do ar (%).

Quadro 11: Classificação do Índice de Calor - IC

Classes	IC (°C)		Sintomas e níveis de alerta
1	27 - 32°C		Cuidado: a fadiga é possível com exposição e atividade prolongadas. A atividade contínua pode resultar em câimbras de calor.
2	32 - 41°C		Extrema cautela: câimbras de calor e exaustão por calor são possíveis. A atividade contínua pode resultar em insolação.
3	41 - 54°C		Perigo: câimbras causadas pelo calor e exaustão pelo calor são prováveis, a insolação é provável com atividade contínua.
4	Acima de 54 °C		Perigo extremo: a insolação é iminente

Fonte: Steadman, 1979. Elaboração: Andrade, 2023.

A partir do entendimento dos índices mais utilizados, é importante salientar que o fator geográfico é de essencial relevância para a escolha de um índice que se adéque às realidades atmosféricas na área de aplicação escolhida. É preciso considerar que na região Amazônica as temperaturas se mantêm elevadas durante a maior parte do ano, havendo baixa variabilidade e clareza na divisão das estações do ano pluviais, especialmente considerando a percepção regional de “inverno e verão amazônico”.

A exemplo disso, 30°C representa significativas diferenças de percepção, aceitação e tolerância entre a população meso-central da Amazônia e a população do Sul do país. Sendo assim, surge a necessidade de índices de conforto térmico menos complexos que

considerem a tolerância ao calor mais elevada do que modelos desenvolvidos para regiões de alta latitude.

Outros critérios precisam ser levados em consideração além da avaliação da revisão sistemática: a) seleção de índices acessíveis em bases de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e/ou possibilidade de obtenção em campo; b) seleção de índices que podem ser aplicados à análise de ambientes externos e internos sem necessidade de calibração; c) seleção de índices que podem ser aplicados em ambientes quentes, considerando as particularidades do clima equatorial no qual a pesquisa se desenvolveu. Desse modo, a partir da avaliação dos artigos incluídos, foi escolhido para a análise do conforto térmico em Manacapuru, como índice principal da investigação, o Índice de Calor (IC), e posteriormente comparado ao Índice de Temperatura e Umidade (THI).

O Índice de Temperatura e Umidade (THI) desenvolvido por Funari (2006), no qual se pode determinar de que forma a Temperatura Média e Umidade Relativa do Ar afetam a sensação térmica do organismo (Quadro 2).

Caracterização Climática de Manacapuru/AM

Manacapuru é uma cidade do Estado do Amazonas, assentada na mesorregião central amazonense, pertencente à Região Metropolitana de Manaus. O clima equatorial é atuante sobre a região, caracterizando zonas com elevadas temperaturas que demonstram médias acima de 27°C durante o ano (IBGE, 2002; Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

Esta cidade amazônica está inserida nas especificidades do clima da região, que é influenciado por uma variedade de fatores, caracterizada por alta energia solar, precipitação significativa e complexas interações entre os fluxos de energia e umidade. Para Fisch, Marengo e Nobre (1998):

A energia que atinge a superfície terrestre é devolvida para a atmosfera na forma de fluxo de calor sensível (aquecimento) e latente (evapotranspiração). Desta forma, o balanço de energia e umidade interagem, sendo que o saldo de radiação é particionado em termos de calor sensível e/ou latente, dependendo das condições ambientais e de água no solo (pg. 104).

Na Amazônia, as florestas colaboram para regular o clima regional e global através da intensa evapotranspiração. Nesse sentido, a Bacia Amazônica também desempenha um papel importante para o clima em diversas outras regiões (Rocha, 2016). A complexidade das interações climáticas que ocorrem na região tem um impacto significativo na compreensão dos processos possíveis de mudança climática multiescalar, (Fisch, Marengo

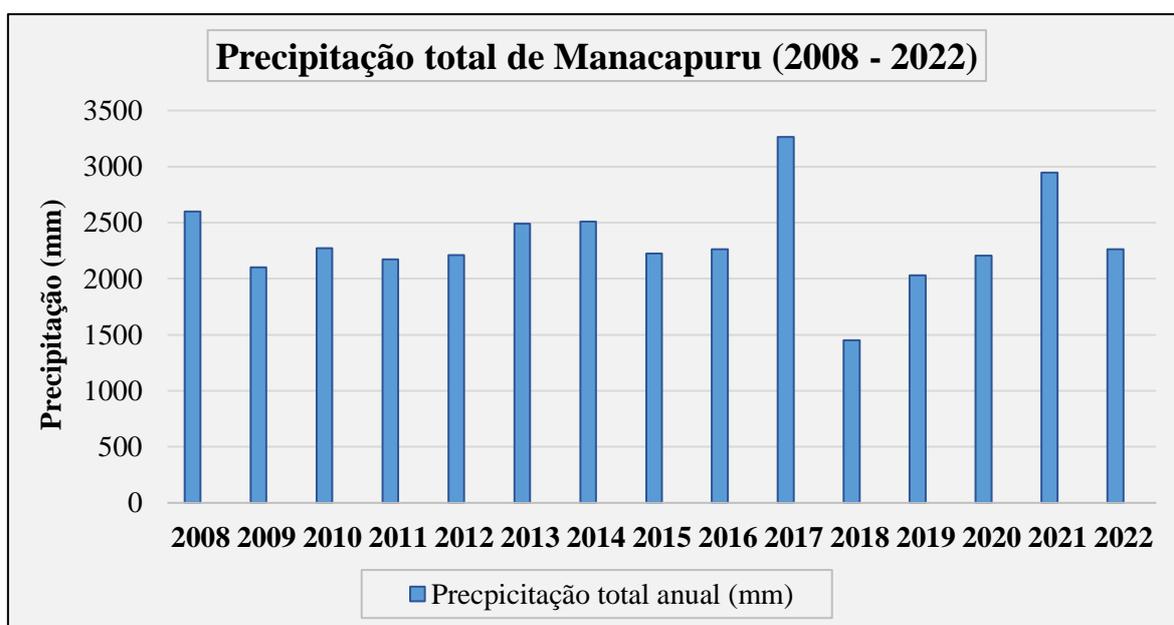
e Nobre, 1998). Tamanha complexidade varia desde o global até a microescala, e é neste contexto que Manacapuru está inserida.

A região do município apresenta índices pluviométricos elevados, em média 2300mm/ano. O regime de chuvas tem uma sazonalidade bem definida e ocorre em duas épocas principais: de novembro a junho, quando há maior atividade convectiva, e de julho a outubro, quando há atividade convectiva moderada ou baixa. (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007).

Para uma caracterização climática aprofundada, foram analisados dados meteorológicos de 2008 à 2022 do município de Manacapuru. Foram coletados dados de Temperatura do Ar, Umidade Relativa e Precipitação, através das estações meteorológicas automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, a partir do ano mais antigo disponível. Para preencher dados faltantes, foi utilizado o NASA-POWER como fonte secundária.

Nesse período, a precipitação anual se manteve no entorno da média (Gráfico 6), com destaque para 2017, o ano mais chuvoso de todo o período, com 3263mm. Neste ano, de acordo com a Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos – NOAA, a ocorrência do fenômeno La Niña reflete no aumento das chuvas na região Norte e Nordeste.

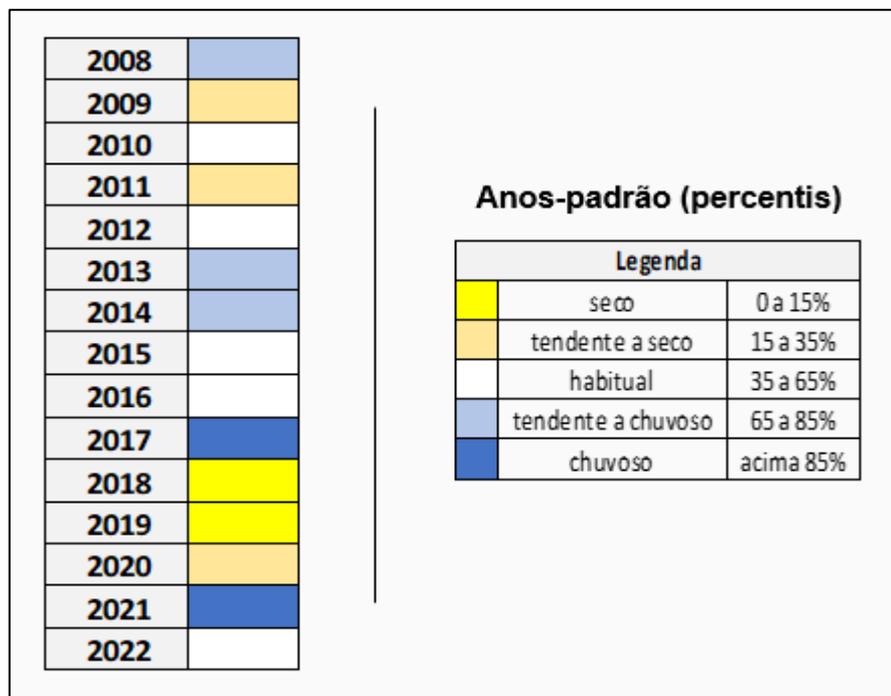
Gráfico 6: Precipitação total anual (2008-2022)



Elaboração: Andrade, 2024.

Para melhor entendimento dos anos-padrão de precipitação, foram reconhecidos como extremos os limiares de 15% dos anos chuvosos e secos dentro do período (Figura 9). Os limites de classe dos anos são de 85% acima (anos extremamente chuvosos), de 65 a 85% (anos com tendências a chuvosos), de 35% a 65% (anos habituais), de 15% a 35% (anos com tendências a secos) e de 15% a 15% (anos secos).

Figura 9: Anos-padrão de precipitação de Manacapuru (2008-2022).



Elaboração: Andrade, 2024.

Nota-se que 33% dos anos do período são habitualmente chuvosos, estando dentro do esperado, 20% dos anos são tendentes a secos e tendentes a chuvosos, e 13,3% dos anos estão nos extremos secos e chuvosos, podendo sofrer influência dos fenômenos El Niño em 2018 e 2019 e La Niña em 2017 e 2021.

Para a análise dos meses, o mesmo cálculo de padrão foi utilizado (Figura 8). Destes, 30% dos meses são habitualmente chuvosos, 20% são tendentes a secos e chuvosos, e 15% estão nos extremos secos e chuvosos. É possível visualizar com maior detalhamento a sazonalidade das estações secas e chuvosas da região.

Tendo em vista a menor atividade convectiva entre os meses de julho à outubro, há menor efeito atenuante de temperatura gerado pelas chuvas, bem como, menor interferência da nebulosidade para filtragem da radiação solar, tornando esse período, o mais quente do ano (Figura 10).

Figura 10: Meses-padrão de precipitação em Manacapuru (2008-2022).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2008	323,71	361,89	300,94	391,89	275,2	134,2	61,6	59,2	62,8	198,4	265,6	163,4
2009	310,04	384,84	253,48	260,94	175,61	188,16	37,85	22,98	33,59	69,19	89,16	277,06
2010	283,67	264,42	233,77	443,35	189,81	146,87	87,21	16,49	74,34	78,45	196,64	257,93
2011	200,8	310	273	412,4	186,2	129,8	47	48,2	33,2	85,3	142,85	303,6
2012	551,8	207,6	277,4	364,8	126,6	47,8	94,6	18,4	68,2	37	180,6	236,6
2013	306,8	266,6	312,6	210,2	187	64	167,8	89,5	31	315,4	366,8	172,83
2014	320,8	222,4	548,25	328,8	314,2	133,6	45,8	71,8	37,8	242,2	169,4	75,91
2015	456,47	153,4	482,4	228,2	232	115,8	124	33,8	36,4	37	146	178,8
2016	158,8	227	272,8	264,6	197,2	84	52,6	80,6	99,2	131,6	210,55	484,65
2017	857,76	554	302,6	225,6	225,47	202,16	27,6	68,4	116,4	145	200,8	337,4
2018	144,28	133,7	87,97	223,56	163,17	106,84	47,33	68,51	40,41	75,18	102,91	254,69
2019	240,64	249,95	257,54	226,83	241,12	69,18	100,76	58,44	98,05	174,62	142,68	169,91
2020	196,82	158,57	301,52	266,62	268,15	158,33	106,66	54,16	102,79	143,62	228,57	219,37
2021	400,62	277,4	310	363,2	166,8	139,8	212,4	183,4	59,6	119	200,4	513,2
2022	384,8	412,2	262	441	101,2	173,8	37,6	39,2	29	164	47	171,52

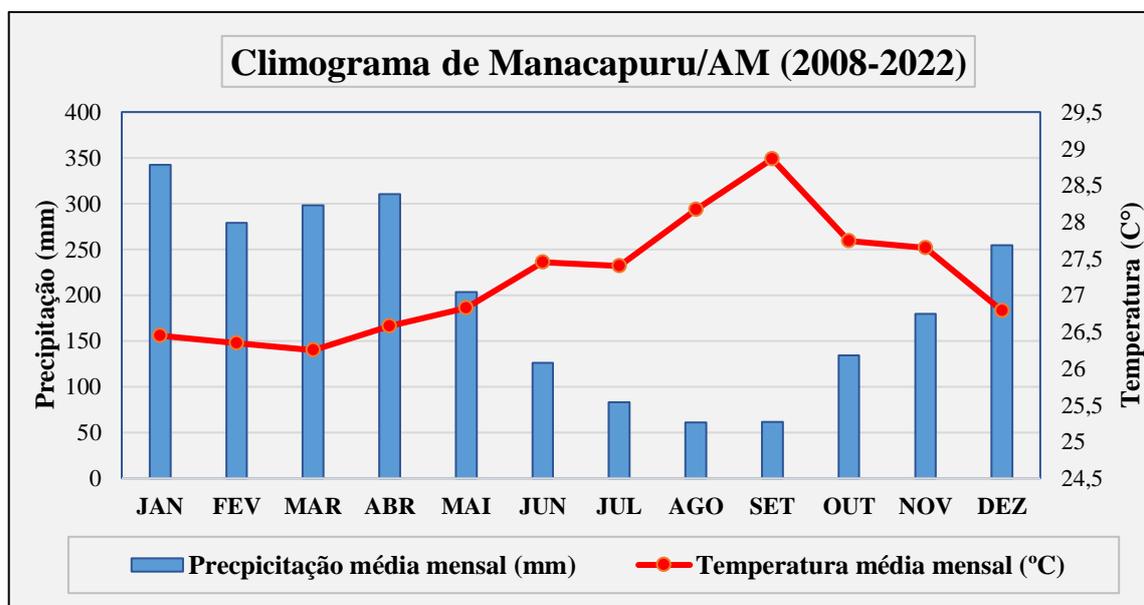
Legenda		Precipitação (mm)
	seco	0 a 15%
	tendente a seco	15 a 35%
	habitual	35 a 65%
	tendente a chuvoso	65 a 85%
	chuvoso	acima 85%

Meses-padrão (percentis)

Elaboração: Andrade, 2024.

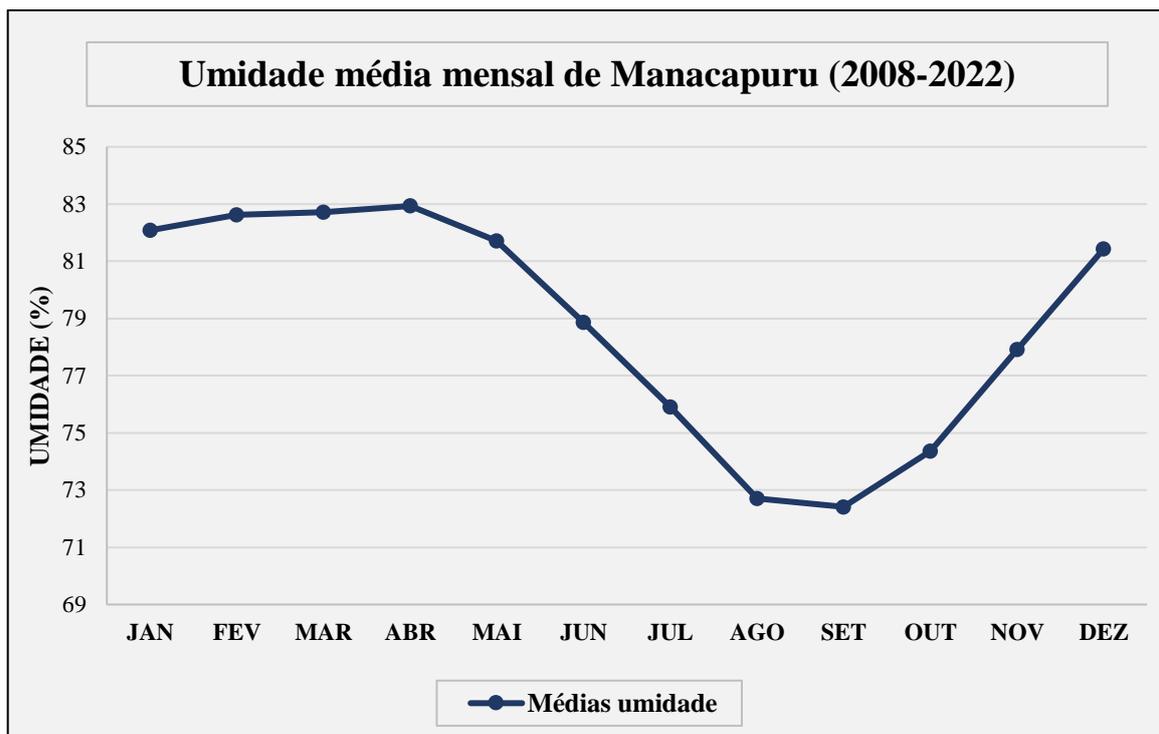
Desse modo, com base nos dados, a Precipitação e a Temperatura do ar se comportam inversamente proporcionais ao longo do ano (Gráfico 7), ou seja, nos meses do ano em que a precipitação pluvial é mais volumosa, as temperaturas são mais amenas e vice versa.

Gráfico 7: Climograma do município de Manacapuru.



Elaboração: Andrade, 2024.

A umidade do ar elevada da cidade corresponde ao período do ano com maior precipitação, sendo de mesmo modo inversamente proporcional à temperatura (Gráfico 8).

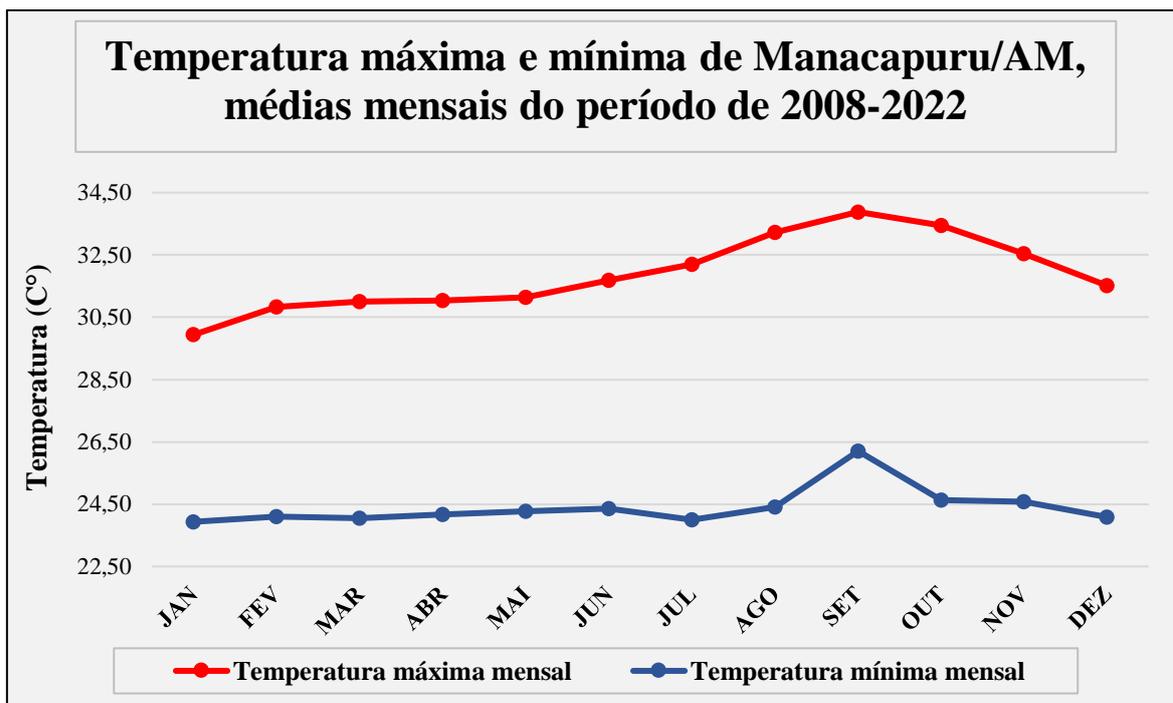
Gráfico 8: Umidade Relativa mensal de Manacapuru (2008-2022).

Elaboração: Andrade, 2024.

Na estação mais seca do ano, a precipitação e umidade diminuem e a temperatura do ar se eleva. A combinação de calor elevado e diminuição da umidade pode influenciar as queimadas ou incêndios florestais pela inflamabilidade da vegetação. As fumaças das queimadas na zona urbana podem oferecer riscos à saúde, especialmente das crianças, idosos e pessoas que trabalham expostas à atmosfera urbana.

As temperaturas máximas e mínimas do ar acompanham as tendências anteriormente percebidas, os valores se elevam à medida que a precipitação diminui, em ambas as variáveis (Gráfico 09). A partir do que foi analisado, entende-se que os picos de baixa precipitação e umidade, assim como alta temperatura do ar, ocorrem nos meses de agosto e setembro.

Gráfico 9: Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas de Manacapuru (2008-2022).

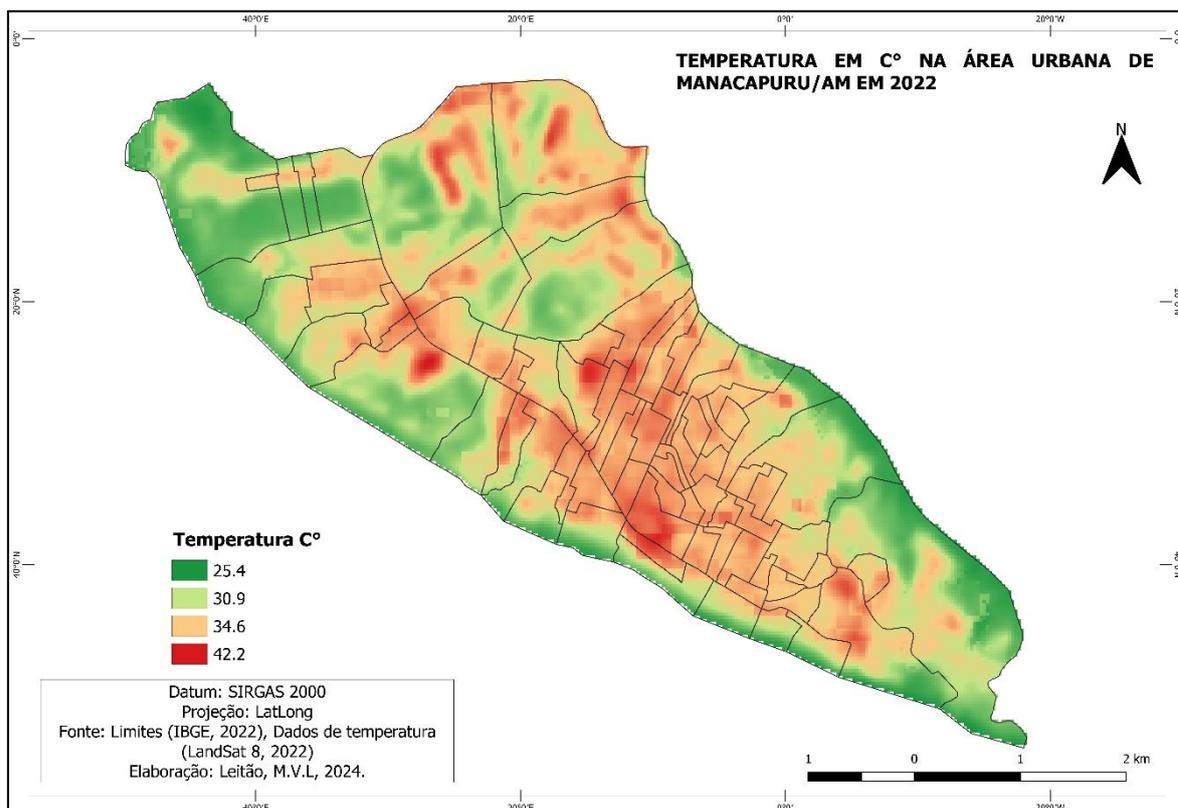


Elaboração: Andrade, 2024.

No município de Manacapuru, tais condições climáticas influenciam a percepção e conforto térmico de todos que residem e transitam pela cidade. Todavia, aqueles que passam a maior parte de seus dias expostos às intempéries do clima, são os mais afetados no cotidiano.

Uma vez que a temperatura tende a ser elevada o ano inteiro, em especial no período da estação seca (junho a dezembro), determinadas porções da zona urbana podem sentir e experimentar a temperatura de forma diferente quando sofrem interação com os materiais construtivos da cidade (Figura 11).

Figura 11: Temperatura de Superfície de Manacapuru/AM.



Elaboração: Leitão, 2024.

A partir dessa imagem, é possível perceber que as áreas ao redor da zona urbana, que são margeadas por cursos d'água, apresentam valores menores de temperatura de superfície em comparação com as áreas intensamente urbanizadas, como o centro da cidade.

Nessas áreas, a interação da radiação solar com os materiais construtivos de baixa capacidade de albedo ocasiona maior absorção e irradiação de calor através das superfícies, causando uma jornada dupla de desconforto térmico proveniente do ar e das superfícies, impactando diretamente aqueles que ali transitam ou desempenham suas funções, podendo influenciar negativamente na atividade laboral, no comércio informal e no bem-estar e saúde dos trabalhadores.

CAPÍTULO 2

CONFORTO TÉRMICO HUMANO NA ZONA URBANA DE MANACAPURU/AM

Nesta etapa, foram analisados dados meteorológicos no intervalo de 2008 a 2022, disponibilizados através de estações automáticas do INMET, com objetivo de investigar e prever o estado de conforto térmico aproximado para a população urbana. Para isso, foram calculados dois índices de conforto térmico, o Índice de Temperatura e Umidade (THI) e o Índice de Calor (IC), elencando dados mensais e diários.

Ademais, para entendimento do conforto térmico sob condições microclimáticas, foi realizada coleta primária de dados a partir de atividades em campo entre os dias 30 de abril e 04 de maio, com registro horário de temperatura, umidade e velocidade do vento no período de 08:00 às 18:00 horas de todos os dias.

A coleta foi realizada em três locais: na área de circulação ao ar livre da **Praça 16 de julho**; no espaço interno do **Camelódromo** que fica ao lado da praça já citada, composto por pequenas galerias com condicionamento de ar mecânico, e por fim, durante o trajeto ao ar livre de comerciantes **Ambulantes** dentro da área urbana. A partir de todos os dados obtidos, foram aplicados os mesmos índices THI e IC, para respectiva análise descritiva e comparativa.

2.1. Conforto Térmico Humano Mensal

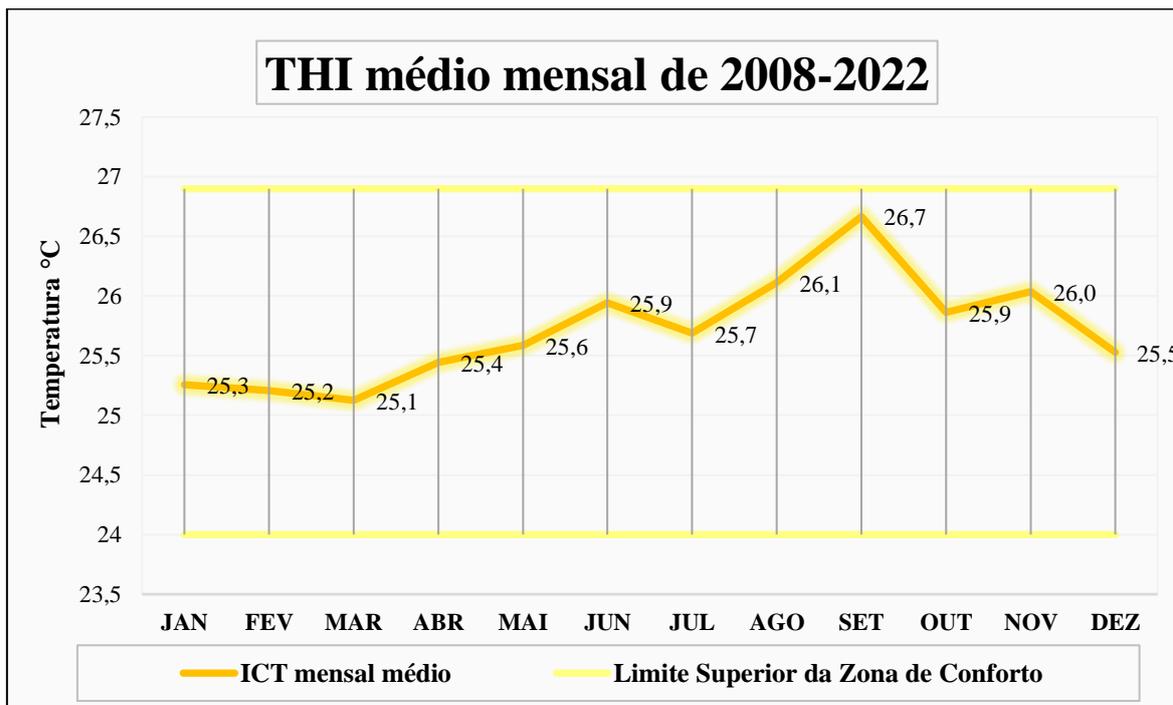
Para análise das condições de conforto térmico mensal, foi calculado o Índice de Temperatura e Umidade (THI), para posteriores análises através de 11 classes (Tabela 1). É possível concluir que a grande maioria dos valores se configurou na faixa do “Limite superior da zona de conforto”, em ressalva, os dados de março de 2012 e outubro de 2013 apresentaram-se na faixa “Centro da zona de conforto”. Que podem ser explicados pela ocorrência do fenômeno natural La Niña, que leva ao aumento significativo da precipitação na região amazônica em seu período de ocorrência.

Tabela 1: Classificação mensal THI.

THI	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2008	25,29	25,17	25,00	25,25	25,00	25,21	25,65	25,99	25,82	25,62	25,72	25,39
2009	25,05	24,96	25,12	25,54	25,33	25,31	26,01	26,57	26,69	26,60	26,98	25,58
2010	25,59	25,90	26,40	25,74	26,02	25,83	25,45	26,17	26,63	26,20	25,79	25,46
2011	24,97	24,79	24,95	24,97	25,57	25,94	25,79	26,11	25,92	26,00	25,87	25,64
2012	24,85	24,58	22,75	25,34	25,60	25,70	25,40	25,33	28,16	26,38	26,29	25,19
2013	25,57	24,99	25,32	25,21	25,58	26,08	25,19	25,61	26,05	21,84	25,30	26,04
2014	25,37	24,80	25,10	25,47	25,61	25,70	25,51	25,87	26,35	25,59	25,86	25,65
2015	24,86	25,56	25,15	25,59	25,47	25,70	25,93	26,48	26,96	26,89	26,46	26,23
2016	26,55	25,92	26,04	25,83	25,98	25,91	25,90	26,18	25,88	26,28	26,33	25,37
2017	24,47	24,86	25,29	25,54	26,12	25,97	25,48	26,49	26,00	25,91	26,14	25,38
2018	24,93	25,14	25,47	25,00	25,09	25,47	25,77	26,09	26,61	26,90	26,13	25,10
2019	25,21	25,15	24,19	25,71	25,61	26,04	25,86	26,20	26,33	25,68	25,89	25,49
2020	25,91	26,04	26,17	25,64	25,70	25,80	25,86	26,52	27,04	26,56	26,21	25,41
2021	24,95	25,36	24,91	25,59	25,63	29,45	25,36	25,95	25,94	25,31	25,69	25,49
2022	25,27	24,89	25,03	25,25	25,46	25,08	26,16	26,16	26,58	26,17	25,89	25,50

Elaboração: Andrade, 2024.

Ademais, cabe ressaltar os dados de setembro de 2020, junho de 2021 e setembro de 2012, períodos em que foram registrados os maiores valores, a precipitação diminuiu e a temperatura se configura mais alta. Em consequência, o desconforto tende a ser maior (Gráfico 10).

Gráfico 10: THI médio mensal de todo o período (2008-2022).

Elaboração: Andrade, 2024.

Em relação às médias mensais, todos os valores se encontraram na faixa “Limite superior da zona de conforto”, sendo visível que os maiores valores encontrados, meses de

agosto e setembro, correspondem ao período da estação seca. Foi calculado o Índice de Calor (IC) para todo o período, as posteriores analisadas através de 04 classes (Tabela 2).

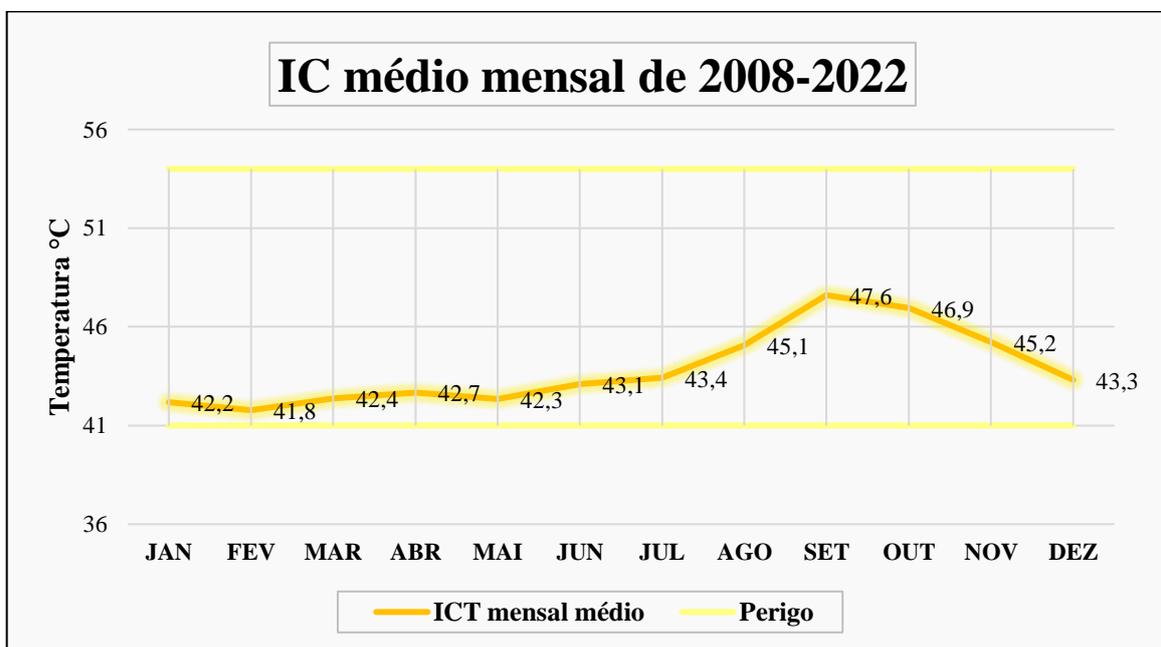
Tabela 2: Resultados do Índice de Calor (IC).

IC	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2008	34,6	33,7	33,5	33,4	38,3	39,7	43,7	45,9	44,6	44,5	44,5	42,1
2009	40,1	40,2	40,2	42,7	40,7	41	45,1	47,2	48,6	47,5	49,5	42,4
2010	42,4	43,5	46,6	43,1	42,5	44,1	41,4	48	48,7	49,3	44,7	44,5
2011	41	40,7	41,3	41	42	43,6	43,5	46,2	46,6	45,9	44,8	45,1
2012	40,7	40,1	41,2	41,7	41,9	43	43,8	43,3	48,7	48,1	49,1	41,8
2013	44	41,7	41,2	42,8	42,4	44,3	41,3	43,7	46,1	47,6	42,2	44,8
2014	42,3	40,6	39,7	42,4	41,3	42,2	42,5	45	48,5	44,1	44,4	40,5
2015	38,4	43,4	41,3	42,9	41,1	42,7	44,2	41,9	49,4	50,1	47,5	45,2
2016	45,5	43,7	44	44,4	44	44	45,2	46,9	46,1	48,7	47,4	40,7
2017	40,2	37,5	41,6	42,2	44,4	43,3	41,6	48,2	46,1	45,3	46,4	42,5
2018	43,4	43,3	45,3	42,7	42,1	43,1	45	47,3	49,2	51,3	46,9	42,9
2019	44,3	44,3	44,7	45,2	43,5	44,7	43,5	47,2	51,6	47,6	48,3	45,4
2020	45,1	44,8	45,6	43,1	43,8	43,9	43,8	40	43,6	40,4	36,9	44,4
2021	40,2	41,9	40,7	42,2	41,3	41,9	41,4	44,9	46,6	46,8	44,1	42,6
2022	41,7	39,8	42,3	42,1	40,7	40,8	45,2	45,9	48,8	47,4	44,4	43,8

Elaboração: Andrade, 2024.

A maior parte dos dados se encontra na classe “Perigo”, com risco de câimbras, insolação e exaustão muito prováveis. E em segundo lugar, a classe “extrema cautela”, com riscos de câimbras de calor, exaustão e remota possibilidade de insolação em atividades contínuas ao ar livre. Nos valores mensais de IC (Gráfico 11), é percebido o mesmo padrão do índice anterior, com elevação no período seco do ano.

Gráfico 11: IC médio mensal de Manacapuru (2008-2022).



Elaboração: Andrade, 2024.

Essas situações de desconforto térmico para o calor, conforme os índices, ocorreram especialmente pelo período da estação seca, no chamado “verão amazônico”. Para tal, é perceptível que a população residente do município de Manacapuru/AM passa por um significativo “stress climático”.

2.2 . Conforto Térmico Humano Diário

Para análise das condições de conforto térmico diário, foi calculado o Índice de Temperatura e Umidade (THI) para posteriores análises através de 11 classes (Quadro 2). Após análise dos resultados, é possível observar anualmente as classes com maior predominância (Figura 12).

Figura 12: Predominância de classes diárias do THI.

	8ª classe predominante	9ª classe predominante	7ª classe predominante	Classes	THI (°C)		Características
2008	98,08%	0,81%	1,09%	1	< ou = 5,9		Resfriamento muito elevado
2009	87,12%	10,95%	1,91%	2	6,0 - 8,9		Resfriamento elevado
2010	87,12%	10,41%	2,46%	3	9,0 - 1,9		frio
2011	94,52%	2,19%	3,28%	4	12,0 - 14,9		Desconforto pelo frio
2012	92,34%	3,82%	3,82%	5	15,0 - 17,9		Leve desconforto pelo frio
2013	96,16%	1,09%	2,73%	6	18,0 - 20,9		Limite inferior da zona de conforto
2014	93,97%	2,73%	3,28%	7	21,0 - 23,9		Centro da zona de conforto
2015	86,57%	11,78%	1,64%	8	24,0 - 26,9		Limite superior da zona de conforto
2016	87,15%	11,74%	1,09%	9	27,0 - 29,9		Leve desconforto pelo calor
2017	92,32%	4,10%	3,56%	10	30,0 - 32,9		Desconforto pelo calor
2018	92,32%	6,02%	1,64%	11	> ou = 33,0		Aquecimento elevado
2019	90,41%	4,38%	5,20%				
2020	89,89%	9,56%	0,54%				
2021	92,87%	3,28%	3,83%				
2022	90,95%	5,75%	3,28%				

Elaboração: Andrade, 2024.

Durante todos os anos do período, houve o aparecimento de apenas 3 das 11 classes, sendo a classe 8 predominante “Limite superior da zona de conforto”, denotando capacidade de adaptação e trocas de calor com o ambiente, sem desconforto. Em segundo lugar, a classe predominante é a 9 “Leve desconforto pelo calor”, indicando o início de desconforto, e em menor porcentagem de ocorrência, a classe 7 “Centro da zona de conforto”, indicando que é o estado ideal para estar confortável termicamente com a atmosfera.

Nesse período, 2008 é o ano com maior ocorrência de uma só classe, apresentando predominância da Classe 8 “Limite superior da zona de conforto”, em 98,08% dos dias,

variando entre 24,0 °C e 36,9 °C. Contando com apenas três dias cotados na Classe 9 “leve desconforto pelo calor” nos meses de setembro e outubro.

Para o índice THI, em todos os anos, é possível notar que, ao estar em maior ocorrência a classe 8 “Limite superior da zona de conforto”, entende-se que as condições de temperatura e umidade ao longo dos anos são toleráveis, tendo em vista que a classe 9, que indica início de desconforto, está em ocorrência em no máximo 11% dos anos.

Para além disso, foram calculados os índices diários de THI dispostos mensalmente (Tabela 3). Destacando o percentual de predominância de ocorrência das classes diárias, em cada mês, dos 15 anos analisados.

Tabela 3: Predominância de classes diárias do THI, distribuídas mensalmente.

	1° classe	3° classe	2° classe	1° classe	2° classe	3° classe	1° classe	2° classe	3° classe
	JAN			FEV			MAR		
2008	100,00%			100,00%			100,00%		
2009	100,00%			93,11%	6,89%	0,00%	93,55%	6,45%	0,00%
2010	100,00%			93,11%	6,89%	0,00%	74,20%	25,80%	0,00%
2011	90,33%	9,67%	0,00%	93,11%	6,89%	0,00%	83,88%	16,12%	0,00%
2012	96,77%	3,23%	0,00%	82,76%	17,24%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%
2013	100,00%			96,56%	3,44%	0,00%	100,00%		
2014	100,00%			93,11%	6,89%	0,00%	93,55%	6,45%	0,00%
2015	90,33%	9,67%	0,00%	93,11%	6,89%	0,00%	96,77%	3,23%	0,00%
2016	54,85%	45,15%	0,00%	96,56%	3,44%	0,00%	93,55%	6,45%	0,00%
2017	83,88%	16,12%	0,00%	82,76%	17,24%	0,00%	100,00%		
2018	93,55%	6,45%	0,00%	100,00%			100,00%		
2019	96,77%	3,23%	0,00%	89,66%	10,34%	0,00%	51,63%	48,37%	0,00%
2020	96,77%	3,23%	0,00%	96,56%	3,44%	0,00%	80,65%	16,12%	3,23%
2021	93,55%	6,45%	0,00%	93,11%	6,89%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%
2022	100,00%			93,11%	6,89%	0,00%	93,55%	6,45%	0,00%
	1° classe	3° classe	2° classe	1° classe	2° classe	3° classe	1° classe	2° classe	3° classe
	ABR			MAI			JUN		
2008	100,00%			90,33%	9,67%	0,00%	96,67%	3,33%	0,00%
2009	100,00%			100,00%			96,67%	3,33%	0,00%
2010	93,33%	6,66%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%	100,00%		
2011	100,00%			100,00%			100,00%		
2012	100,00%			100,00%			100,00%		
2013	100,00%			100,00%			100,00%		
2014	90,00%	10,00%	0,00%	100,00%			93,33%	6,67%	0,00%
2015	100,00%			100,00%			100,00%		
2016	96,67%	3,33%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%	100,00%		
2017	100,00%			93,55%	6,45%	0,00%	100,00%		
2018	96,67%	3,33%	0,00%	100,00%			100,00%		

2019	100,00%			100,00%			100,00%		
2020	100,00%			100,00%			100,00%		
2021	100,00%			96,77%	3,23%	0,00%	96,77%	3,23%	0,00%
2022	100,00%			90,33%	9,67%	0,00%	90,00%	10,00%	0,00%
	1° classe	3° classe	2° classe	1° classe	2° classe	3° classe	1° classe	2° classe	3° classe
	JUL			AGO			SET		
2008	100,00%			100,00%			96,67%	3,33%	0,00%
2009	100,00%			87,10%	12,90%	0,00%	76,67%	23,33%	0,00%
2010	87,10%	12,90%	0,00%	83,88%	16,12%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%
2011	100,00%			90,32%	6,45%	3,23%	96,67%	3,33%	0,00%
2012	93,55%	6,45%	0,00%	100,00%			93,33%	6,67%	0,00%
2013	93,55%	6,45%	0,00%	100,00%			90,00%	10,00%	0,00%
2014	100,00%			96,77%	3,23%	0,00%	96,67%	3,23%	0,00%
2015	100,00%			93,55%	6,45%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%
2016	100,00%			90,33%	9,67%	0,00%	96,67%	3,33%	0,00%
2017	96,77%	3,23%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%	93,33%	6,67%	0,00%
2018	100,00%			100,00%			80,00%	20,00%	0,00%
2019	100,00%			96,77%	3,23%	0,00%	76,67%	23,33%	0,00%
2020	100,00%			74,20%	25,80%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%
2021	87,10%	12,90%	0,00%	83,88%	9,67%	6,45%	93,33%	6,67%	0,00%
2022	93,55%	6,45%	0,00%	83,88%	16,12%	0,00%	63,33%	36,67%	0,00%
	1° classe	3° classe	2° classe	1° classe	2° classe	3° classe	1° classe	2° classe	3° classe
	OUT			NOV			DEZ		
2008	93,55%	6,45%	0,00%	100,00%			100,00%		
2009	64,53%	35,47%	0,00%	53,33%	46,67%	0,00%	87,10%	6,45%	6,45%
2010	77,43%	22,57%	0,00%	90,54%	3,23%	3,23%	87,10%	12,90%	0,00%
2011	87,10%	9,67%	3,23%	96,67%	3,33%	0,00%	100,00%		
2012	74,20%	25,80%	0,00%	86,67%	13,33%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%
2013	93,54%	3,23%	3,23%	90,00%	10,00%	0,00%	100,00%		
2014	83,87%	12,90%	3,23%	90,00%	10,00%	0,00%	90,32%	6,45%	3,23%
2015	51,63%	48,37%	0,00%	77,43%	22,57%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%
2016	80,66%	19,34%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	80,66%	9,67%	9,67%
2017	87,10%	9,67%	3,23%	93,33%	6,67%	0,00%	87,10%	9,67%	3,23%
2018	67,75%	32,25%	0,00%	80,00%	20,00%	0,00%	90,33%	9,67%	0,00%
2019	93,55%	6,45%	0,00%	86,67%	13,33%	0,00%	96,77%	3,23%	0,00%
2020	87,10%	12,90%	0,00%	96,67%	3,33%	0,00%	96,77%	3,23%	0,00%
2021	80,66%	19,34%	0,00%	100,00%			100,00%		
2022	83,88%	16,12%	0,00%	90,32%	6,45%	3,23%	100,00%		

Elaboração: Andrade, 2024.

Tomando como base os dados observados, em todo o período analisado, para o THI, a primeira classe predominante se refere à classe 8 “Limite superior da zona de conforto” em todos os anos, principalmente nos meses de janeiro, abril, maio, junho e julho. A segunda

classe predominante corresponde à classe 9 “Leve desconforto por calor”, crescendo exponencialmente entre os meses de setembro e novembro.

Foi calculado também o Índice de Calor (IC) para todo o período (Figura 13), posteriores analisados através de 04 classes.

Figura 13: Predominância de classes diárias do IC por ano.

	1° classe predominante	2° classe predominante			
2008	92,07%	7,93%			
2009	70,68%	29,32%			
2010	73,69%	26,31%			
2011	83,01%	16,99%			
2012	84,97%	15,03%			
2013	83,28%	16,72%			
2014	83,01%	16,99%			
2015	67,94%	32,06%			
2016	68,30%	31,70%			
2017	80,00%	20,00%			
2018	79,72%	20,28%			
2019	81,91%	18,09%			
2020	73,77%	26,23%			
2021	86,02%	13,98%			
2022	80,27%	19,73%			

Classes	IC (°C)		Sintomas e níveis de alerta
1	27 - 32°C		Cuidado: a fadiga é possível com exposição e atividade prolongadas. A atividade contínua pode resultar em câimbras de calor.
2	32 - 41°C		Extrema cautela: câimbras de calor e exaustão por calor são possíveis. A atividade contínua pode resultar em insolação.
3	41 - 54°C		Perigo: câimbras causadas pelo calor e exaustão pelo calor são prováveis, a insolação é provável com atividade contínua.
4	Acima de 54 °C		Perigo extremo: a insolação é iminente

Elaboração: Andrade, 2024.

No período analisado, houve o aparecimento de apenas duas classes, destas, a Classe 1 “Cuidado” foi predominante em todos os anos. Ao comparar as porcentagens de predominância, nota-se que 2008 apresentou 92% do domínio da 1° Classe, cuja variação é de 27 a 32°C, onde há possibilidade de fadiga diante da exposição a tarefas prolongadas e mesmo câimbras provocadas pelo calor. 2008 apresenta, ainda, apenas 9 dias no mês de agosto, estabelecidos na 2° Classe “extrema cautela”, sendo essa a menor predominância diante dos anos seguintes.

A 2° classe “extrema cautela” é a 2° predominante em todo o período, já indicando possibilidade de danos maiores em virtude do estresse e desconforto térmico, como câimbras de calor e exaustão, ou insolação em caso de atividade contínua. Sendo assim, em todos os

anos, a maior parte dos dias se mostra tolerável, sendo necessária cautela ao desenvolver atividades, especialmente ao ar livre.

Foram calculados os valores dos índices diários de IC dispostos mensalmente (Tabela 4). Destacando o percentual de predominância da ocorrência das classes diárias, em cada mês, dos 15 anos analisados.

Tabela 4: Predominância de classes diárias do IC, distribuídas mensalmente.

	1° classe	2° classe						
	JAN		FEV		MAR		ABR	
2008	100,00%		100,00%		100,00%		100,00%	
2009	100,00%		100,00%		100,00%		96,67%	3,33%
2010	6,45%	93,55%	80,64%	19,36%	54,85%	45,15%	76,67%	23,33%
2011	100,00%		100,00%		100,00%		100,00%	
2012	100,00%		100,00%		100,00%		100,00%	
2013	87,10%	12,90%	100,00%		83,88%	16,12%	83,33%	16,67%
2014	87,10%	12,90%	100,00%		96,67%	3,23%	96,67%	3,33%
2015	100,00%		6,89%	93,11%	100,00%		93,33%	6,66%
2016	54,85%	45,15%	31,03%	68,97%	70,97%	29,03%	80,00%	20,00%
2017	100,00%		100,00%		96,67%	3,23%	93,33%	6,66%
2018	96,67%	3,23%	82,76%	17,24%	93,55%	6,45%	100,00%	
2019	100,00%		3,44%	96,56%	100,00%		80,00%	20,00%
2020	74,20%	25,80%	82,76%	17,24%	61,30%	38,70%	90,00%	10,00%
2021	100,00%		89,66%	10,34%	100,00%		100,00%	
2022	96,67%	3,23%	100,00%		100,00%		100,00%	
	1° classe	2° classe						
	MAI		JUN		JUL		AGO	
2008	100,00%		100,00%		96,77%	3,23%	70,97%	29,03%
2009	96,77%	3,23%	100,00%		74,20%	25,80%	74,20%	25,80%
2010	77,43%	22,57%	93,33%	6,67%	83,88%	16,12%	64,53%	35,47%
2011	93,55%	6,45%	76,67%	23,33%	90,33%	9,67%	51,63%	48,37%
2012	90,00%	10,00%	90,33%	9,67%	96,67%	3,23%	58,08%	41,92%
2013	96,67%	3,23%	63,33%	36,67%	100,00%		90,33%	9,67%
2014	90,33%	9,67%	70,00%	30,00%	93,55%	6,45%	80,66%	19,34%
2015	96,67%	3,23%	86,67%	13,33%	80,66%	19,34%	70,97%	29,03%
2016	61,30%	38,70%	86,67%	13,33%	74,20%	25,80%	54,85%	45,15%
2017	77,43%	22,57%	80,00%	20,00%	90,33%	9,67%	58,08%	41,92%
2018	100,00%		93,33%	6,66%	87,10%	12,90%	83,88%	16,12%
2019	87,10%	12,90%	80,00%	20,00%	90,33%	9,67%	58,08%	41,92%
2020	96,67%	3,23%	83,33%	16,67%	100,00%		51,63%	48,37%
2021	83,88%	16,12%	96,67%	3,33%	83,88%	16,12%	70,97%	29,03%
2022	93,55%	6,45%	100,00%		70,97%	29,03%	54,85%	45,15%
	1° classe	2° classe						

	SET		OUT		NOV		DEZ	
2008	76,67%	23,33%	80,65%	19,35%	80,00%	20,00%	100,00%	
2009	80,00%	20,00%	61,30%	38,70%	83,33%	16,67%	80,00%	20,00%
2010	73,33%	26,67%	64,53%	35,47%	76,67%	23,33%	80,66%	19,34%
2011	73,33%	26,67%	67,75%	32,25%	73,33%	26,67%	74,20%	25,80%
2012	63,33%	36,67%	54,85%	45,15%	53,33%	46,67%	87,10%	12,90%
2013	66,67%	33,33%	58,08%	41,92%	96,67%	3,33%	70,97%	29,03%
2014	63,33%	36,67%	80,66%	19,34%	76,67%	23,33%	87,10%	12,90%
2015	86,67%	13,33%	74,20%	25,80%	60,00%	40,00%	58,08%	41,92%
2016	80,00%	20,00%	51,63%	48,37%	53,33%	46,67%	90,33%	9,67%
2017	70,00%	30,00%	64,53%	35,47%	60,00%	40,00%	87,10%	12,90%
2018	60,00%	40,00%	83,88%	16,12%	63,33%	36,67%	100,00%	
2019	53,33%	46,67%	87,10%	12,90%	70,00%	30,00%	87,10%	12,90%
2020	80,00%	20,00%	58,08%	41,92%	83,33%	16,67%	100,00%	
2021	73,33%	26,67%	51,63%	48,37%	90,00%	10,00%	93,55%	6,45%
2022	60,00%	40,00%	61,30%	38,70%	60,00%	40,00%	87,10%	12,90%

Elaboração: Andrade, 2024.

Segundo os resultados observados, em todo o período analisado, para o IC a primeira classe predominante se refere à Classe 1 “Cuidado” em todos os anos, principalmente nos meses de dezembro a junho. A segunda classe predominante é a classe 2 “Extremo cautela”, com maior ocorrência e dominância nos meses de julho a novembro.

Dado o exposto, cabe salientar que em todos os anos, em ambos os índices, o período entre julho e dezembro concentra as classes mais elevadas, que indicam menores níveis fisiológicos de conforto. Dados que são correspondentes ao período mais seco e quente do ano, ainda assim, com base apenas nos dados secundários aplicados nos índices, o estado de conforto térmico se mostra relativamente estável e com possibilidade de adaptação ao longo do ano.

2.3 Conforto Térmico em Campo

As variáveis do clima urbano não se manifestam de maneira uniforme dentro das centralidades urbanas, tal disparidade de valores ao longo do espaço ocorre de acordo com suas características particulares, como o adensamento construtivo, níveis de impermeabilização do solo, altitude, direção dos ventos, e assim por diante. Tendo isso em vista, se faz necessária a coleta de dados primários nos locais de desenvolvimento das atividades de trabalho informal, a fim de desvendar as especificidades microclimáticas e suas interferências no trabalho informal.

Assim, foi realizada coleta de dados primários de Temperatura do Ar, Umidade Relativa do Ar e Velocidade do Vento (apenas na praça), durante o período de 30 de abril a 04 de maio, totalizando 5 dias, com registros horários de 08:00 às 18:00 horas, em 3 locais distintos (Figura 14): Praça 16 de julho, Camelódromo e Ambulantes (prestanistas).

Figura 14: Locais de aplicação dos formulários e coleta de dados climáticos.



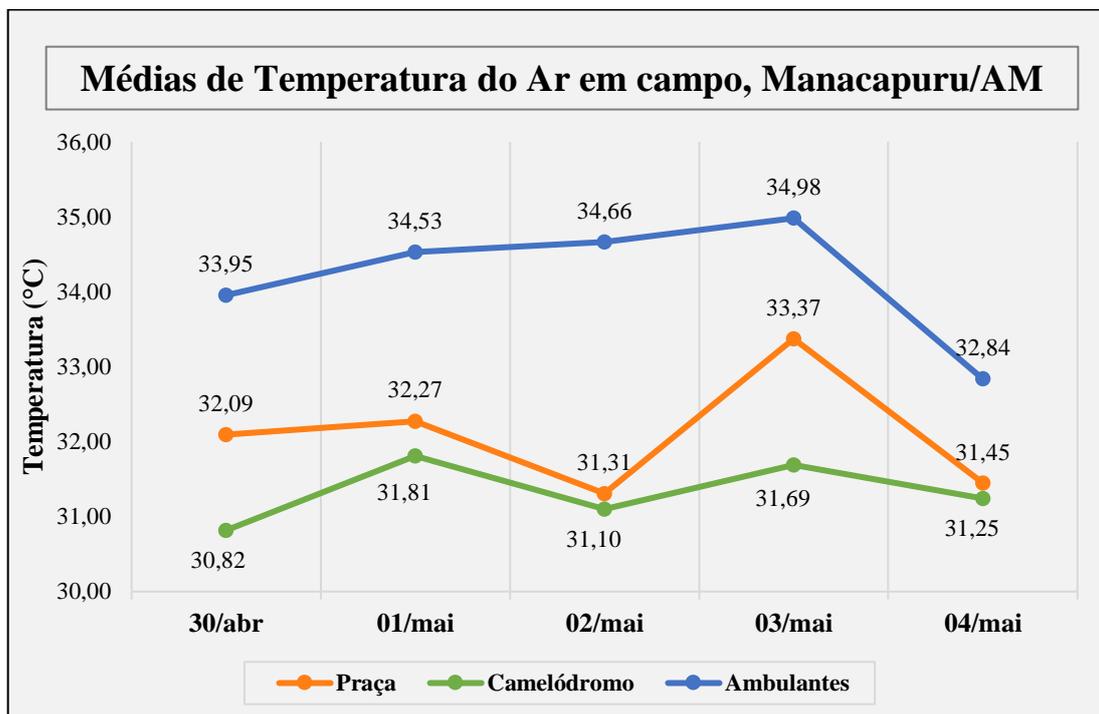
Fonte: Andrade, 2024.

A temperatura do ar se manteve em média 32°C todos os dias durante o campo (Gráfico 12), com máxima de $38,2^{\circ}\text{C}$ às 13 horas do dia 03 de maio, com coleta junto aos ambulantes, e mínima de 28°C às 18 horas do dia 04 de maio, medição realizada na praça 16 de julho.

A partir desses valores médios de todo o período de campo, o comportamento da temperatura do ar nos 3 ambientes é visivelmente diferente, todavia, os dias mais quentes foram os dias 01 e 03 de maio. O ambiente de trabalho com as maiores temperaturas

corresponde aos ambulantes (prestanistas), que circulam desabrigados da radiação solar e experimentam temperaturas bem mais elevadas.

Gráfico 12: Médias da temperatura do ar durante o período de campo

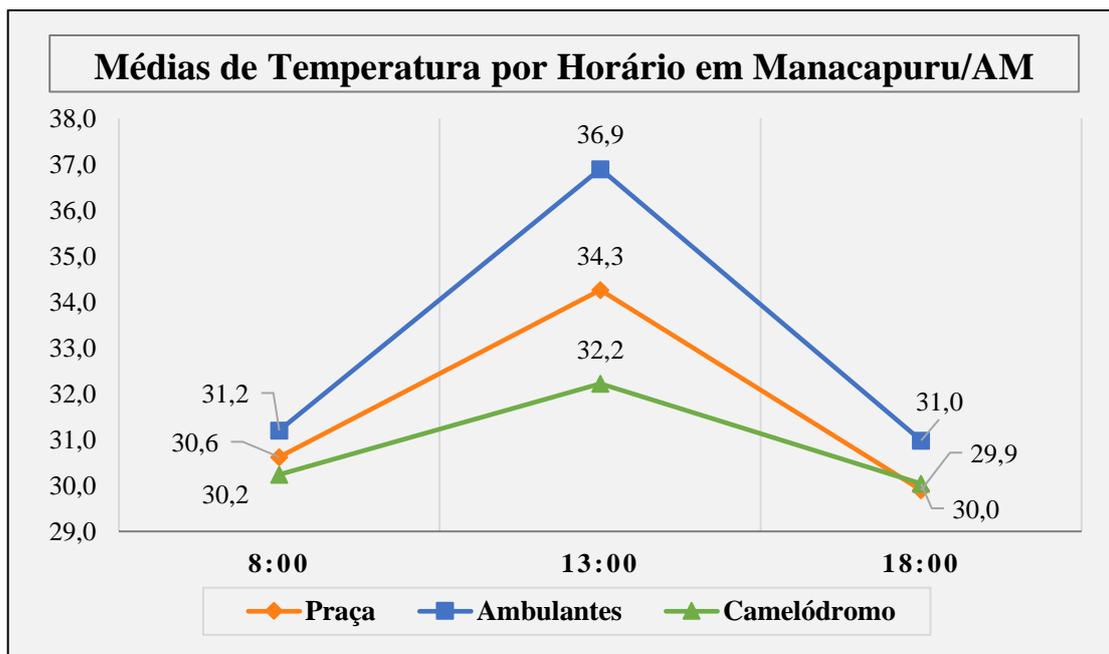


Elaboração: Andrade, 2024.

O segundo ambiente com maiores valores de temperatura é a Praça 16 de julho, onde os trabalhadores fixos buscam se abrigar nas sombras e áreas ventiladas para ter mais conforto térmico. Contudo, a média diária de ventilação foi de apenas 0,79m/s, não sendo suficiente para arrefecer os efeitos de possíveis desconfortos térmicos.

Respectivamente, o ambiente com os menores valores de temperatura foi o interior do camelódromo, onde os trabalhadores possuem a cobertura do local para abrigo da radiação, e ventiladores elétricos para aliviar o calor. Dentre os dias de coleta, foram destacados 3 horários para melhor visualização do comportamento da temperatura nos dias de coleta: 08:00, 13:00 e 18:00 horas (Gráfico 13).

Gráfico 13: Médias de Temperatura por horário em Manacapuru/AM.

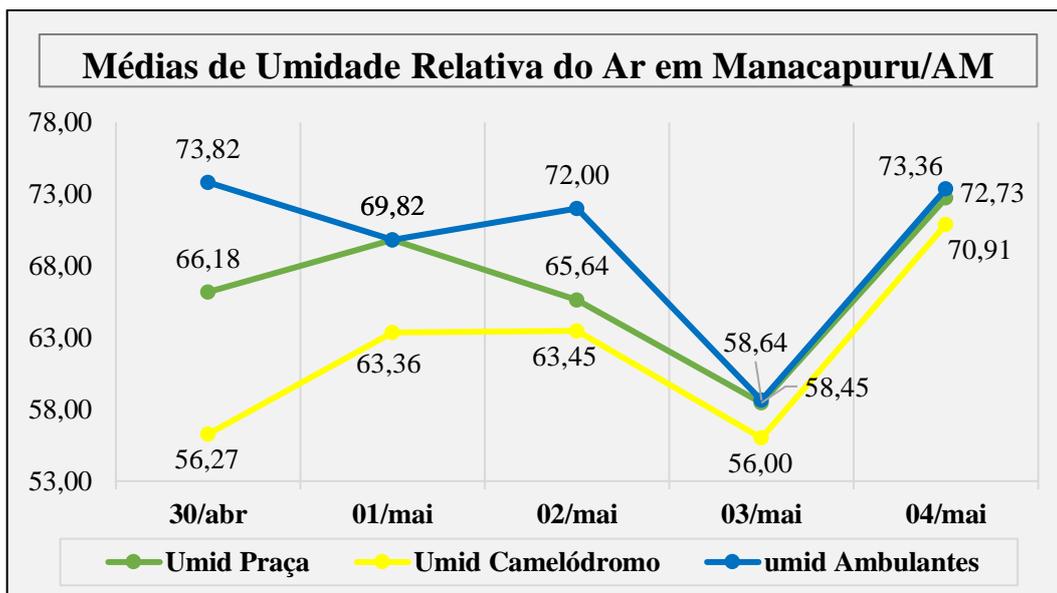


Elaboração: Andrade, 2024.

Baseado nos dados acima, para todos os locais, nota-se que o ambiente com maiores temperaturas corresponde aos ambulantes (prestanistas), posteriormente o ambiente da praça, e ao fim, o ambiente com menores valores de temperatura é o camelódromo. Para todos eles, o horário de maior temperatura do ar observado é 13:00, inferindo maiores possibilidades de estresses térmicos e desconfortos por calor.

No que se refere à umidade do ar (Gráfico 14), de maneira inversamente proporcional, mostra que, ao passo que a temperatura do ar se eleva, a umidade cai. De maneira geral, o ambiente com maiores valores de umidade corresponde aos ambulantes, com média de 69% por dia, o segundo ambiente com os maiores valores é a praça, com média de 66% de umidade por dia, o terceiro ambiente corresponde à área interna do camelódromo. Considerando o barramento da ventilação natural pela construção da edificação, os valores de umidade tendem a ser menores. Além disso, o período de coleta revela mínimas de umidade nos dias 30 de abril e 03 de maio.

Gráfico 14: Médias da umidade relativa do ar durante o período de campo



Elaboração: Andrade, 2024.

Para entendimento do conforto térmico dos trabalhadores, foram calculados ambos os índices de conforto THI e IC a partir dos dados coletados em campo nos 3 ambientes de análise (Tabela 5).

Tabela 5: Classificação do índice THI para os dados do campo.

THI				
Data	Hora	Praça	Ambulantes	Camelódromo
30/04/2024	8	29,16	27,20	28,12
30/04/2024	9	29,36	28,42	28,83
30/04/2024	10	29,27	29,40	29,28
30/04/2024	11	28,86	29,99	29,18
30/04/2024	12	29,36	29,57	28,91
30/04/2024	13	29,29	30,40	28,67
30/04/2024	14	29,24	29,54	27,64
30/04/2024	15	28,46	30,65	27,11
30/04/2024	16	27,61	30,16	28,56
30/04/2024	17	27,79	28,02	28,47
30/04/2024	18	28,01	27,78	28,30
01/05/2024	8	29,36	28,45	28,98
01/05/2024	9	28,62	30,64	28,74
01/05/2024	10	29,20	31,46	29,18
01/05/2024	11	30,31	31,56	29,53
01/05/2024	12	31,81	31,47	29,05
01/05/2024	13	29,96	31,33	26,04
01/05/2024	14	29,24	30,47	27,76
01/05/2024	15	27,80	30,42	29,66
01/05/2024	16	28,45	30,33	30,10

01/05/2024	17	28,56	29,34	30,28
01/05/2024	18	28,83	29,23	28,65
02/05/2024	8	29,37	29,54	29,01
02/05/2024	9	29,10	30,80	27,53
02/05/2024	10	28,78	31,23	28,51
02/05/2024	11	28,28	32,83	29,13
02/05/2024	12	29,91	31,49	28,47
02/05/2024	13	28,19	32,03	27,46
02/05/2024	14	27,40	30,84	28,47
02/05/2024	15	27,41	29,77	29,08
02/05/2024	16	26,11	30,15	29,10
02/05/2024	17	27,35	29,01	28,47
02/05/2024	18	27,36	28,37	28,38
03/05/2024	8	27,05	28,79	27,87
03/05/2024	9	29,38	29,53	26,99
03/05/2024	10	30,08	30,48	27,80
03/05/2024	11	30,10	31,22	27,36
03/05/2024	12	30,28	31,72	29,43
03/05/2024	13	29,99	31,29	29,11
03/05/2024	14	30,57	31,39	28,46
03/05/2024	15	29,48	29,83	27,33
03/05/2024	16	27,94	29,11	26,13
03/05/2024	17	27,46	28,37	27,35
03/05/2024	18	27,06	27,77	27,41
04/05/2024	8	28,65	28,65	28,65
04/05/2024	9	28,28	31,01	27,53
04/05/2024	10	29,57	32,34	28,63
04/05/2024	11	30,80	33,42	29,53
04/05/2024	12	31,08	32,34	29,60
04/05/2024	13	29,14	30,19	28,42
04/05/2024	14	28,50	28,70	29,52
04/05/2024	15	28,47	28,52	28,87
04/05/2024	16	28,38	28,82	28,74
04/05/2024	17	27,37	27,27	28,47
04/05/2024	18	26,81	27,00	28,11

Elaboração: Andrade, 2024.

A partir dos valores acima do índice THI, nota-se clara diferenciação do padrão de conforto entre os 3 locais de coleta. Na praça, a predominância de 81,81% é da Classe 9 – “Leve desconforto pelo calor”, seguido de 14,54% da Classe 10 “Desconforto pelo calor”, seguido de 3,63% da classe com menos ocorrência 8 “Limite superior da zona de conforto. No camelódromo, a classe 9, já mencionada acima, é predominante com 90,90%,

posteriormente a classe 8 com 5,45% de ocorrência e por fim a classe 10, com 3,63% de ocorrência.

O ambiente dos ambulantes possui valores de conforto bem definidos, e, diferente dos demais dados, são observadas duas classes predominantes com 49,09%, a classe 10 – “**Desconforto pelo calor**” e 9 – “**Leve desconforto pelo calor**”, seguido da ocorrência de 1,81% da classe 11 – “**Aquecimento elevado**”.

Ao comparar os três ambientes, constata-se o indicativo de desconforto pelo calor, percebendo que a elevação das classes se dá em maior parte entre 10 e 15 horas dos dias. Especialmente o ambiente de trabalho dos ambulantes (prestanistas), pois estão mais vulneráveis a desconfortos e riscos pelo calor excessivo, apresentando até a última classe disponível no índice THI.

É importante salientar que, diferente dos resultados dos índices com base em dados secundários, nos dados primários é possível perceber como o conforto térmico pode variar espacialmente, principalmente sobre conforto térmico no trabalho. Tendo isso em vista, fica clara a ideia de que o estado de conforto dependerá maiormente das características físicas e construtivas do ambiente em que é exercido o trabalho.

Também foi calculado o IC para todo o período, a fim de classificar nas 4 classes correspondentes ao índice (Tabela 6).

Tabela 6: Classificação do índice IC para os dados do campo.

IC (°C)				
Data	Hora	Praça	Ambulantes	Camelódromo
30/04/2024	8	40,9	34,4	37,1
30/04/2024	9	41,6	37,8	39,6
30/04/2024	10	41	40,9	41,3
30/04/2024	11	39,4	42,8	40,9
30/04/2024	12	41,2	41,3	39,8
30/04/2024	13	40,6	44,3	38,9
30/04/2024	14	40,5	41,3	35,6
30/04/2024	15	38,1	46	34,2
30/04/2024	16	35,5	44,2	38,6
30/04/2024	17	36,1	44,7	38,3
30/04/2024	18	36,7	36,1	37,7
01/05/2024	8	41,6	38,2	40,1
01/05/2024	9	38,8	46,6	39,3
01/05/2024	10	40,7	50,3	40,7
01/05/2024	11	45,2	50	41,6
01/05/2024	12	51,6	49,1	39,8

01/05/2024	13	43	48	31,7
01/05/2024	14	40,6	44,5	36
01/05/2024	15	36,1	44,6	42,5
01/05/2024	16	38,1	44,5	44,3
01/05/2024	17	38,6	40,9	45,1
01/05/2024	18	39,6	40,8	39
02/05/2024	8	41,6	42,3	40,2
02/05/2024	9	40,6	47,2	35,3
02/05/2024	10	39,3	48,7	38,3
02/05/2024	11	37,6	55,9	40,4
02/05/2024	12	43,3	49	38
02/05/2024	13	37,2	51,3	35,1
02/05/2024	14	34,9	46	38,3
02/05/2024	15	35	42,2	40,5
02/05/2024	16	31,9	43,7	40,6
02/05/2024	17	34,8	39,8	38,3
02/05/2024	18	34,8	37,9	38
03/05/2024	8	34	39,3	36,3
03/05/2024	9	41,3	41,6	33,9
03/05/2024	10	43,8	45,1	36,1
03/05/2024	11	43,6	47,8	34,8
03/05/2024	12	43,9	49,5	41,1
03/05/2024	13	42,9	47,5	39,9
03/05/2024	14	45,4	48,1	38,1
03/05/2024	15	41,2	42,2	34,7
03/05/2024	16	36,4	39,9	31,9
03/05/2024	17	35,1	37,7	34,8
03/05/2024	18	34	36	35
04/05/2024	8	38,9	38,9	38,9
04/05/2024	9	37,7	48,2	35,3
04/05/2024	10	42,2	54,8	38,8
04/05/2024	11	47,2	59,6	41,9
04/05/2024	12	48,4	52,6	42,2
04/05/2024	13	40,1	43,8	37,8
04/05/2024	14	38,1	38,7	41,7
04/05/2024	15	38,2	38,4	39,6
04/05/2024	16	38	39,5	39,3
04/05/2024	17	34,6	34,5	38,3
04/05/2024	18	32,8	33,7	36,9

Elaboração: Andrade, 2024.

Do mesmo modo que o índice anterior, os 3 ambientes de coleta de dados demonstraram diferenciações significativas para as análises de conforto térmico dos trabalhadores. Na praça, a classe predominante foi a 2 “Extrema cautela”, com 63,63%, que

denota possibilidade de danos à saúde em virtude do estresse térmico, câimbras pelo calor, exaustão, e insolação após atividade por muitas horas. A classe de segunda maior ocorrência é a 3 “Perigo”, que indica câimbras causadas pelo calor e exaustão pelo calor prováveis, e insolação provável. Ao final, a classe que está em menor ocorrência é a classe 1 “Cuidado”, que corresponde a possíveis fadigas e câimbras.

No camelódromo, a classe predominante é a 2 “Extrema cautela”, com 80% de ocorrência, em seguida, a classe 3 “Perigo” com 34,54%, por fim, a classe com menor ocorrência é a 1 “cuidado”, que corresponde a possíveis fadigas e câimbras.

Com os ambulantes, a classe de maior predominância é a 3 “Perigo”, em seguida a classe 2 “Extrema cautela” com 34,54% de ocorrência, e finalmente, a última classe com maior ocorrência, a classe 4 “Perigo Extremo” com 5,46% que indica risco iminente de insolação independente do tempo de exposição.

Assim como no índice anterior, ao comparar os 3 locais de coleta de dados, percebe-se um diferente comportamento do índice de calor de acordo com as especificidades do local de medição. Os índices calculados para os ambulantes se mostram mais elevados que a praça e o interior do camelódromo, revelando maior desconforto por calor na parcela de trabalhadores que atuam de maneira ambulante nas ruas da cidade.

Dentre todo o período de coleta em campo, os valores de temperatura e umidade dos ambulantes se deram mais elevados de maneira significativa, chegando a 3°C de diferença em relação ao interior do camelódromo, que representa os menores valores entre os 3 pontos de coleta. Tal variação dos dados é refletida principalmente pelas características da área ao entorno no momento da coleta, todavia, os ambulantes, ainda que transitem por diversas características construtivas diferentes durante o dia, estão expostos diretamente à radiação solar, tornando as temperaturas mais altas, independente do espaço físico ao seu redor.

O corpo humano tende a dissipar o calor de forma mais lenta devido às altas temperaturas, o que pode aumentar a sensação de calor. Além disso, a umidade elevada torna a sensação térmica ainda mais desagradável porque o suor, uma maneira natural do corpo se refrescar, fica mais difícil de evaporar (Souza, 2014). Essas condições climáticas podem afetar não apenas o conforto das pessoas no dia a dia, mas também a produtividade no trabalho e o bem-estar geral.

Ou seja, para esta pesquisa, mesmo a temperatura mais alta do período não corresponde ao maior valor da classe do desconforto, pois a umidade estava favorável para evaporação do suor. Em ambos os índices, de maneira geral, há um indicativo maior de

desconforto por calor durante o exercício do trabalhador informal. E tais resultados conflitam com os índices de calor calculados apenas com base nos dados secundários como o INMET, desvendando uma importante divergência quanto à predominância das classes de cada índice investigado.

CAPÍTULO 3

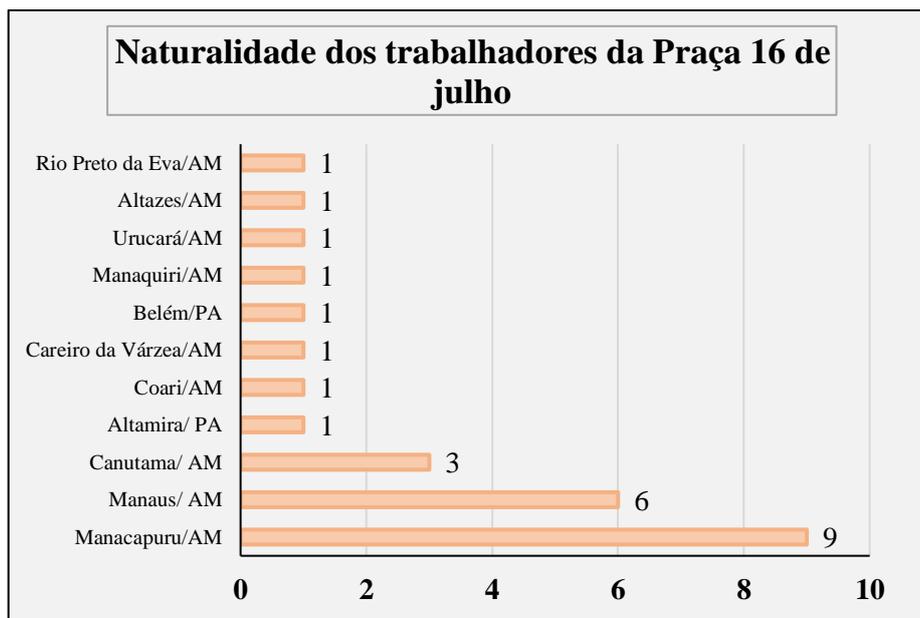
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E RELAÇÕES TRABALHISTAS

Esta etapa se dedicou ao importante conhecimento dos aspectos socioeconômicos e à realidade de trabalho dos comerciantes informais atuando nos 3 ambientes de análise, buscando esclarecer possíveis condições de vulnerabilidade. Os dados foram coletados através de entrevista em simultaneidade à coleta de variáveis atmosféricas primárias, durante o período de 30 de abril a 04 de maio, totalizando 5 dias, em 3 locais distintos: Praça 16 de julho, camelódromo, ambulantes.

3.1 Praça 16 de Julho

Para análise dos dados do ambiente externo, representados pelos trabalhadores da Praça 16 de julho, foram abordados 57 indivíduos. Destes, 26 não se repetem ao longo dos 5 dias distintos de entrevistas, sendo estas 11 mulheres e 15 homens, com idade entre 23 e 62 anos.

O tempo de residência na cidade varia de 4 a 57 anos. A maior parte dos abordados é natural de Manacapuru/AM, totalizando 9 pessoas (Gráfico 15). Seis são naturais de Manaus/AM, três de Canutama/AM, e 1 indivíduo de cada um dos municípios a seguir: Altamira/PA, Coari/AM, Careiro da Várzea/AM, Belém/PA, Manaquiri/AM, Urucará/AM, Autazes/AM e Rio Preto da Eva/AM. Essas informações mostram que os indivíduos naturais do Amazonas são predominantes, com uma representação notável em vários municípios.

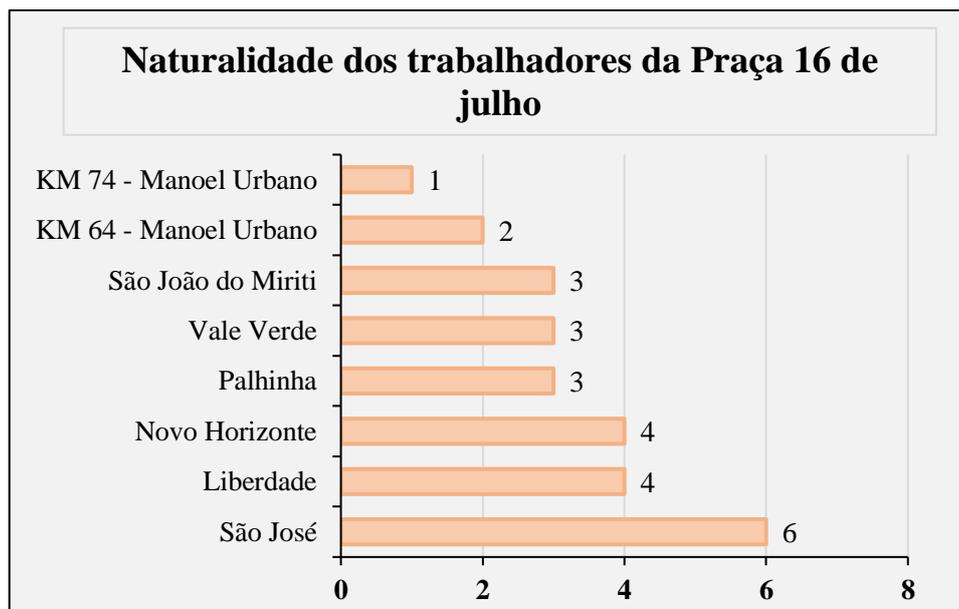
Gráfico 15: Naturalidade dos indivíduos abordados na Praça 16 de Julho.

Elaboração: Andrade, 2024.

A presença de trabalhadores advindos de vários municípios do Amazonas e do Pará, revela fluxo migratório presentes em busca de melhores condições de vida e emprego, demonstrando vulnerabilidades socioeconômicas nas áreas de origem, e ao chegar na cidade de Manacapuru, ainda que há muitos anos, se encontram no setor informal.

Embora a diversidade cultural representada possa fortalecer a estrutura social de uma cidade, também pode trazer desafios para a integração e a inclusão social (Camarano e Abramovay, 1998). Esses dados indicam a necessidade de políticas públicas que abordem as causas da migração e do trabalho informal, promovam o desenvolvimento econômico das regiões menos favorecidas com melhora das suas condições de trabalho.

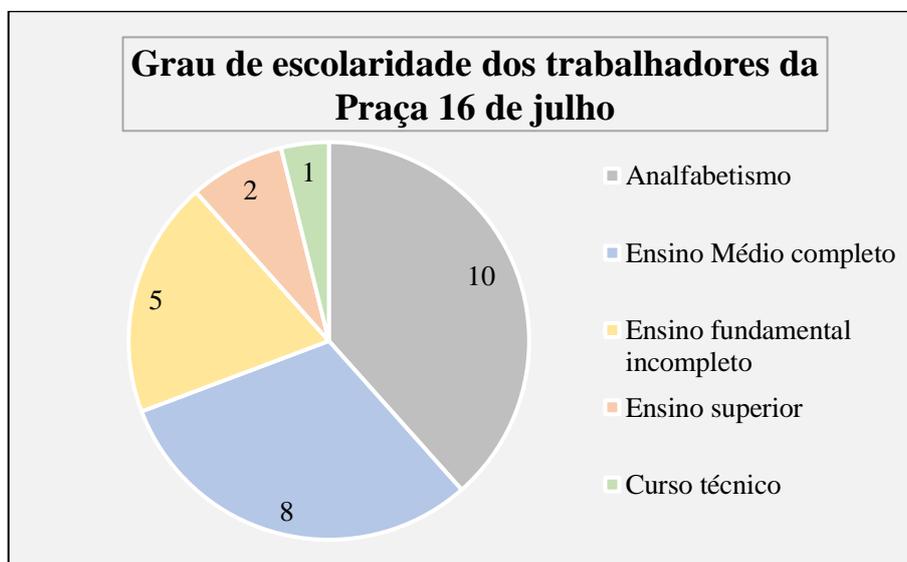
Nesse sentido, observa-se que, acerca dos bairros de residência (Gráfico 16), com exceção do bairro São José e Liberdade, todos os demais se encontram em áreas periféricas e/ou marginalizadas fundados e loteados recentemente, servindo como um indicador significativo de vulnerabilidades socioeconômicas. A localização afeta diretamente os deslocamentos diários necessários e os meios de transporte utilizados para chegar ao trabalho, o que pode aumentar os desafios enfrentados por esses trabalhadores.

Gráfico 16: Bairros de residência dos trabalhadores da Praça 16 julho.

Elaboração: Andrade, 2024.

Com base nos dados, a distribuição dos residentes por bairro se deu: 6 no São José, 3 no Palhinha, 4 na Liberdade, e 3 abordados em cada um dos seguintes bairros: Novo Horizonte. Vale Verde, São João do Miriti, e Palhinha. No Km 64 Manoel Urbano e Km 72 Manoel Urbano, há 2 e 1 residente, respectivamente.

O grau de escolaridade dos abordados (Gráfico 17) também é crucial, pode ter um impacto significativo em suas condições socioeconômicas e nas oportunidades de inserção no mercado de trabalho.

Gráfico 17: Grau de escolaridade dos trabalhadores da Praça 16 de julho.

Elaboração: Andrade, 2024.

De todos os abordados, 10 são analfabetos, 5 possuem ensino fundamental incompleto, 8 possuem ensino médio completo, 1 possui curso técnico e 2 possuem nível superior. A alta taxa de analfabetismo e a grande quantidade de ensino fundamental incompleto entre os trabalhadores informais sugerem que existe uma complexa interação entre fatores ideológicos, estruturais e socioeconômicos, que são responsáveis pela escolarização desses indivíduos (Moscovici, 2012). Isso reflete os efeitos da vulnerabilidade social e da pobreza, bem como as dificuldades de acesso à educação.

Em comparação com os trabalhadores formais, os trabalhadores informais e desempregados têm menor escolaridade, renda e pior saúde. Tais indivíduos enfrentam maior dificuldade em acessar e utilizar serviços de saúde. Estudos anteriores, como o de Miquilin (2013), mostram que menor escolaridade está associada a menores rendimentos, e que a qualidade de vida desses grupos pode ser melhorada por políticas que incentivem a educação e a profissionalização.

Outro aspecto importante a ser considerado é o tempo de trabalho diário dos abordados (Tabela 7), pois esse fator influencia diretamente suas condições de vida e trabalho.

Tabela 7: Tempo de trabalho diário (trabalhadores da praça).

Horas trabalhadas diárias	Nº de Trabalhadores
0 – 3	0
4 – 8	14
9 - 12	12
13 - 15	0

Elaboração: Andrade, 2024.

Esses dados indicam que a maioria dos trabalhadores tem uma carga horária que varia entre 4 e 12 horas por dia, com nenhuma ocorrência de jornadas extremamente curtas.

Essa realidade está diretamente ligada ao aumento de acidentes e doenças ocupacionais observados em vários lugares em todo o mundo. O aumento das jornadas de trabalho tem sido correlacionado com uma maior incidência de acidentes e doenças ocupacionais no Brasil. Isso é demonstrado pelo aumento de 60% nos acidentes de trabalho e pelo alarmante aumento de 586% nos casos de Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) entre 2001 e 2008 (Silva,

2010). Esses índices são causados pela flexibilidade da jornada de trabalho, que frequentemente resulta em horas extras e maior carga de trabalho.

A análise do nível educacional dos abordados evidencia uma forte correlação com suas condições de trabalho e qualidade de vida. Os trabalhadores com menor escolaridade, que representam a maioria do grupo, frequentemente enfrentam maiores desafios na busca por oportunidades de emprego e melhores condições de trabalho.

Os dados mostram opiniões contraditórias entre os trabalhadores informais sobre a vontade de mudar sua situação profissional. Dos 26 abordados, 8 expressaram o desejo de trabalhar em uma indústria diferente com carteira assinada, valorizando a estabilidade, a segurança social e a garantia de aposentadoria. Por outro lado, 18 indivíduos preferem permanecer na informalidade com o objetivo de empreender e manter a independência como "patrões" de si mesmos.

Para os abordados, esse desejo de empreender e ser o "próprio patrão" reflete uma preferência por autonomia e flexibilidade, que, para esses trabalhadores, pode compensar, momentaneamente, a ausência de benefícios e segurança. A contradição surge quando, embora a informalidade seja marcada por vulnerabilidades e inseguranças legais e à saúde, muitos trabalhadores preferem manter essa condição devido ao desejo de controlar seu próprio trabalho. Isso pode ser interpretado como uma forma de resistência à falta de oportunidades no mercado formal, ou uma crença na capacidade de superar as adversidades associadas ao trabalho informal (Visconti, 2015).

Do total de indivíduos, 9 evidenciaram que já passaram por episódios de insegurança durante o período de trabalho, destes, 3 foram assaltos à mão armada, e 6 foram episódios de furtos de suas mercadorias. Nesse contexto, dos 26 abordados, 19 afirmam que se sentem seguros ao trabalhar na Praça 16 de julho, ainda que no passado tenham havido episódios de furto ou assalto. Relatam que a praça é bem movimentada durante o dia, por isso, apenas redobram a atenção nos seus pertences e mercadorias, a fim de dificultar possibilidades de crimes.

Para compreender melhor as condições de vida desses trabalhadores, é crucial analisar também a composição familiar dos abordados (Tabela 08), como o número de pessoas que residem em sua casa.

Tabela 8: Quantidade de pessoas por residência (Praça 16 de julho).

Quantidade de pessoas	Nº de Trabalhadores
1-2	4
3-6	14
7-9	7
9>	1

Elaboração: Andrade, 2024.

A partir dos dados observados, é refletida uma variação significativa no tamanho das unidades habitacionais entre os abordados, e conseqüentemente, representa maior necessidade de renda. Além do número de moradores, o acesso a equipamentos como ventiladores e ar-condicionado também pode influenciar a qualidade de vida dentro das residências. A presença desses equipamentos é um indicativo das condições de conforto térmico, essencial para o bem-estar, especialmente em regiões de clima Equatorial.

Conforme analisado, 12 dos abordados têm ar-condicionado, enquanto 14 possuem apenas ventiladores em casa. A maior quantidade de respostas ao uso exclusivo do ventilador em relação ao ar condicionado pode indicar dificuldades financeiras, tanto para adquirir o aparelho de ar-condicionado que custa em média 1.500 reais (valor superior a um salário mínimo), como para pagar a energia necessária para fazer uso desse condicionamento de ar mecânico.

A qualidade de vida dos abordados também depende de outros fatores socioeconômicos (Tabela 9).

Tabela 9: Outros aspectos socioeconômicos dos trabalhadores da Praça 16 de julho.

Perguntas	Sim	Não
Recebe algum apoio ou subsídio municipal?	0	26
Já teve oportunidade de trabalhar carteira assinada ou regularizado?	15	11
Sua renda mensal é suficiente para suas despesas?	13	13
Algum familiar lhe ajuda no seu trabalho?	3	23
Possui água encanada?	26	0
Na sua casa possui coleta de lixo?	18	8
Possui sistema de esgoto	0	26
Você é afetado pela enchente?	14	12

Possui casa próximo a um curso hídrico?	19	7
---	----	---

Elaboração: Andrade, 2024.

Conforme observado, nenhum dos abordados recebe apoio ou subsídio municipal. No que diz respeito à oportunidade de trabalhar com carteira assinada, 15 participantes tiveram essa possibilidade, enquanto 11 não tiveram. A avaliação da suficiência da renda mensal revela que, para 13 abordados, a renda é suficiente para cobrir suas despesas, enquanto 13 consideram-na insuficiente.

Acerca da assistência familiar no trabalho, 3 pessoas relatam receber ajuda de familiares, enquanto 23 não recebem. Todos os abordados possuem água encanada em suas residências, e 18 têm acesso à coleta de lixo regular, enquanto 8 não contam com esse serviço. Nenhum dos trabalhadores dispõe de sistema de esgoto em suas casas.

Em relação aos efeitos das enchentes, 14 pessoas são afetadas e 12 não são. Por fim, 19 abordados residem nas proximidades de um curso hídrico, enquanto 7 não vivem perto de um curso d'água.

O fato de nenhum dos participantes receber ajuda ou subsídio municipal indica que o governo não oferece nenhum tipo de apoio a eles. Este fato é particularmente importante quando se observa que metade dos abordados (13) acredita que sua renda mensal é suficiente para pagar suas despesas, enquanto os demais acreditam que sua renda não é suficiente. Essa divisão demonstra uma grande vulnerabilidade financeira, que é agravada pela ausência de apoio público.

Além disso, a situação é ainda mais complexa quando se observa que 14 abordados são afetados por enchentes, enquanto 12 não são. O fato de que a maioria enfrenta problemas relacionados a enchentes reflete a precariedade das condições de moradia, especialmente considerando que 19 participantes vivem próximos a cursos hídricos. Essa proximidade com corpos d'água pode aumentar a exposição a enchentes, o que, por sua vez, pode agravar ainda mais a instabilidade econômica e a vulnerabilidade dessas famílias.

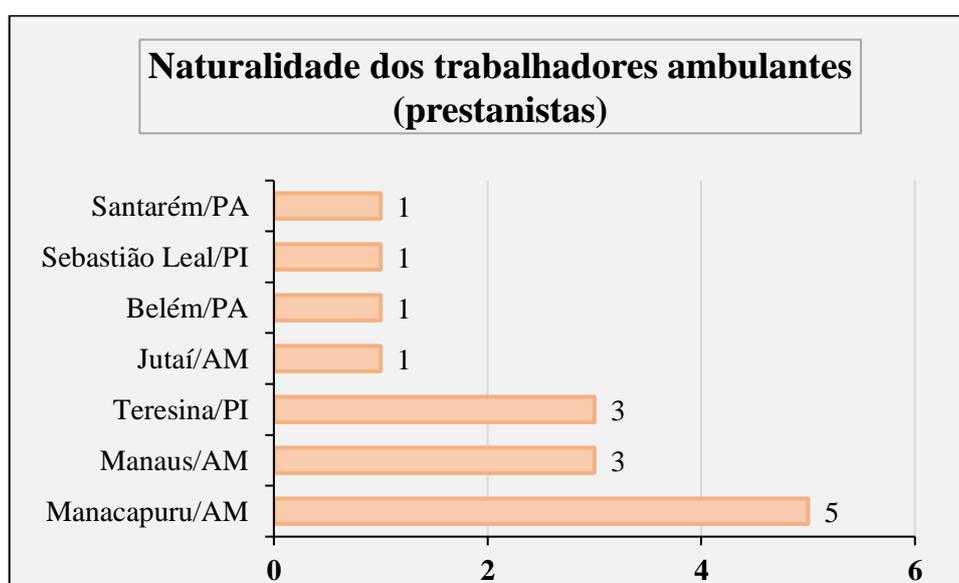
Nesse sentido, a população trabalhadora da Praça 16 de julho revela importantes indicativos de condições de vulnerabilidade socioeconômica. Todavia, dadas suas realidades e motivações particulares, a maioria, relata preferir continuar nesse ramo de trabalho fixo na Praça, ainda que, para isso, se exponham a riscos iminentes de segurança, saúde e condições de conforto e qualidade de vida.

3.2 Ambulantes

Os aspectos gerais e socioeconômicos dos prestanistas foram analisados com base em um total de 15 formulários coletados. Dentre os abordados, 12 são homens e 3 são mulheres, com idades variando entre 14 e 47 anos. Todos os prestanistas atuam em ambiente externo, na modalidade de trabalho ambulante, diferente dos outros dois ambientes de campo.

A naturalidade (Gráfico 18) dos trabalhadores ambulantes (prestanistas) emerge como um dos instrumentos essenciais para verificar os aspectos socioeconômicos dessa população.

Gráfico 18: Naturalidade dos trabalhadores ambulantes.



Elaboração: Andrade, 2024.

Os dados revelam que 5 são naturais de Manacapuru/AM, 3 naturais de Manaus/AM, 3 de Teresina/PI e 1 naturalidade de cada um dos seguintes municípios: Jutaí/AM, Belém/PA, Sebastião Leal/PI e Santarém/PA. Isto posto, nota-se maior diversidade de regiões brasileiras de origem, divergindo dos outros dois perfis de trabalhadores que possuem naturalidade predominantemente amazônica.

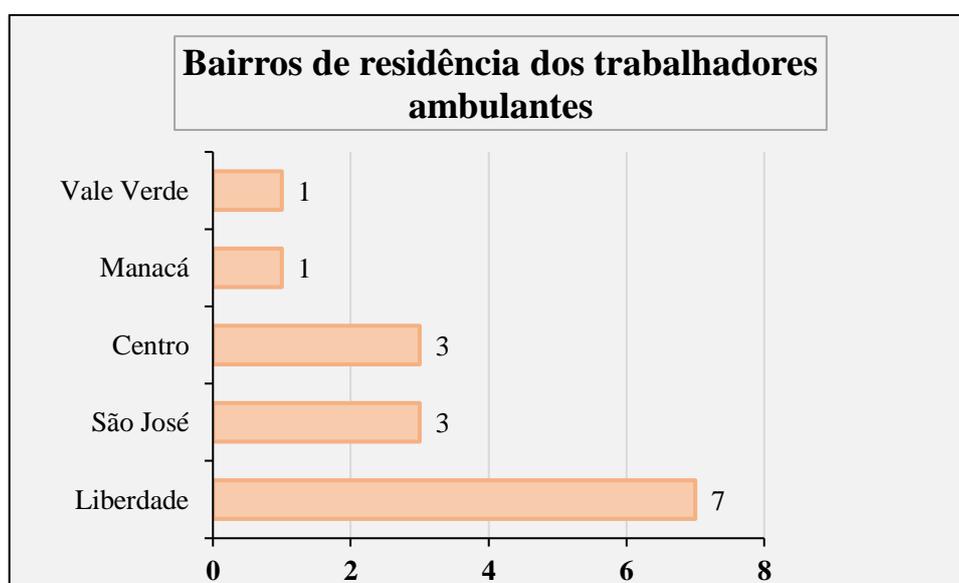
A presença de pessoas de Manaus/AM e Teresina/PI, embora menor, aponta para uma possível migração ou deslocamento de indivíduos dessas capitais em busca de oportunidades. O tempo de residência na cidade varia de 4 a 47 anos. Com exceção do trabalhador natural de Belém/PA, que desenvolve suas atividades de forma itinerante, fica 3 meses em Manacapuru/AM e 3 meses em Belém/PA, trabalhando com o mesmo modelo de

venda pelas ruas da cidade. Segundo ele, vem para o Amazonas visitar a família e, ao mesmo tempo, consegue desenvolver seu trabalho sem empecilhos.

A presença de residentes por longos períodos indica uma certa estabilidade e enraizamento na cidade, o que pode facilitar a obtenção de recursos locais e a criação de redes de apoio quanto ao trabalho que desenvolve. Por outro lado, as pessoas com períodos de residência mais curtos podem encontrar dificuldades para se integrar social e climaticamente.

Acerca dos bairros de residência dos trabalhadores ambulantes (prestanistas) (Gráfico 19), é possível compreender como a localização afeta as condições de vida e trabalho.

Gráfico 19: Bairros de residência dos trabalhadores ambulantes.



Elaboração: Andrade, 2024.

Entre os abordados, 7 dos 15 trabalhadores ambulantes residem no bairro da Liberdade, 3 no bairro São José, 3 no bairro Centro, 1 no bairro do Manacá e 1 no Vale Verde. Destes, 3 desempenham seu trabalho a pé, empurrando um carrinho que contém suas mercadorias, e 12 trabalhadores possuem motocicleta com um carrinho acoplado para facilitar o deslocamento dentro da cidade, de maneira que nenhum deles possui rotas específicas, já que a motocicleta proporciona maiores condições de mobilidade, permitindo que percorram quase todos os bairros em um único dia.

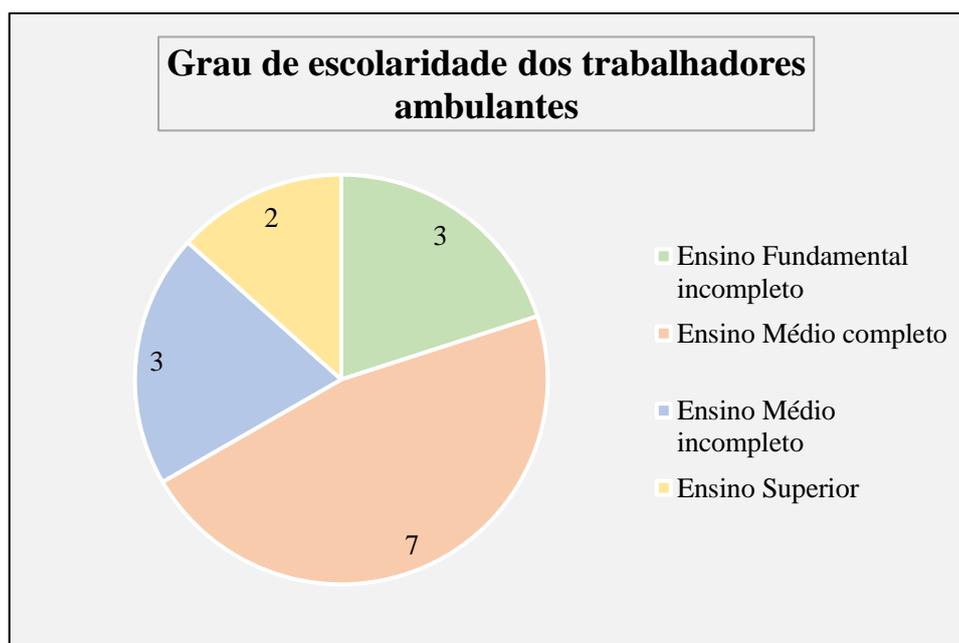
Contudo, a partir de observações em campo, foi percebido que não são os proprietários das motocicletas, mas sim, trabalham com motocicletas de um único dono que têm como negócio apenas “oportunizar” estrutura para os ambulantes através dos veículos

com carrinhos novos, em troca do pagamento do rendimento de suas vendas. Dessa maneira, diferente dos trabalhadores da Praça e Camelódromo, a maioria dos trabalhadores ambulantes não desempenha suas funções totalmente para si, tendo sempre que ir buscar e deixar os veículos na garagem do proprietário. Os 3 indivíduos que desempenham seu trabalho a pé são todos dos carrinhos que levam todos os dias para exercer sua função.

Durante o dia trabalhado, os 12 ambulantes (prestanistas) que trabalham com o uso de motocicleta, se possível, fazem suas rotas acompanhados de um familiar ou colega de trabalho que esteja percorrendo o próximo a ele, para prevenir possíveis assaltos. Ainda para preservar a segurança física e de suas mercadorias, 5 abordados relataram que portam armas brancas durante o trabalho para legítima defesa em caso de perigo, pois o risco é muito mais elevado tendo em vista o valor das mercadorias e das motocicletas das quais não são donos, dessa forma, teriam 2 prejuízos.

Dado o exposto, é factível que, diferente dos demais perfis de trabalhadores da Praça e Camelódromo, os ambulantes estão continuamente expostos a riscos de segurança pessoal e de suas mercadorias. Cabe destacar que muitas vezes podem adentrar áreas ou ruas que sofram influência do poder do crime organizado, logo, além de todas as preocupações socioeconômicas, trabalhistas, de saúde por exposição aos eventos meteorológicos extremos, urge ainda o risco de comprometimento da própria vida. Tais fatos, deixam claro o ambiente de insegurança estabelecido na rotina diária de trabalho dos indivíduos.

Nesse sentido, acerca do grau de escolaridade (Gráfico 20), no intuito de entender melhor esses aspectos socioeconômicos que influenciam as condições de vida e trabalho dos indivíduos, ficam dispostos a seguir.

Gráfico 20: Grau de escolaridade dos ambulantes.

Elaboração: Andrade, 2024.

A distribuição dos níveis de escolaridade revela uma diversidade significativa na formação educacional dos indivíduos. Destes, 3 pessoas possuem Ensino Fundamental incompleto, 3 possuem Ensino Médio incompleto. Essas categorias indicam que uma parte considerável dos trabalhadores ambulantes não completou a educação básica ou média, revelando um baixo acesso à educação superior ou, até mesmo, questões socioeconômicas que impedem o avanço nos estudos.

A evasão escolar é um problema que afeta o sistema educacional em todo o país, não apenas escolas específicas. No Brasil, esse problema, juntamente com o analfabetismo e a falta de reconhecimento dos profissionais da educação, que enfrentam baixos salários e condições de trabalho inadequadas, tem sido amplamente discutido e estudado. Como resultado, os educadores estão mais preocupados com o abandono escolar porque muitos alunos começam a educação formal, mas não conseguem permanecer na escola (Queiroz, 2006).

Houve 7 pessoas com Ensino Médio completo, demonstrando maior concentração entre os abordados, além disso, 2 trabalhadores possuem ensino superior. No entanto, possuir um diploma de graduação nem sempre corresponde a elevadas oportunidades de empregos, bem como nem sempre garante a qualidade e oportunidade de aptidões específicas da área estudada.

As desigualdades que afetam os estudantes do Ensino Superior não se restringem meramente à sua integração, participação por si só, mas se intensificam durante suas tentativas de ingresso no mercado de trabalho. Para entender essas dificuldades, é crucial considerar os fatores estruturais que moldam o mercado de trabalho atual.

A falta de conclusão do Ensino Fundamental e Médio pode limitar as perspectivas de emprego e crescimento profissional, enquanto a escassez de formação superior pode restringir o acesso a empregos mais qualificados e bem remunerados (Almeida, Quintas e Batalha, 2016). Isso faz com que diversos indivíduos aceitem condições nocivas de trabalho, bem como um tempo de trabalho diário elevado (Tabela 10) se o rendimento mensal for suficiente para atender suas necessidades.

Tabela 10: Tempo de trabalho diário dos prestanistas.

Horas trabalhadas diárias	Nº de Trabalhadores
0 – 3	0
4 – 8	4
9 - 12	11
13 - 15	0

Elaboração: Andrade, 2024.

Os dados sobre as horas trabalhadas diariamente revelam que nenhum trabalhador está na faixa de 0 a 3 horas ou de 13 a 15 horas. Há 4 indivíduos que trabalham entre 4 e 8 horas e 11 trabalhadores que exercem suas atividades entre 9 e 12 horas diárias.

Diferente dos demais trabalhadores abordados na praça e no camelódromo, os ambulantes moldam seus dias de trabalho pensando nos momentos oportunos onde a maior parte dos moradores está em casa, por isso, o expediente começa às 7:00 da manhã, nos dias de terça a domingo, incluindo a maioria dos feriados do ano, visando maior possibilidade de venda. Seguindo esse objetivo, levam marmita de casa para almoçar onde puderem, tendo em vista que no período de almoço do setor formal, habitualmente há mais pessoas nas residências, sendo momento oportuno para abordagem.

De acordo com a Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), a jornada de trabalho máxima deve ser de 44 horas semanais ou 8 horas diárias. Isso é feito para garantir condições de trabalho que equilibrem a vida profissional e pessoal ao mesmo tempo em que protegem a saúde e a segurança dos trabalhadores. No entanto, os dados sobre o tempo de trabalho dos trabalhadores ambulantes mostram uma realidade que frequentemente foge desse padrão

legal. Esse desvio indica que muitos destes estão trabalhando em condições que podem comprometer sua saúde e segurança.

Quando questionados sobre a preferência por trabalhar em outro ramo ou com carteira assinada, 8 trabalhadores expressaram o desejo de mudar de emprego, enquanto 7 indicaram satisfação com sua ocupação atual. Isso revela uma divisão quase equilibrada entre os que buscam novas oportunidades e os que estão contentes com suas condições de trabalho atuais.

Nesse sentido, é necessário acrescentar que todos estão muito satisfeitos com os resultados financeiros das suas vendas diárias, por isso preferem se submeter a riscos à segurança e à saúde, para manter sua renda. Dentre os 8 trabalhadores que gostariam de trabalhar em outro ramo, todos afirmam que trocariam sua profissão somente se houvesse compensação salarial superior à que eles já obtêm, e por esse motivo permanecem nas suas funções.

A dinâmica de vendas desses trabalhadores consiste em comprar mercadorias domésticas em geral, como: panelas, potes, espelhos, baldes, tapetes, cadeiras de balanço, itens de cama, mesa e banho, entre outros, e revender nas residências com possibilidade de pagamento em inúmeras parcelas, se diferenciando dos lojistas da cidade. Dessa maneira, um produto é vendido por preço 2 ou 3 vezes maior do que o custo das mercadorias.

No entanto, apesar de todos os trabalhadores estarem satisfeitos com os resultados financeiros de suas vendas diárias, muitos ainda desejam uma mudança para um ramo diferente ou um emprego formal com carteira assinada.

Do total de indivíduos, 11 afirmam que passaram por episódios de insegurança durante o período de trabalho, destes, 4 foram assaltos de mercadorias e bens materiais pessoais, 4 foram furtos de mercadorias, e 3 foram intimidações e ameaças ao percorrer áreas e ruas em que o crime organizado exerce poder.

Nesse sentido, há de se analisar como a quantidade de pessoas que residem nas casas dos prestamistas (Tabela 11) pode influenciar suas condições de trabalho e suas preferências ocupacionais.

Tabela 11: Quantidade de pessoas por residência (Ambulantes).

Intervalos	Nº de residentes
1-2	6
3-6	9

7-9	0
9>	0

Elaboração: Andrade, 2024.

Os dados indicam que 6 ambulantes residem em casas com 1 a 2 pessoas, enquanto 9 vivem em casas com 3 a 6 pessoas. Essa distribuição revela que a maioria dos indivíduos vive em domicílios de pequeno a médio porte, o que pode influenciar na qualidade de vida e nas dinâmicas familiares.

Em comparação com os outros dois grupos de trabalhadores analisados, que também demonstram uma variação na composição domiciliar, observa-se que a predominância de moradias com 3 a 6 pessoas é uma característica comum. Esses aspectos são importantes para entender as condições socioeconômicas e o bem-estar geral dos trabalhadores em diferentes contextos habitacionais.

Os dados revelam que todos os 14 prestanistas possuem ar-condicionado em suas residências. Esta informação destaca um contraste significativo quando comparada aos outros trabalhadores analisados na presente pesquisa, onde havia uma divisão mais equilibrada entre o uso de ventiladores e ar-condicionados. A presença de ar-condicionado entre os trabalhadores ambulantes indica uma melhor condição socioeconômica.

Por fim, há de se observar outros aspectos socioeconômicos (Tabela 12), a fim de traçar melhor o perfil de trabalhadores.

Tabela 12: Outros aspectos socioeconômicos dos prestanistas.

Perguntas	Sim	Não
Recebe algum apoio ou subsídio municipal?	0	15
Já teve oportunidade de trabalhar carteira assinada ou regularizado?	9	6
Sua renda mensal é suficiente para suas despesas?	15	0
Algum familiar lhe ajuda no seu trabalho?	8	7
Possui água encanada?	15	0
Na sua casa possui coleta de lixo?	15	0
Possui sistema de esgoto	0	15
Você é afetado pela enchente?	0	15
Possui casa próximo a um curso hídrico?	10	5

Elaboração: Andrade, 2024.

Os dados indicam que nenhum dos indivíduos recebeu apoio ou subsídio municipal. Acerca do mercado de trabalho formal, 9 relatam que já tiveram chances de trabalhar com carteira assinada. Todos os indivíduos dizem que sua renda mensal cobre suas despesas e de suas famílias. No que se refere ao apoio familiar no trabalho, 8 pessoas afirmam contar com apoio, enquanto 7 não têm. Isso indica uma certa dependência das redes familiares.

Como observado, todos têm sistemas de coleta de lixo e água encanada em suas casas, mas nenhum deles tem um sistema de esgoto. Um dado interessante, diferente dos outros grupos, é que as enchentes não afetaram nenhum entrevistado.

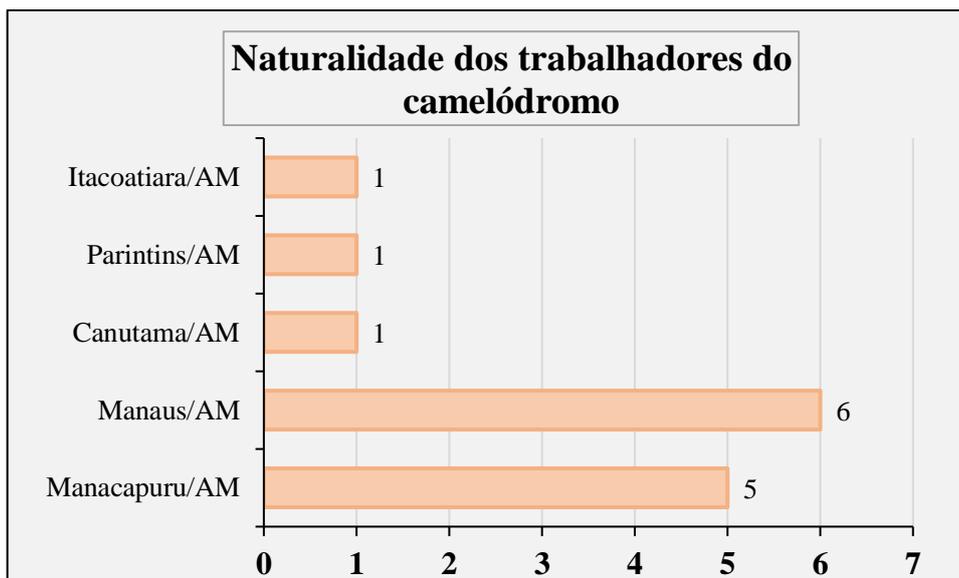
Em suma, a situação dos ambulantes revela uma contradição: embora tenham que assumir riscos elevados, enfrentando condições de trabalho perigosas, como a falta de segurança e a preocupação com a saúde, a necessidade de manter uma renda estável e satisfatória faz com que esses trabalhadores continuem em suas ocupações atuais, mesmo que isso signifique enfrentar esses riscos diários. Porém, dentre os ambientes observados, os ambulantes são os que melhor demonstram poder aquisitivo para manter a si e sua família.

3.3 Camelódromo

Para o entendimento dos aspectos gerais e socioeconômicos dos trabalhadores do camelódromo, 30 formulários foram coletados, destes, 14 não apresentam variação entre os dias de coleta. O estudo sobre os funcionários do camelódromo foi prolongado com 30 abordados. Dos 14 abordados, 9 são mulheres e 5 são homens, havendo predominância de mulheres neste grupo. Os indivíduos abordados eram de idades entre 21 a 53 anos, uma ampla gama de adultos.

Essa variação de idade fornece uma visão geral das circunstâncias e experiências de trabalho em vários estágios da vida adulta. De acordo com os dados, todos os funcionários abordados operavam em ambientes internos e fixos. Eles usam roupas leves, indicando que as condições de trabalho exigem conforto. O clima quente ou a natureza das atividades realizadas em ambientes fechados são os motivos para isso. Tais dados são essenciais para obter uma melhor compreensão dos requisitos e dificuldades enfrentados por esses funcionários em sua situação particular.

Além disso, a presença de pessoas de diferentes nacionalidades (Gráfico 21) pode criar desafios e oportunidades especiais para a colaboração e integração no local de trabalho.

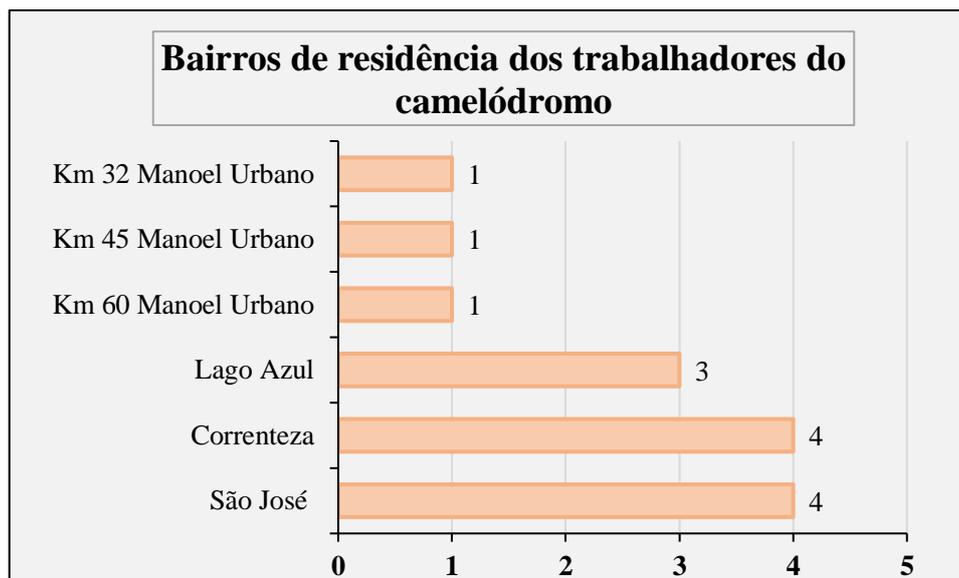
Gráfico 21: Naturalidade dos trabalhadores do camelódromo.

Elaboração: Andrade, 2024.

Os dados de tempo de residência dos trabalhadores variam de 6 a 53 anos. Destes, 5 indivíduos são naturais de Manacapuru/AM, 6 de Manaus/AM, 1 de Canutama/AM, 1 de Parintins/AM e 1 de Itacoatiara/AM. Como resultado, a maioria dos trabalhadores abordados vem de Manaus, seguido por Manacapuru e demais municípios.

A predominância de trabalhadores advindos de Manaus pode indicar que há menos oportunidades de trabalho na capital ou que os trabalhadores de Manacapuru estão procurando melhores condições de trabalho. O mesmo fenômeno é observado nos dados dos trabalhadores da praça e dos ambulantes, onde há uma diversidade na naturalidade dos indivíduos.

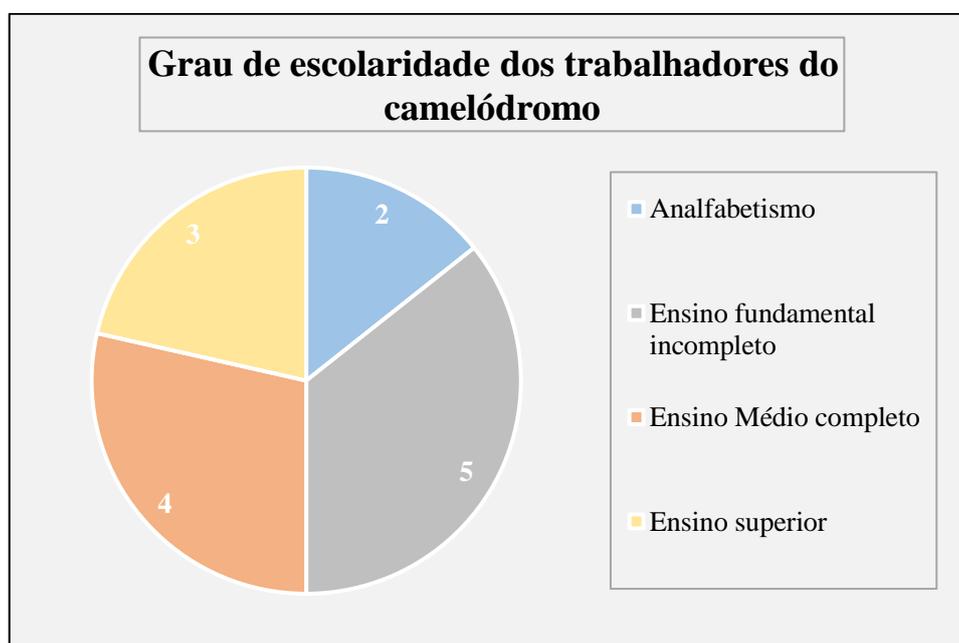
Os dados coletados também mostram a distribuição de residentes em diferentes bairros da cidade (Gráfico 22), destacando a variedade de áreas onde os camelôs residem.

Gráfico 22: Bairros de residência dos trabalhadores do camelódromo.

Elaboração: Andrade, 2024.

Com base nos dados, nota-se que há distribuição de residentes em diferentes bairros. Sendo eles: 4 residentes no bairro São José, 4 na Correnteza, 3 no Lago Azul, 1 no Km 32-Manoel Urbano, 1 no Km 45 - Manoel Urbano e 60 - Manoel Urbano. De maneira que os residentes da rodovia possuem veículos próprios para transporte.

A análise do grau de escolaridade (Gráfico 23) dos trabalhadores revela uma correlação significativa entre educação e condições de trabalho.

Gráfico 23: Grau de escolaridade dos trabalhadores do camelódromo.

Elaboração: Andrade, 2024.

As informações mostram que 2 indivíduos são analfabetos, 5 têm o ensino fundamental incompleto, 4 completaram o ensino médio e 3 possuem ensino superior. A partir disso, instiga uma visão do cenário educacional que enfatiza alguns problemas preocupantes. A presença de 2 analfabetos, 5 com Ensino Fundamental incompleto, indica disparidade significativa no acesso e na continuidade da educação básica. Este cenário pode ser uma representação de problemas mais amplos relacionados à inclusão educacional e às oportunidades de aprendizado nas áreas mencionadas.

Além disso, foi perceptível o número relativamente pequeno de pessoas com Ensino Médio completo (4) e Ensino Superior (3). Isso pode prejudicar as perspectivas de emprego e as oportunidades de crescimento profissional, reduzindo a capacidade das pessoas de competir em um mercado de trabalho cada vez mais exigente. Essa realidade educacional pode refletir diretamente nas condições de trabalho desses indivíduos, incluindo o tempo de trabalho diário (Tabela 13).

Partindo do conceito de estratificação social adotado por Max Weber (1976), o qual considera não apenas a dimensão econômica, mas também as dimensões social e política, é possível fazer uma conexão relevante com as informações educacionais discutidas anteriormente. Weber argumenta que a estratificação social é definida pelo prestígio, o grau de conhecimento, a posição nas instituições sociais e a religião, além do poder político (Simões e Amaral, 2018).

Tabela 13: Tempo de trabalho diário dos trabalhadores do camelódromo.

Horas trabalhadas diárias	Nº de Trabalhadores
0 – 3	0
4 – 8	14
9 - 12	0
13 - 15	0

Elaboração: Andrade, 2024.

As informações indicam que quatorze trabalhadores do camelódromo trabalham de quatro a oito horas por dia. Não há quem trabalhe menos de quatro horas ou mais de oito horas por dia. Como resultado, é fundamental verificar se a uniformidade da carga horária realmente satisfaz os interesses e necessidades de todos os trabalhadores ou se há espaço para mais flexibilidade, permitindo melhor adaptação às diferentes preferências e

circunstâncias pessoais. A ausência de trabalhadores com jornadas menores aponta para uma exclusão de indivíduos que não conseguem se adaptar a essa faixa horária.

As informações mostram que todos os trabalhadores abordados trabalham de 4 a 8 horas por dia. Mas a aparente uniformidade dos horários esconde uma contradição que também existe entre os trabalhadores externos. Muitos desses funcionários deixam de se preocupar com sua segurança e saúde para dar mais importância ao seu trabalho como camelôs, especialmente no camelódromo, onde afirmam estar bastante confortáveis com suas condições de trabalho.

Os trabalhadores do camelódromo mencionam que gostam de trabalhar em suas lojas fixas e de fazer seu próprio horário. Eles se organizam financeiramente para contratar serviços de limpeza, possuem um banheiro com chave disponível apenas para os donos dos boxes e realizam por conta própria manutenções na estrutura, como troca de lâmpadas. A prefeitura, que construiu o local, delegou aos trabalhadores a responsabilidade de cuidar dele, oferecendo suporte apenas em casos de danos significativos na estrutura, como a troca de telhas.

Dentre os abordados, 4 relatam ocorrência de episódios de insegurança durante o período de trabalho, sendo destes, 4 furtos de mercadorias. Nesta conjuntura, todos relatam se sentir seguros no ambiente de trabalho, necessitando apenas de cuidado e atenção aumentadas para possíveis furtos.

Esta situação reflete que, apesar do conforto relatado no local de trabalho, os trabalhadores assumem responsabilidades que normalmente seriam do poder público ou de empregadores. Eles priorizam a atividade econômica em detrimento de cuidados essenciais, devido à necessidade de manter e melhorar suas condições de trabalho de forma autônoma.

Nesse sentido, há de se observar outro fator, a quantidade de pessoas que vivem na mesma casa (Tabela 14), bem como os desdobramentos e análises dessa informação.

Tabela 14: Quantidade de pessoas por residência (Camelódromo).

Quantidade de pessoas	Nº de Trabalhadores
1-2	3
3-6	9
7-9	2
9>	0

Elaboração: Andrade, 2024.

Os dados sobre a quantidade de pessoas que residem nas casas dos trabalhadores revelam algumas questões relevantes. A maior parte dos trabalhadores (9) vive em casas com 3 a 6 pessoas, enquanto 3 trabalhadores residem em casas com apenas 1 a 2 pessoas e 2 trabalhadores em casas com 7 a 9 pessoas.

Os camelôs abordados não vivem em casas com mais de nove pessoas. Essa distribuição mostra uma variedade na composição domiciliar dos abordados, que pode refletir uma variedade de condições socioeconômicas e estilos de vida. A predominância de casas com 3 a 6 pessoas indica que a maioria dos funcionários vive em casas de tamanho médio ou pequeno.

O uso de ventiladores e ar-condicionado nas residências dos abordados indica desigualdades significativas em termos de condições térmicas. Há uma diferença evidente entre os 5 trabalhadores que usam apenas ventiladores e 9 que usam ar-condicionado, o que pode afetar significativamente a qualidade de vida.

A disparidade no acesso a diferentes tipos de ventilação pode refletir desigualdades econômicas entre os trabalhadores, com aqueles com ar-condicionado possivelmente tendo um nível de renda ou recursos maiores que lhes permitem investir em melhores condições de vida. Com isso, há de se observar diversos outros aspectos (Tabela 15) para melhor traçar o perfil socioeconômico dos abordados.

Tabela 15: Outros aspectos socioeconômicos dos trabalhadores do camelódromo.

Perguntas	Sim	Não
Recebe algum apoio ou subsídio municipal?	0	14
Já teve oportunidade de trabalhar carteira assinada ou regularizado?	10	5
Sua renda mensal é suficiente para suas despesas?	14	0
Algum familiar lhe ajuda no seu trabalho?	3	11
Possui água encanada?	14	0
Na sua casa possui coleta de lixo?	11	3
Possui sistema de esgoto	0	14
Você é afetado pela enchente?	2	12
Possui casa próximo a um curso hídrico?	9	5

Elaboração: Andrade, 2024.

Conforme observado na tabela, nenhum dos trabalhadores recebe apoio ou subsídio municipal, enquanto todos os 14 trabalhadores relatam que não recebem esse tipo de assistência. A maioria dos trabalhadores, 10, já teve a oportunidade de trabalhar com carteira assinada ou regularizada, ao contrário de 5 que não tiveram essa oportunidade.

Todos os 14 trabalhadores afirmam que sua renda mensal é suficiente para cobrir suas despesas, sem exceções. Em relação ao suporte familiar, apenas 3 trabalhadores recebem ajuda em seu trabalho, enquanto 11 não contam com essa assistência. Todos os trabalhadores possuem água encanada em suas residências, e 11 têm coleta de lixo, enquanto 3 não têm. Nenhum trabalhador possui sistema de esgoto.

Apenas 2 trabalhadores são afetados por enchentes, enquanto 12 não enfrentam esse problema. Por fim, 9 trabalhadores residem em casas próximas a um curso hídrico, enquanto 5 não têm essa proximidade.

Entre os abordados, 5 trabalhadores não tiveram a oportunidade de trabalhar com carteira assinada ou regularizada, enquanto 10 indivíduos tiveram essa oportunidade. Isso pode indicar a falta de formalidade no mercado de trabalho, que geralmente está ligada a benefícios trabalhistas inexistentes, menor segurança no local de trabalho e condições de trabalho mais difíceis.

Dado o exposto, essa classe de trabalhadores atuante no ambiente interno, diferente da praça e dos ambulantes, tem melhores condições de trabalho em relação aos demais comerciantes informais, de maneira que desenvolvem dinâmicas distintas. Além de manter suas mercadorias no local de trabalho, eles também têm televisores, ventiladores elétricos, bebedouros com água gelada e energia elétrica para iluminação. Além disso, também mostram maior organização entre si, até mesmo no que diz respeito à manutenção da estrutura do local de trabalho.

CAPÍTULO 4

CONFORTO TÉRMICO, SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA

Para concluir os questionamentos dos formulários, esta etapa se debruçou na investigação dos aspectos relacionados à percepção térmica histórica, saúde e conforto térmico no momento. Dessa maneira, os dados foram coletados através de entrevistas nos três locais da pesquisa: Praça 16 de julho, camelódromo e ambulantes.

4.1 Praça 16 de Julho

Para análise dos aspectos da percepção climática histórica e saúde dos trabalhadores do ambiente externo (praça 16 de julho), foram abordados 57 indivíduos, destes, 26 não se repetem, ao longo de 5 dias distintos. Sendo eles, 11 mulheres e 15 homens, com idade entre 23 e 62 anos.

Dentre as mulheres, nenhuma estava em fase de climatério. Esta fase hormonal feminina é definida como o período transitório para a fase não reprodutiva, com mudanças metabólicas e hormonais que afetam o corpo e a mente feminina, causando ondas de calor associadas à diminuição do estrogênio, que são comuns durante esta etapa (Maximiano-Barreto, et al., 2019).

Foi calculado o IMC - Índice de Massa Corporal (Tabela 16) de todos os 26 trabalhadores, com base nas informações oficiais dos valores e classificações de referência da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO).

Tabela 16: Classificação do IMC dos trabalhadores da Praça 16 de julho.

IMC	Altura (m)	Peso (kg)	Classe
21,1	1,70	61	Peso normal
21,5	1,72	63	Peso normal
22,0	1,65	60	Peso normal
22,5	1,78	71	Peso normal
23,0	1,70	66	Peso normal
23,5	1,68	66	Peso normal
24,0	1,75	74	Peso normal
24,4	1,70	70	Peso normal
24,5	1,65	66	Peso normal

23,0	1,80	75	Peso normal
22,5	1,75	70	Peso normal
24,4	1,72	72	Peso normal
24,9	1,68	71	Peso normal
23,8	1,80	77	Peso normal
23,7	1,75	74	Peso normal
23,6	1,72	69	Peso normal
21,8	1,70	63	Peso normal
25,0	1,75	77	Excesso de peso
25,5	1,70	74	Excesso de peso
26,0	1,68	73	Excesso de peso
27,0	1,72	80	Excesso de peso
28,0	1,75	86	Excesso de peso
29,5	1,70	85	Excesso de peso
26,5	1,80	86	Excesso de peso
27,5	1,78	87	Excesso de peso
28,5	1,76	88	Excesso de peso

Elaboração: Andrade, 2024. Fonte: ABESO.

A partir dos valores de IMC obtidos, 65,38% dos indivíduos estão em condições físicas de relação peso-altura dentro da classe “peso normal”, e 34,62% se encontram dentro da classe “excesso de peso”, ainda não alcançando quadros de obesidade que aumentam os riscos de doenças crônicas e interferem na percepção fisiológica sensorial.

Com base no período de residência no município, todos os indivíduos são naturais de cidades amazônicas e moram em Manacapuru entre o período de 6 a 57 anos, indicando que estão habituados e aclimatados às especificidades do clima atuante na região.

As condições do ar no momento se apresentaram naturais, de forma que a totalidade dos abordados usava vestimentas leves, bem como desenvolviam atividade leve no momento do campo. Estes fatos, em conjunto, revelam que o corpo está exposto apenas às condições climáticas, sem interferências da capacidade térmica de tecidos pesados, e de atividades físicas intensas, sendo condições ótimas para análise do conforto térmico.

Com relação a doenças crônicas (Quadro 12), 12 não possuem e 14 possuem. Destes, são: 3 têm doença de Chagas, 6 têm hipertensão arterial, 1 têm osteoporose, 1 glaucoma com baixa visão, 3 têm diabetes. Cabe destacar que as condições de percepção podem ser alteradas quando o indivíduo apresenta algum problema de saúde, visto que a mudança no metabolismo da pessoa influencia diretamente no conforto térmico.

Quadro 12: Doenças crônicas e medicamentos dos trabalhadores da Praça 16 de julho.

Doenças crônicas	Número de indivíduos	Medicamentos
Hipertensão	6	Captopril e Losartana
Doenças de Chagas	3	Carvedilol
Diabetes	3	Dieta e Metformina
Osteoporose	1	Cálcio
Glaucoma	1	Colírio

Elaboração: Andrade, 2024.

Em relação ao uso de medicamentos, os 12 que não possuem doenças crônicas só tomam remédio em caso de necessidade, como analgésicos, antigripais e vitaminas. Dos 14 que possuem doenças: 2 com doença de chagas tomam remédios cardíacos como Carvedilol, 1 não toma nada, só faz acompanhamento; 6 com hipertensão arterial tomam diariamente Captopril ou Losartana, 1 com osteoporose toma cálcio, 1 com glaucoma fez cirurgia e agora só usa colírio para pressão ocular, 3 com diabetes seguem apenas dieta, e tomam metformina em caso de crise de hiperglicemia.

Dentre os 12 trabalhadores que possuem doenças crônicas, 6 obtiveram diagnóstico ao longo dos anos em que já trabalhavam no comércio informal em ambientes externos, todavia, todos relataram possuir históricos destas doenças na família, levando à compreensão de que o surgimento das condições de saúde se deu por motivos genéticos e hereditários.

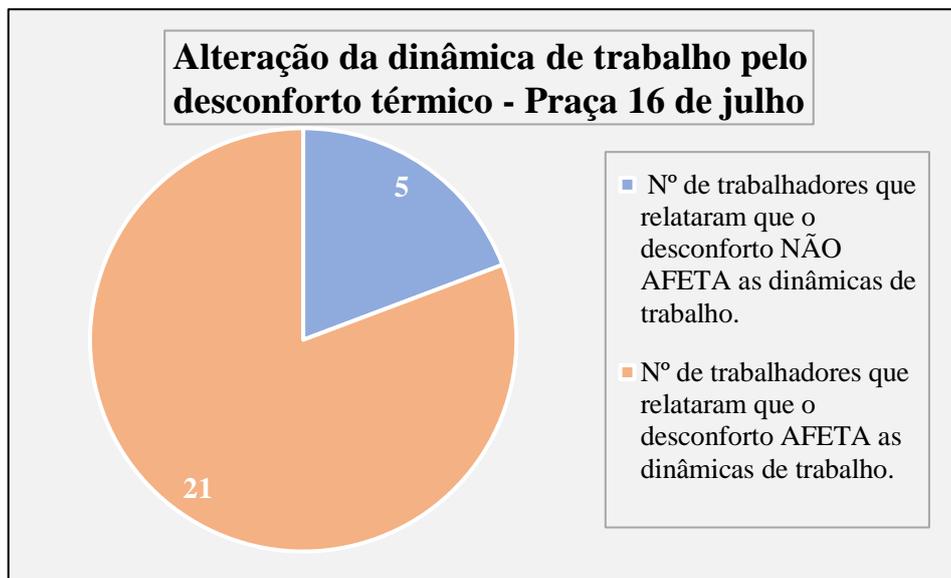
Isso revela o maior risco sofrido pelos 6 trabalhadores com hipertensão e 3 com doença de chagas, que possuem maior predisposição a intercorrências médicas de origem circulatória, podendo levar a óbito.

Dos 26 indivíduos, todos notam diferença de conforto térmico em relação à temperatura elevada de acordo com a sazonalidade, destacando o período menos chuvoso como o mais desconfortável para trabalhar. Para 19 indivíduos, os meses correspondentes são de maio a outubro e para 7 indivíduos são de junho a novembro, coincidindo com o período do ano que apresenta temperaturas mais elevadas.

Acerca dos aspectos da percepção térmica histórica e sua interação com as atividades laborais, 21 trabalhadores afirmam que o desconforto térmico altera suas dinâmicas de trabalho (Gráfico 24), em casos extremos eles interrompem sua jornada de trabalho pois sentem mal-estar físico, em contrapartida, 5 trabalhadores relataram que o desconforto

térmico não interfere no seu dia a dia de trabalho. Os mecanismos escolhidos para atenuar os efeitos do desconforto térmico são: hidratação intensa para refrescar e abrigo na sombra.

Gráfico 24: Alteração das dinâmicas de trabalho da Praça 16 de julho.



Elaboração: Andrade, 2024.

Dos 26 abordados, 6 trabalhadores relataram a ocorrência de emergência de saúde durante a sua atividade de trabalho, como dormência em determinada parte do corpo, queda de pressão. Destes indivíduos, 2 possuem hipertensão crônica e 1 apresenta doença de chagas crônica, ou seja, metade dos trabalhadores que sofreram intercorrências médicas de emergência são portadores de doenças crônicas preexistentes.

Por outro lado, 19 trabalhadores confirmaram alterações das condições de saúde no período após o encerramento das atividades laborais diárias (Tabela 17), com presença de diversos sintomas, como: tontura, dor de cabeça, febre (sem presença de infecções ou doenças virais), câimbras, dormências e queda de pressão.

Tabela 17: Alterações das condições de saúde pós trabalho na Praça 16 de julho.

Sintomas Percebidos	Sim	Não
Tontura	10	9
Dor de cabeça	15	4
Febre (sem outro sintoma associado)	5	14
Câimbras	6	13
Dormência em alguma parte do corpo	2	17
Queda de pressão	10	9

Elaboração: Andrade, 2024.

Como já discutido anteriormente, estresses térmicos e desconforto térmico por calor, a depender do grau de intensidade, podem desencadear respostas fisiológicas negativas, prejudicando a saúde a curto e longo prazo.

Nesse contexto, os 19 trabalhadores, independentemente da idade, afirmam que já sentiam estes sintomas antes de iniciar a trabalhar no setor informal do comércio nas ruas, principalmente por se tratar de condições adversas que toda a população enfrenta ao longo da vida. Todavia, corroboram afirmando que, após os anos trabalhados, a ocorrência desses sintomas no período posterior ao trabalho se tornou mais frequente, havendo necessidade de automedicação para regular as condições fisiológicas.

Para os abordados, especialmente nos meses mais quentes do ano, há maior frequência de sintomas durante a semana, diferente do período chuvoso, onde as temperaturas são menos elevadas, os sintomas diminuem. Dessa maneira, a partir dos dados, é possível observar que o aumento na frequência destes sintomas está relacionado aos efeitos do clima urbano, principalmente a partir da variação da temperatura do ar.

4.2 Ambulantes

Para compreensão das perspectivas da percepção climática histórica e saúde dos trabalhadores ambulantes (prestanistas) foram entrevistadas 15 pessoas que não se repetem no decorrer dos 5 dias de campo. Sendo destes, 12 homens e 3 mulheres, com idade variante entre 14 e 47 anos. Em consonância com os demais ambientes observados em campo, nenhuma das mulheres estava em fase de climatério.

Foi calculado o IMC - Índice de Massa Corporal (Tabela 18) de todos os 15 trabalhadores prestanistas, com base nas informações oficiais dos valores e classificações de referência da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO).

Tabela 18: Classificação do IMC dos trabalhadores ambulantes.

IMC	Altura (m)	Peso (kg)	Classe
21,0	1,70	60	Peso normal
21,5	1,72	63	Peso normal
22,0	1,68	62	Peso normal
22,5	1,75	74	Peso normal
23,0	1,70	66	Peso normal
23,5	1,68	67	Peso normal
24,0	1,75	74	Peso normal

24,5	1,70	71	Peso normal
24,9	1,68	71	Peso normal
25,5	1,70	74	Excesso de peso
26,0	1,68	74	Excesso de peso
26,5	1,75	82	Excesso de peso
27,0	1,72	80	Excesso de peso
28,0	1,75	86	Excesso de peso
28,5	1,76	88	Excesso de peso

Elaboração: Andrade, 2024. Fonte: ABESO.

Sendo assim, a partir dos resultados dos valores de IMC para os trabalhadores ambulantes (prestanistas), 60% coincidem com a classe “peso normal” “excesso de peso” e 40% coincidem com a classe “excesso de peso”. Assim como os demais trabalhadores abordados na Praça 16 de julho e no camelódromo, nenhum dos abordados apresenta grau de obesidade, condição esta que pode interferir na percepção térmica humana.

As autoras Frota e Schiffer (1995, p. 23) expõem que “para a avaliação das condições de conforto térmico, o indivíduo deve estar adequadamente vestido e sem problemas de aclimatação”. Nesse sentido, vale lembrar que, diferente do perfil dos trabalhadores da Praça 16 de julho e do camelódromo, os ambulantes revelam maior diversidade de naturalidades.

Contudo, a partir dos dados levantados, os indivíduos moram no município de Manacapuru dentro do período de 4 a 47 anos, com exceção de um deles, que desenvolve suas atividades de forma itinerante, ficando 3 meses em Manacapuru/AM e 3 meses em Belém/PA. Sendo assim, mesmo os que são naturais de outros estados já estão devidamente habituados às características climáticas da região.

Nesse ambiente de trabalho ambulante, todos os abordados usavam vestimentas pesadas, por vezes incluindo luvas, chapéus, bonés e óculos escuros, com o objetivo de proteger os olhos e a pele da radiação solar. Além disso, durante o dia, apenas um dos trabalhadores foi observado aplicando filtro solar no corpo, os demais completaram o dia de trabalho se protegendo apenas com vestimentas e acessórios.

Tal contexto levanta a atenção acerca das condições de saúde a longo prazo, tendo em vista que a exposição solar é o principal fator causador de câncer de pele. Assim concorda Lacerda (2006) quando dispõe que a exposição excessiva à radiação solar é considerada um risco físico grave, especialmente se as atividades forem realizadas sem possibilidade de sombreamento e proteção do corpo, onde os indivíduos estão constantemente expostos às

mudanças climáticas e aos efeitos nocivos dos raios solares, aumentando significativamente o risco de desenvolvimento de câncer de pele.

Sobre as condições do ar no momento, se apresentaram naturais, porém, 12 abordados desenvolvem suas atividades em motocicletas, sofrendo ação de ventilação mais intensa, possibilitando diminuição dos efeitos do possível desconforto térmico no percurso entre as residências. Dentre os indivíduos, 12 desenvolviam atividade de intensidade moderada e 3 de forma intensa.

O cenário que se constrói expõe que o conjunto de vestimentas pesadas e atividades de intensidade moderada e intensa colaboram para interferências na percepção sensorial do conforto térmico, tendo em vista a elevada capacidade térmica de tecidos pesados, e a alteração no sistema metabólico a partir de atividades físicas elevadas.

As condições de percepção podem sofrer alterações quando o indivíduo apresenta alguma enfermidade, dado que as modificações no metabolismo influenciam de maneira direta o conforto térmico. Nesse contexto, com relação a doenças crônicas (Quadro 13), 6 não possuem e 9 possuem. Destes, são: 5 portam hipertensão arterial, 1 porta diabetes, 1 porta escoliose, 2 portam tendinite.

Quadro 13: Doenças crônicas e medicamentos dos trabalhadores da Praça 16 de julho.

Doenças crônicas	Número de indivíduos	Medicamentos
Hipertensão	5	Telmisartana, Losartana
Tendinite	2	Analgésicos, anti-inflamatórios e injeções de corticoides.
Diabetes	1	Dieta
Escoliose	1	Analgésicos e anti-inflamatórios

Elaboração: Andrade, 2024.

O uso de medicamentos para as doenças relatadas acima se dá de forma diária apenas para os 5 abordados hipertensos. Ademais, 1 portador de diabetes faz o controle apenas com dieta, bem como os portadores de escoliose e tendinite tomam analgésicos, anti-inflamatórios e injeções em casos de crises, que ocorrem com maior frequência nas semanas com mais horas trabalhadas.

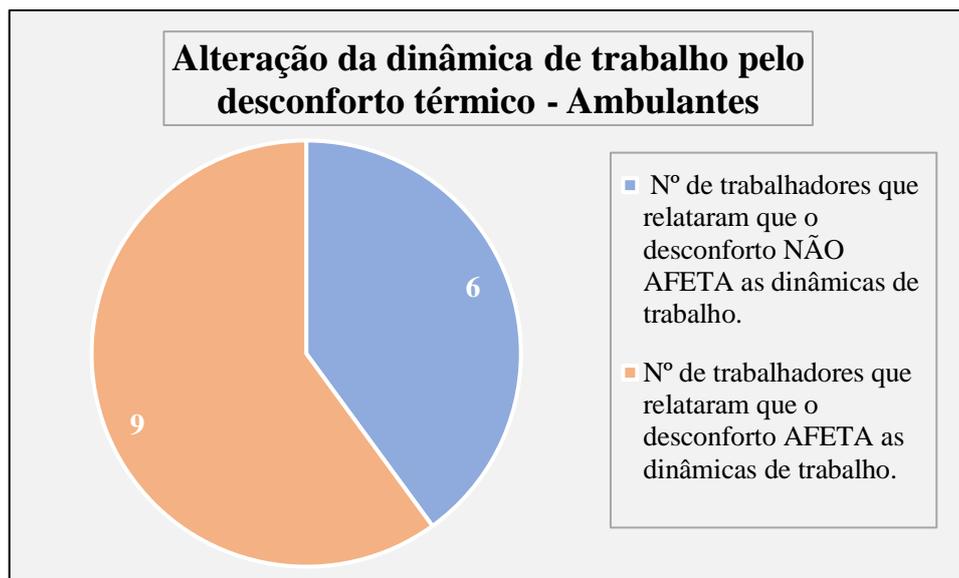
Para os 9 abordados que possuem doenças crônicas, 6 obtiveram diagnóstico ao longo dos anos de serviço no comércio informal ambulante, sendo: 1 com escoliose, 2 com tendinite, que desenvolveram a condição após anos de movimentos repetitivos dirigindo

motocicletas, e 4 foram diagnosticados com hipertensão após no mínimo 5 anos de trabalho nas ruas, onde 2 deles não possuem histórico familiar da doença.

Tais circunstâncias sugerem que, para os abordados hipertensos sem histórico familiar, o calor elevado no ambiente de trabalho surge como uma das alternativas para a manifestação da condição crônica, principalmente aqueles que percorrem a cidade a pé para realizar suas vendas. Nesse sentido, diversos fatores podem originar condições clínicas permanentes, como a hereditariedade, o uso de medicamentos, estilo de vida, estresse, má alimentação, idade. Todavia, condições climáticas estressantes também elevam o risco de comprometimentos à saúde, como as doenças cardiovasculares em ambientes de calor elevado (Lacaz, 1972).

Dentre os abordados, todos notam clara diferença sazonal de conforto térmico por calor. Os relatos identificam o período chuvoso como o mais confortável para trabalhar, todavia, a ocorrência de chuvas fortes impossibilita o trabalho, já que desempenham suas atividades nas ruas da cidade. Para 7 abordados, o período mais desconfortável termicamente é entre os meses de junho a outubro, e para 8 indivíduos se trata do período entre os meses de maio a novembro.

No que concerne à percepção térmica histórica e interação com as atividades laborais, 9 trabalhadores relatam que o desconforto térmico altera suas dinâmicas de trabalho (Gráfico 25), pois, um dos melhores horários para vendas é no período de almoço, no qual a maior parte dos moradores está em suas residências, todavia, geralmente é o período mais quente do dia, e em casos de altas temperaturas e extremo desconforto térmico, é preferível não sair para trabalhar para evitar mal-estar físico severo e/ou emergências médicas. Nesses casos, os mecanismos escolhidos para atenuar os efeitos do desconforto são: hidratação intensa e pausas em locais sombreados.

Gráfico 25: Alteração das dinâmicas de trabalho dos ambulantes.

Elaboração: Andrade, 2024.

Diferente dos demais trabalhadores da Praça 16 de julho e do camelódromo, a maior parte dos abordados já apresentou mal-estar e comprometimento de saúde significativo. Dos 15 abordados, 8 afirmaram ter enfrentado emergências de saúde durante a atividade de trabalho, onde 3 apresentaram quedas de pressão, e 5 apresentaram fortes tonturas. Dentre eles, 2 apresentam doenças crônicas preexistentes, ambos com hipertensão arterial.

Destes 8 abordados que enfrentaram emergências médicas, 3 deles se referem aos ambulantes que percorrem a cidade a pé, empurrando um carrinho com suas mercadorias. É possível perceber que os que desenvolvem seu trabalho a pé, sem possibilidade de se refrescar com a ventilação da motocicleta, bem como a realização de esforço físico intenso para empurrar o carrinho pesado sob condições climáticas desconfortáveis, os vulnerabilidade em muito mais a emergências médicas.

Em contrapartida, todos os trabalhadores enfrentaram alterações das condições de saúde no período após o encerramento das atividades laborais diárias (Tabela 19), principalmente 3 deles, que percorrem a cidade a pé, empurrando um carrinho com suas mercadorias, com ocorrência de diversos sintomas, dentre eles: tontura, dor de cabeça, febre (sem presença de infecções ou doenças virais), câimbras, dormências e queda de pressão.

Tabela 19: Alterações das condições de saúde pós trabalho dos ambulantes.

Sintomas Percebidos	Sim	Não
Tontura	15	0
Dor de cabeça	15	0

Febre (sem outro sintoma associado)	8	7
Câimbras	5	10
Dormência em alguma parte do corpo	3	12
Queda de pressão	7	8

Elaboração: Andrade, 2024.

Estresses térmicos e o desconforto gerado pelo calor, de acordo com o nível de intensidade, podem desencadear reações fisiológicas adversas, prejudicando a saúde a curto e longo prazo. Nessa conjectura, em virtude das intercorrências de saúde da vida através de enfermidades passageiras, todos já sentiam tais sintomas antes, contudo, são unânimes em apontar que tais alterações de saúde pós-trabalho se tornaram bem mais frequentes após começar a trabalhar nesse ramo.

Segundo os abordados, nos meses mais quentes do ano, há um aumento significativo desses sintomas ao longo da semana, coincidindo com a época em que ficam expostos à radiação solar por mais tempo. Em contraste com o período chuvoso, quando as temperaturas são mais amenas e os sintomas se tornam menos frequentes. Assim, com base nos dados, pode-se inferir que a elevação na ocorrência desses sintomas pode estar intimamente ligada aos efeitos do clima urbano, sobretudo devido à variação da temperatura atmosférica, afetando não apenas aspectos de saúde momentânea, mas a qualidade de vida a longo prazo.

4.3 Camelódromo

Para análise dos aspectos da percepção climática histórica e saúde dos trabalhadores do ambiente interno (camelódromo), foram abordados 30 indivíduos, dos quais, 14 não se repetem ao longo dos 5 dias de campo. Sendo destes, 5 homens e 9 mulheres, com idade variante entre 21 e 53 anos. Assim como na Praça 16 de julho e nos ambulantes, nenhuma das mulheres estava em fase de climatério.

Foi calculado o IMC - Índice de Massa Corporal (Tabela 20) de todos os 14 trabalhadores do camelódromo, com base nas informações oficiais dos valores e classificações de referência da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO).

Tabela 20: Classificação do IMC dos trabalhadores do Camelódromo.

IMC	Altura (m)	Peso (kg)	Classe
22,5	1,75	70	Peso normal
23,0	1,70	66	Peso normal

23,5	1,68	66	Peso normal
24,0	1,75	74	Peso normal
24,4	1,70	70	Peso normal
24,9	1,68	71	Peso normal
25,5	1,70	74	Excesso de peso
26,0	1,68	73	Excesso de peso
26,5	1,80	86	Excesso de peso
27,0	1,72	80	Excesso de peso
27,5	1,78	87	Excesso de peso
28,0	1,75	86	Excesso de peso
28,5	1,76	88	Excesso de peso
29,0	1,74	88	Excesso de peso

Elaboração: Andrade, 2024. Fonte: ABESO.

A partir dos valores de IMC obtidos para os indivíduos do camelódromo, 57,14% corresponde à classe de “excesso de peso” e 42,86% corresponde à classe de “peso normal”, revelando que nenhum dos abordados está em grau de obesidade, tendo em vista que as condições fisiológicas da relação do peso e altura podem interferir na percepção térmica humana.

Os trabalhadores residem no município de Manacapuru dentro do período de 6 a 53 anos, todos naturais de municípios amazonenses, com predominância para 6 naturalidades de Manaus e 5 de Manacapuru, indicando que todos estão aclimatados às características do clima da região.

Todos os abordados usavam vestimentas leves, com intensidade de atividade considerada baixa. No que diz respeito às condições do ar no momento, se apresentaram em predominância para “ventiladores elétricos”, de maneira que o seu uso é facilitado pela estrutura do local que oportuniza acesso à energia elétrica, contribuindo para que possíveis condições de desconforto térmico sejam amenizadas. Essas circunstâncias apontam que os indivíduos exibiram boas condições para investigação do conforto térmico, todavia, é necessário considerar que a utilização de condicionamento de ar mecânico influencia diretamente as percepções sensoriais fisiológicas.

Condições de saúde adversas, especialmente as doenças crônicas que geram como consequência alterações metabólicas, afetam a percepção individual de fatores relacionados ao conforto térmico. No tocante às características das condições de saúde crônicas (Quadro 14), dentre os 14 abordados, 5 afirmaram possuir doenças crônicas, destes, 2 são hipertensos,

1 possui hérnia de disco, 1 possui fibromialgia e 1 possui psoríase. Sendo assim, as percepções térmicas dos indivíduos hipertensos podem variar.

Quadro 14: Doenças crônicas e medicamentos dos trabalhadores do camelódromo.

Doenças crônicas	Número de indivíduos	Medicamentos
Hipertensão	2	Losartana
Hérnia de disco	1	Analgésico e relaxante muscular
Fibromialgia	1	Analgésicos e relaxante muscular
Psoríase	1	Loções

Elaboração: Andrade, 2024.

No que se refere ao uso de medicamentos, os 9 indivíduos que não possuem doenças crônicas só tomam remédio em caso de necessidade, como analgésicos, antigripais e vitaminas. Já dos 5 que possuem doenças, 2 trabalhadores tomam diariamente losartana potássica para manter a pressão arterial regular, 1 trabalhador utiliza loções para tratamento da psoríase em caso de crise, e finalmente, ambos os indivíduos que possuem fibromialgia e hérnia de disco utilizam analgésicos e relaxantes musculares variados somente em caso de crise, que não são frequentes. Aliado a isso, também lançam mão de recursos não medicamentosos, como a fisioterapia.

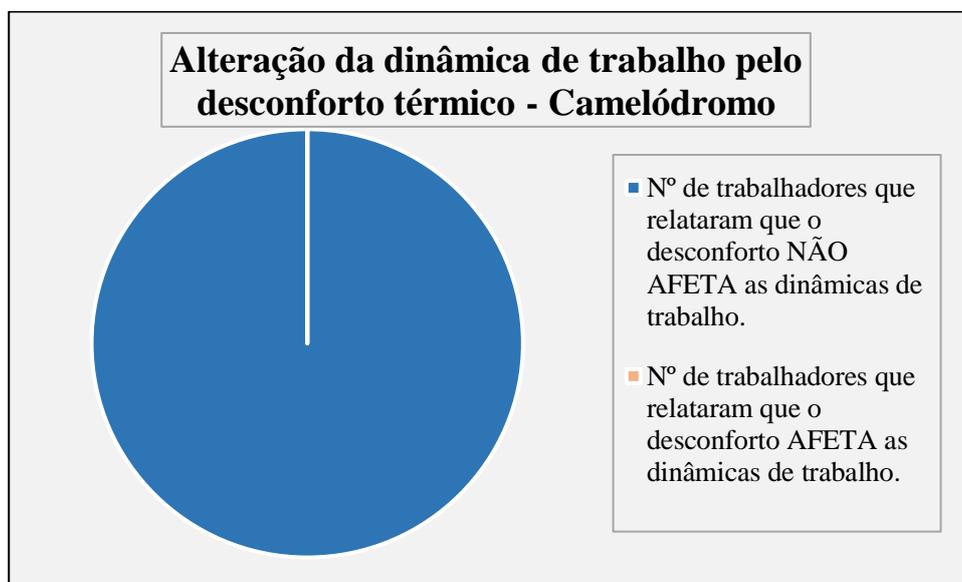
Para estes acometidos com condições de saúde crônicas, os 2 hipertensos relatam que obtiveram diagnóstico antes de começar a trabalhar no comércio informal, e os 3 demais descobriram seus diagnósticos ao longo do tempo em que desenvolveram suas atividades laborais. Desse modo, é possível inferir que tais condições de saúde se desenvolveram por vias multifatoriais, não estando relacionadas aos efeitos do clima.

Dos 14 indivíduos abordados, todos notam diferença sazonal no conforto térmico em relação à temperatura elevada, salientando que no período chuvoso é mais confortável, e no período seco, onde as temperaturas se elevam, é mais desconfortável termicamente. Para 8 pessoas, os meses com maior desconforto térmico são entre maio e setembro, e para 6 pessoas corresponde aos meses de julho a novembro.

No que concerne à percepção térmica histórica e interação com as atividades laborais, para todos os abordados, o desconforto térmico não altera a dinâmica de trabalho estabelecida no cotidiano (Gráfico 26), pois possuem mecanismos de ventilação mecânica para amenizar em caso de desconforto elevado. Nesse contexto, nenhum dos trabalhadores

já experimentou emergências de saúde durante o período de trabalho relacionadas ao desconforto térmico.

Gráfico 26: Alteração das dinâmicas de trabalho do Camelódromo.



Elaboração: Andrade, 2024.

Contudo, 10 trabalhadores relataram alterações nas condições de saúde no período após o serviço diário no camelódromo (Tabela 21) com presença de diversos sintomas, como: tontura, dor de cabeça e queda de pressão.

Tabela 21: Alterações das condições de saúde pós trabalho do camelódromo.

Sintomas Percebidos	Sim	Não
Tontura	10	9
Dor de cabeça	15	4
Queda de pressão	10	9

Elaboração: Andrade, 2024.

Nessas circunstâncias, os 14 abordados, independentemente da idade, afirmam que já sentiam estes sintomas antes de iniciar a trabalhar no setor informal do comércio. Porém, relatam que, em casos de dias mais quentes no ano, a ocorrência desses sintomas no período subsequente ao trabalho se dá de maneira pouco frequente, mas com poucas necessidades de automedicação. Portanto, é de fácil entendimento que temperaturas elevadas e desconforto térmico durante o período mais quente do ano influenciam na maior ocorrência de sintomas relacionados à exaustão fisiológica por calor, mas em menor proporção em relação aos trabalhadores da área externa, de maneira que não prejudica nem interfere nas suas rotinas.

4.4 CONFORTO TÉRMICO: PERCEPÇÃO *VERSUS* ÍNDICES

Ao final das entrevistas, os trabalhadores foram indagados acerca da percepção térmica e estado de conforto térmico no momento, bem como foram perguntados acerca da variação de temperatura do ar ideal para o pleno conforto térmico, assinalando uma das alternativas de resposta. Os formulários foram aplicados de acordo com a quantidade e disponibilidade de participação dos trabalhadores encontrados nas áreas de aplicação entre os dias 30 de abril e 04 de maio de 2024, entre 08:00 e 18:00 horas de todos os dias.

Além disso, os resultados das percepções de conforto dos 3 ambientes de coleta foram devidamente comparados com as classes de conforto térmico obtidas a partir do Índice de Calor (IC) e Índice de Temperatura e Umidade (THI), sendo devidamente calculadas com base nos dados primários de Temperatura do Ar e Umidade Relativa do Ar coletados simultaneamente aos formulários.

Para a comparação entre conforto térmico subjetivo e o conforto térmico calculado nos índices, foram selecionados como base 3 horários que possuíam respostas em todos os dias de coleta: 08:00 horas, 13:00 horas e 18:00 horas ao fim da jornada de trabalho e coletas em campo, sendo confrontados com as classes de ambos os índices de conforto térmico, nos mesmos horários.

4.4.1 Praça 16 de julho (ambiente externo)

A praça 16 de julho foi o local com maior diversidade de indivíduos abordados ao longo dos 5 dias de campo, sem variação. Cabe salientar que para análises diárias do conforto térmico, foram consideradas todas as aplicações, independentemente da quantidade de trabalhadores, que se repetem ao longo dos dias, pois o conforto térmico é desigual de acordo com a variação da temperatura e umidade horária e diária. Assim, no total, foram consideradas 57 (Tabela 22) respostas individuais.

Tabela 22: Totais diários de alternativas respondidas na Praça 16 de julho.

Ambiente externo - Praça 16 de julho					
30 de abril: 6 formulários totais					
Sensação Térmica:	Nº respostas	Temp. ideal para conforto:	Nº respostas	Conforto térmico:	Nº respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	0	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	4	Um pouco desconfortável	2
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	2
Normal	1	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	2

Calor	3	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	2	Mais calor	0		
01 de maio: 11 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	4	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	6	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	1	Desconfortável	3
Normal	1	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	5
Calor	4	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	6	Mais calor	0		
02 de maio: 13 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	7	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	5	Um pouco desconfortável	2
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	1	Desconfortável	9
Normal	2	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	2
Calor	8	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	3	Mais calor	0		
03 de maio: 12 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	4	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	8	Um pouco desconfortável	0
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	0	Desconfortável	6
Normal	0	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	6
Calor	5	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	7	Mais calor	0		
04 de maio: 15 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	3	Confortável	3
Frio	0	Mais frio	8	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	5
Normal	2	Sem mudanças	2	Muito desconfortável	4

Calor	5	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	8	Mais calor	0		

Elaboração: Andrade, 2024.

Tomando como base as informações acima acerca da sensação térmica para os trabalhadores da praça, ainda que haja variação de temperatura e umidade ao longo do dia, é possível perceber predominância de respostas das alternativas “Calor” e “Muito Calor”. Dessa maneira, os abordados assinalam que, para si, a temperatura ideal para que estivessem confortáveis termicamente corresponde principalmente às alternativas “Mais Frio” e “Muito mais frio”, revelando insatisfação em relação ao ambiente térmico do seu local de trabalho.

No que diz respeito ao conforto térmico no momento da entrevista, em coerência às respostas das questões anteriores, o maior número de respostas condiz em predominância as alternativas “Um pouco desconfortável”, “Desconfortável” e “Muito desconfortável”, variando de acordo com o horário do dia.

No último dia de campo, a partir das 16:00, o céu, que se manteve limpo e estável ao longo de toda a semana, começou a mudar e ficar intensamente nublado, indicando formação de nuvens de precipitação, causando arrefecimento leve da temperatura e ventilação moderada. Em consonância a isso, os 3 últimos abordados responderam à alternativa “Confortável”, em virtude da melhora das condições de trabalho em temperaturas amenas e sombreamento/filtragem da radiação solar gerada pela nebulosidade do céu.

Sendo assim, no quadro 15, é possível visualizar a comparação entre os dados de conforto térmico (respostas subjetivas e índices), com disparidades entre eles.

Quadro 15: Comparativo do conforto térmico subjetivo e índices de calor da Praça 16 de julho.

Ambiente externo - Praça 16 de julho					
30 de abril					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,2	88	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	34,3	54	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	31	67	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
01 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	31,2	80	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Perigo
13:00	34,9	56	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Perigo

18:00	30,5	81	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
02 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,8	84	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Perigo
13:00	32,3	58	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	29,9	70	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
03 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,7	59	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	35,7	51	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Perigo
18:00	30,6	60	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
04 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,2	82	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	34,1	54	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	28	84	Confortável	Limite superior da zona de conforto	Extrema cautela

Elaboração: Andrade, 2024.

Dentre os horários observados, todos os abordados relatam sentir desconforto em algum nível. Às 08:00 horas, todos afirmaram estar “Desconfortável”, às 13:00 horas, 3 dias revelaram respostas correspondentes a “Muito desconfortável”, e 2 dias se apresentaram como “Desconfortável”, se tratando assim do momento mais quente do dia em 4 dos 5 dias de campo.

Em contrapartida, ao final da tarde e jornada de trabalho, 2 dias se configuraram como “Um pouco desconfortável”, 2 dias como “Desconfortável”, e 1 dia como “Confortável”, coincidindo com o período de diminuição da incidência da radiação solar, e no último dia, a alternativa de conforto assinalada se deu em virtude da precipitação que ocorreu neste horário.

Os maiores indicadores de desconforto térmico elevado ocorrem principalmente nos dias em que as temperaturas apresentam máximas elevadas e se mantêm acima dos 30°C por um período maior de tempo ao longo do dia.

De acordo com o período analisado, dias com temperaturas elevadas, para os trabalhadores de ambientes externos, são significativamente mais desconfortáveis que os

demais, especialmente às 13:00 horas. Nesse sentido, a partir dos relatos dos abordados, os dias 03 e 04 de maio foram os dias mais desconfortáveis termicamente, apresentando temperaturas elevadas durante todo o dia, chegando a 36,1 °C, ao meio-dia do dia 03 de maio.

A partir dos dados de conforto térmico comparados às classes correspondentes dos índices de calor, é de fácil visualização a significativa disparidade entre eles. Mesmo com a variação de respostas de conforto térmico subjetivo, para o Índice de Temperatura e Umidade (THI), todos os valores de conforto térmico dos horários analisados correspondem à mesma classe “Leve desconforto pelo calor”, com exceção das 18:00 horas do dia 04 de maio, que apresenta “Limite superior da zona de conforto”.

Tendo em vista a não correlação entre o relato de conforto térmico subjetivo e a maioria das classes de THI apresentadas, pode-se inferir que os resultados obtidos a partir do índice não representam com exatidão a realidade de conforto térmico experimentado por toda a população de Manacapuru, ou seja, os trabalhadores do ambiente externo que atuam na praça apresentam condições de desconforto mais elevadas do que o THI permite demonstrar.

Para o Índice de Calor (IC), as classes apresentadas foram “Extrema Cautela” que alerta para a possibilidade de câimbras de calor, insolação e exaustão em caso de exposição ao calor por longos períodos, e a classe “Perigo” que chama atenção para a probabilidade mais elevada de câimbras causadas pelo calor, exaustão e insolação, é provável com atividade contínua.

A classificação do IC corresponde aos perigos relacionados ao conforto/desconforto térmico para os indivíduos. Nesse sentido, as classes de alerta IC aparentam representar melhor os riscos apresentados a partir das temperaturas de cada horário, tendo em vista a quantidade de relatos de sintomas nocivos à saúde após o período de trabalho, como tontura, câimbras, febre, que indica insolação sem a presença de outra doença relacionada, entre outros.

4.4.2 Ambulantes (ambiente externo)

Para a entrevista dos Ambulantes, trabalhadores do ambiente externo, a dinâmica de campo ocorreu de forma singular. Houve o acompanhamento fixo de 1 trabalhador por dia durante toda sua rotina de trabalho, ao longo dos 5 dias de campo. Ao longo dos dias, ao encontrar outro trabalhador ambulante nas ruas, foram abordados e abordados no momento.

É importante destacar que alguns trabalhadores desempenham suas atividades em dupla, na mesma motocicleta, para colaborar na segurança durante o percurso pela cidade de Manacapuru.

No total, foram abordados 15 indivíduos diferentes (Tabela 23), 12 dirigiam motocicletas e 3 fazem seu percurso a pé. Todavia, devido ao acompanhamento dos mesmos trabalhadores durante todo o dia, o trecho do formulário dedicado à sensação e conforto térmico no momento foi reaplicado de forma horária, das 08:00 às 18:00 horas. Por essa razão, a quantidade de respostas desta etapa do formulário se repetiu diversas vezes ao longo do dia, e é significativamente maior que a quantidade de indivíduos abordados sem repetição.

Tabela 23: Distribuição diária e horária do conforto térmico dos ambulantes.

Distribuição das respostas horárias					
Horário/Data	30/abr	01/mai	02/mai	03/mai	04/mai
8:00	2	2	1	1	2
9:00	2	2	1	1	1
10:00	2	2	1	1	2
11:00	2	2	1	1	3
12:00	3	2	1	1	2
13:00	2	2	1	1	2
14:00	2	2	1	1	2
15:00	2	3	1	2	2
16:00	2	2	1	1	2
17:00	2	2	1	1	1
18:00	2	2	1	1	2
Total diário	23	23	11	12	21

Elaboração: Andrade, 2024.

Assim, para análises diárias do conforto térmico, foram consideradas 90 respostas ao longo dos 5 dias de coleta (Tabela 24), com repetição somente das três perguntas abaixo, ao longo dos dias.

Tabela 24: Totais diários de alternativas respondidas pelos ambulantes.

Ambulantes - Prestanistas					
30 de abril					
Sensação Térmica:	Nº respostas	Temp. ideal para conforto:	Nº respostas	Conforto térmico:	Nº respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	13	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	8	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	13

Normal	0	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	7
Calor	12	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	11	Mais calor	0		
01 de maio					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	11	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	9	Um pouco desconfortável	2
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	3	Desconfortável	12
Normal	0	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	9
Calor	10	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	13	Mais calor	0		
02 de maio					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	4	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	5	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	5
Normal	0	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	3
Calor	6	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	5	Mais calor	0		
03 de maio					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	5	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	5	Um pouco desconfortável	0
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	5
Normal	0	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	7
Calor	5	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	7	Mais calor	0		
04 de maio					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	0	Confortável	2
Frio	0	Mais frio	13	Um pouco desconfortável	3

Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	7	Desconfortável	9
Normal	4	Sem mudanças	3	Muito desconfortável	7
Calor	10	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	7	Mais calor	0		

Elaboração: Andrade, 2024.

A partir dos dados acima, acerca da sensação térmica para os trabalhadores ambulantes, mesmo havendo variações de temperatura e umidade ao longo do dia, observa-se predominância das respostas indicando “Calor” e “Muito Calor”. Em consonância, os abordados indicam que a temperatura ideal para o conforto térmico corresponde majoritariamente às opções “Mais Frio” e “Muito mais frio”, demonstrando insatisfação com o ambiente térmico de seu local de trabalho.

Acerca do conforto térmico no momento da entrevista, as respostas predominantes coincidem assinalar às alternativas “Muito desconfortável”, “Desconfortável” e “Um pouco desconfortável”, variando ao longo dos horários do dia.

No último dia de campo, o tempo começou a mudar a partir das 16:00 horas, como consequência, o céu ficou nublado e a intensidade de ventilação aumentou moderadamente, seguido de chuva intensa uma hora depois. Por essa razão, houve duas respostas como “Confortável” para as condições de conforto térmico.

Desse modo, no quadro 16, é possível visualizar a comparação entre os dados de conforto térmico subjetivo e as classificações dos índices de conforto térmico.

Quadro 16: Comparativo do conforto térmico subjetivo e índices de calor dos Ambulantes.

Ambulantes - Prestanistas					
30 de abril					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	31,5	54	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	36,6	49	Desconfortável	Desconforto pelo calor	Perigo
18:00	30,3	71	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
01 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	31,1	71	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	37,2	53	Muito desconfortável	Desconforto pelo calor	Perigo

18:00	32,5	67	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
02 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	31,3	81	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Perigo
13:00	37,3	58	Muito desconfortável	Desconforto pelo calor	Perigo
18:00	31,8	64	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
03 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	31,5	71	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	38,2	47	Muito desconfortável	Desconforto pelo calor	Perigo
18:00	31,4	61	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
04 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,6	78	Muito desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	35,2	56	Muito desconfortável	Desconforto pelo calor	Perigo
18:00	28,9	76	Confortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela

Elaboração: Andrade, 2024.

Com base nos dados acima, nota-se que todos se sentem desconfortáveis no ambiente de trabalho. Às 08:00 horas, 4 dias foram sentidos como “Muito desconfortável”, 1 dia foi sentido como “Desconfortável”, às 13:00 horas, 4 dias revelaram respostas correspondentes a “Muito desconfortável”, e 1 dia se apresentou como “Desconfortável”, se tratando assim, do horário mais quente do dia em 4 dos 5 dias de campo.

Ao final da tarde, no horário das 18:00 horas, 2 dias foram percebidos como “Um pouco desconfortável”, 2 dias como “Desconfortável” e 1 dia como “Confortável”, coincidindo com o período de diminuição da incidência da radiação solar. No último dia da prática de campo, o estado de “Confortável” se deu em virtude da precipitação que ocorreu neste horário.

Nos períodos de dias de campo, é possível notar que as respostas subjetivas que indicam níveis elevados de desconforto térmico ocorrem principalmente nos dias em que as

temperaturas apresentam máximas elevadas e se mantêm acima dos 30°C por um período maior de tempo ao longo do dia.

Perante a isso, para os ambulantes, os dias 02, 03 e 04 de maio foram os dias mais desconfortáveis termicamente, apresentando temperaturas elevadas durante todo o dia, alcançando 38,2°C, às 13:00 horas, no 03 de maio. Porém, ainda que as temperaturas não sejam tão elevadas, a percepção sensorial é intensificada em virtude da contínua exposição à radiação solar durante o dia, gerando necessidade de utilizar vestimentas pesadas para proteger a pele, tornando o ambiente ainda mais favorável ao desconforto por calor.

Se tratando da comparação do conforto térmico subjetivo e classes dos índices de calor, ficam constatadas divergências importantes entre si. Para o Índice de Temperatura e Umidade (THI), às 18:00 horas do dia 04 de maio, mesmo com temperaturas mais amenas e indicação de estado de conforto dos abordados, o THI apresenta a classe “Leve desconforto pelo calor”. Em geral, o grau de conforto térmico dos horários analisados é compatível em apenas 3 dos relatos obtidos, de forma que as classes identificadas são “Desconforto pelo calor” e “Leve desconforto pelo calor”, diferindo-se da maior parte das respostas subjetivas.

Desse modo, assim como para os trabalhadores ambulantes, pode-se inferir que os resultados obtidos a partir do índice não representam com exatidão a realidade de conforto térmico experimentado nos dias de trabalho, principalmente para os trabalhadores do ambiente externo que atuam de forma ambulante, pois se expõem a condições mais desgastantes durante o seu trabalho.

Acerca do Índice de Calor (IC), as classes apresentadas foram “Perigo” que alerta para a possibilidade maior de câimbras causadas pelo calor, exaustão e insolação, sendo provável com atividade contínua, sendo observados principalmente às 13:00 horas. E também a classe “Extrema Cautela”, que alerta para a possibilidade de câimbras de calor, insolação e exaustão em caso de exposição ao calor por longos períodos.

Isto posto, entende-se que a classificação do IC corresponde aos perigos do conforto/desconforto térmico para o bem-estar dos indivíduos. Por isso, as classes de IC corroboram de maneira fidedigna para apresentar os riscos a partir das temperaturas, principalmente ao levar em consideração as alterações de saúde apresentadas por essa classe de trabalhadores, com presença de sintomas preocupantes após o período de trabalho, como dores de cabeça, tontura, câimbras, febre, que indica insolação sem a presença de outra doença relacionada, entre outros.

4.4.3 Camelódromo (ambiente interno)

O camelódromo, segundo ambiente de análise em campo, foi um dos locais com menor diversidade de indivíduos abordados ao longo dos 5 dias de campo. Assim, no total, foram consideradas 30 (Tabela 25) respostas individuais.

Tabela 25: Totais diários de alternativas respondidas no camelódromo.

Ambiente interno - Camelódromo					
30 de abril: 4 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	0	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	1	Um pouco desconfortável	2
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	1
Normal	1	Sem mudanças	1	Muito desconfortável	1
Calor	3	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	0	Mais calor	0		
01 de maio: 7 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	0	Confortável	1
Frio	0	Mais frio	2	Um pouco desconfortável	4
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	3	Desconfortável	2
Normal	2	Sem mudanças	2	Muito desconfortável	0
Calor	4	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	1	Mais calor	0		
02 de maio: 5 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	0	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	3	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	1	Desconfortável	2
Normal	1	Sem mudanças	1	Muito desconfortável	0
Calor	4	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	0	Mais calor	0		
03 de maio: 6 formulários totais					

Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	1	Confortável	0
Frio	0	Mais frio	3	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	3
Normal	1	Sem mudanças	0	Muito desconfortável	0
Calor	3	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	2	Mais calor	0		
04 de maio: 8 formulários totais					
Sensação Térmica:	N° respostas	Temp. ideal para conforto:	N° respostas	Conforto térmico:	N° respostas
Muito Frio	0	Muito mais frio	0	Confortável	2
Frio	0	Mais frio	4	Um pouco desconfortável	3
Um pouco de frio	0	Um pouco mais de frio	2	Desconfortável	3
Normal	3	Sem mudanças	2	Muito desconfortável	0
Calor	3	Um pouco mais de calor	0		
Muito Calor	2	Mais calor	0		

Elaboração: Andrade, 2024.

Com base nos dados obtidos, é perceptível que acerca da sensação térmica para os trabalhadores do camelódromo, houve predominância de respostas nas alternativas “Calor” e “Muito Calor”, porém, com respostas significativas como “Normal”. Sendo assim, os abordados afirmaram que, para si, a temperatura ideal para que estivessem confortáveis termicamente corresponde principalmente às alternativas “Mais Frio” e “Um pouco mais frio”, além destes, apresentando também 6 respostas “Sem Mudanças”, não desejando alterações.

No que diz respeito ao conforto térmico no momento da entrevista, o maior número de respostas assinala em predominância as alternativas “Um pouco desconfortável” e “Desconfortável”, com somente uma resposta correspondente a “Muito Desconfortável”, diferente do ambiente observado anteriormente, a praça.

No quadro 17, é possível visualizar o comparativo entre os dados de conforto térmico (respostas subjetivas e índices) e seus respectivos índices de calor.

Quadro 17: Comparativo do conforto térmico subjetivo e índices de calor do Camelódromo.

Ambiente interno - Camelódromo					
30 de abril					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30	78	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	31,7	68	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	30,1	79	Normal	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
01 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30	88	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	30,3	51	Desconfortável	Limite superior da zona de conforto	Cuidado
18:00	30,5	79	Normal	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
02 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,8	80	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	31,6	56	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	30,1	80	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
03 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC
08:00	30,2	73	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	34,5	51	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	30,6	64	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
04 de maio					
Hora	Temperatura	Umidade	Conforto térmico	Classes THI	Classes IC

08:00	30,2	82	Um pouco desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
13:00	33	55	Desconfortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela
18:00	28,9	90	Confortável	Leve desconforto pelo calor	Extrema cautela

Elaboração: Andrade, 2024.

Dado o exposto, as condições de conforto térmico dos trabalhadores do ambiente interno do camelódromo se apresentam em respostas que variam de acordo com o horário do dia. Às 08:00 horas, em 4 dos 5 dias, é percebido como “Um pouco desconfortável”, e 1 dia como “Desconfortável” em 3 de maio. Às 13:00 horas, todos os dias são percebidos como “Desconfortável”, e ao fim da tarde, 18:00 horas, 2 dias são percebidos como “Normal”, 2 dias como “Um pouco desconfortável” e 1 dia como “Confortável”, em virtude da precipitação intensa que ocorreu neste horário.

Para os trabalhadores do camelódromo, às 13:00 horas se refere ao período mais desconfortável do dia, que também coincide com o horário de maior temperatura de 3 dos 5 dias de campo. Assim, igualmente, o ambiente da praça, os dias 03 e 04 de maio, foram os dias mais desconfortáveis termicamente, apresentando temperaturas elevadas durante todo o dia.

A partir do Índice de Temperatura e Umidade (THI), a totalidade de percepções analisadas corresponde à mesma classe “Leve desconforto pelo calor”, com exceção das 13:00 horas do dia 01 de maio, que apresenta “Limite superior da zona de conforto”, que não representa o conforto relatado. As classes de THI não correlacionam à percepção subjetiva de forma completamente exata, mas se aproximam em maior número das percepções relatadas pelos trabalhadores.

No que se refere ao Índice de Calor (IC), as classes apresentadas foram “Extrema Cautela”, que alerta para a possibilidade de câimbras de calor, insolação e exaustão em caso de exposição ao calor por longos períodos, e a classe “Cuidado”, que chama a atenção para a possibilidade de cansaço e câimbras de calor.

A classificação do IC aborda sobre os perigos do conforto/desconforto térmico para os indivíduos. Nesse contexto, a partir dos relatos de saúde dos trabalhadores, existem sim sintomas após o trabalho relacionados ao calor, porém são poucos e não são frequentes, ocorrendo apenas em dias de extremo desconforto térmico. Por isso, as classes de alerta IC

aparentam não representar com tanta exatidão as consequências de saúde sentidas pelos abordados do ambiente interno, porém, são relevantes para identificação de riscos possíveis.

Dentre os ambientes observados, o camelódromo é o que demonstra os menores valores de temperatura do ar, e, coincidentemente, menores indicadores de desconforto térmico. Porém, tais resultados não decorrem somente das especificidades das variáveis climáticas, mas também, em virtude do abrigo proporcionado pela edificação, que os protege da radiação solar, bem como, o uso de ventiladores elétricos por todos os trabalhadores, agindo como mecanismo direto para que a sensação térmica experimentada por esses indivíduos seja mais confortável se comparada aos trabalhadores do ambiente externo analisados na Praça 16 de julho e junto aos ambulantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todas as proposições descritas neste trabalho, é possível inferir que a migração de populações de áreas rurais, ribeirinhas e interioranas, impulsionada pela busca de emprego e evasão das enchentes crescentes dos rios, desempenhou um papel importante no desenvolvimento da cidade de Manacapuru.

O estado, os proprietários dos meios de produção e os agentes imobiliários interessados foram os principais agentes produtores e impulsionadores do espaço urbano da cidade, demonstrando processo de urbanização de caráter essencialmente econômico e demográfico. Dessa maneira, o urbano de Manacapuru, assim como a maior parte das cidades brasileiras, se distribuiu de forma heterogênea e desigual, e conseqüentemente, as características do clima urbano são produzidas de maneira desuniforme, interferindo diretamente na dinâmica de vida cotidiana dos cidadãos.

Para os trabalhadores informais do comércio, especialmente no ambiente externo, além das vulnerabilidades legais da informalidade e insegurança, a depender do local de trabalho dentro da cidade, os efeitos do clima urbano, principalmente acerca da temperatura em ambientes externos, são mais expressivos. Além disso, a cidade conta com a presença de áreas e/ou bairros periféricos habitados predominantemente por uma população que se encontra vulnerabilizada em aspectos sociais, econômicos, ambientais e educacionais, e este perfil se enquadra para a maioria dos trabalhadores alvo da pesquisa. Por esse ângulo, há um encadeamento de questões que revela a fragilidade ambiental e social da população trabalhadora do comércio informal, especialmente no ambiente externo, com algumas exceções.

No que se refere ao conforto térmico, os principais indicativos de desconforto acentuado são observados principalmente nos dias em que as temperaturas atingem picos elevados, permanecendo acima dos 30°C por longos períodos ao longo do dia. Nesse sentido, os resultados de desconforto térmico, saúde, condições socioeconômicas e trabalhistas observadas nos trabalhadores informais dos 3 ambientes alvos da pesquisa se apresentaram de maneira muito semelhante em alguns pontos e totalmente antagônicos em outros.

Dentre os 3 ambientes, a Praça é o local que apresenta os trabalhadores mais vulneráveis em relação aos aspectos socioeconômicos, com preocupante baixo grau de escolaridade e não alcance de renda suficiente para manutenção e garantia de uma qualidade de vida digna da maior parte dos abordados. Dessa forma, estão expostos não apenas aos inúmeros riscos à saúde a partir do claro desconforto térmico sentido e relatado durante o

trabalho ao longo dos 5 dias de campo, com vários trabalhadores portadores de doenças crônicas, mas também às vulnerabilidades sociais que fragilizam ainda mais os indivíduos sob os efeitos das consequências do desconforto por calor.

Em contrapartida, ainda no ambiente externo, os trabalhadores ambulantes, que não apresentam elevada vulnerabilidade socioeconômica, demonstram inquietante vulnerabilidade térmica no que diz respeito à saúde, tendo em vista as precárias condições de trabalho sob irradiação solar durante todo o dia, com roupas grossas e pesadas, com a medição das temperaturas mais elevadas, com relatos do local mais desconfortável, e com graves comprometimentos de saúde durante e após o período de trabalho. Além disso, nessas condições perigosas, apresentam a maior carga horária de trabalho da investigação, pois a compensação dos rendimentos das vendas gera a aceitação de todos estes riscos importantes, principalmente a longo prazo.

No ambiente interno, o camelódromo é o lugar que apresenta as melhores condições de trabalho, com os menores riscos à saúde em virtude dos comprometimentos causados pelo desconforto térmico. O local apresenta as menores temperaturas e também os menores indicativos de desconforto, porém, essa redução no desconforto também é atribuída ao abrigo oferecido pela edificação, que protege da radiação solar. Além disso, o uso de ventiladores elétricos por todos os trabalhadores atua diretamente para tornar a sensação térmica mais confortável em comparação com os trabalhadores expostos ao ambiente externo, como os analisados na Praça 16 de Julho e entre os ambulantes.

Dentre os locais, ao comparar os indicadores de conforto térmico subjetivos dos trabalhadores com os índices THI e IC, foi possível perceber que o índice THI não representa a realidade de conforto dos 3 ambientes investigados. Em todos, as condições de desconforto se mostram de forma mais elevada do que o índice permite demonstrar.

Já as classes de alerta do Índice de Calor (IC) conseguiram representar mais eficazmente os riscos associados às temperaturas registradas em cada horário para a Praça e os ambulantes. Isso é evidenciado pela quantidade de relatos de sintomas prejudiciais à saúde após o período de trabalho, como tontura, câimbras, febre — indicando insolação sem a presença de outra doença relacionada — entre outros. Divergindo apenas do camelódromo em virtude das interferências atenuadoras do calor por inserir-se em ambiente interno.

Após investigação, foi constatado que as emergências durante o trabalho estão relacionadas a quedas de pressão arterial, dormência, tonturas e desmaios, todavia, ocorrem em número significativamente menor se comparados aos impactos à saúde que ocorrem após

a jornada de trabalho, com principais sintomas relatados: tontura, dor de cabeça, febre (sem presença de infecções ou doenças virais), câimbras, dormências e queda de pressão.

Os sintomas se mostraram mais recorrentes nos meses mais quentes do ano, com maior incidência de desconforto físico ao longo da semana. No entanto, durante o período chuvoso, quando as temperaturas são mais amenas, há uma diminuição desses sintomas. Assim, com base nos dados, é possível concluir que o aumento da frequência dos sintomas está associado aos efeitos do clima urbano, especialmente devido às variações na temperatura do ar.

Seja emergência ou sintoma pós-trabalho, ambas características oferecem riscos ao considerar que a frequência de exposição à radiação solar e calor gera comorbidades crônicas, como doenças cardiovasculares, câncer de pele. Além disso, há possibilidade de interação e consequência negativa entre os efeitos do clima e doenças preexistentes, agravando os riscos à saúde.

A realização de estudos sobre conforto térmico para trabalhadores informais, em especial os que operam em ambientes externos, reveste-se de extrema importância à luz das projeções atuais de mudanças climáticas e do incremento das temperaturas globais. Dada a gravidade dos impactos das crises climáticas, é imperativo que o planejamento municipal de adaptação às mudanças climáticas integre essas considerações e populações desprotegidas.

Ao olhar para o futuro, no contexto da crise climática experimentada em todo o mundo, a ausência de integração das demandas desses trabalhadores no planejamento climático municipal não só perpetua as desigualdades socioambientais, mas também expõe uma população já fragilizada a riscos crônicos, tendo em vista o cenário brasileiro de emergência climática.

Isto posto, a avaliação das condições de conforto térmico enfrentadas por esses trabalhadores permite o subsídio de estratégias, promovendo justiça social, melhorias nas condições de trabalho, de conforto térmico, de segurança, de justiça social e do bem-estar desta população.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, N. C. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. Condicionantes climáticos e interações por pneumonia: estudo de caso em Ribeirão Preto/SP. **Revista do Departamento de Geografia USP**, São Paulo, v. 27, p. 1-20, 2014.
- BARBOSA, Paulo Henrique Dias et al. Variabilidade de elementos meteorológicos e de conforto térmico em diferentes ambientes na amazônia brasileira (Weather elements of variability and thermal comfort in different environments in the brazilian amazon). **Revista Brasileira de Climatologia**, [S.l.], v. 17, dez. 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/43048>>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- BATIZ, E. C.; GOEDERT, J.; MORSCH, J. J.; JUNIOR, P. K.; VENSKE, R. Avaliação do conforto térmico no aprendizado: estudo de caso sobre influência na atenção e memória. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 3, p. 477-488, 2009.
- BECKER, B. K. **O papel das cidades na ocupação da Amazônia**. Brasília: IPA/CEPAL. 1987.
- BITENCOURT, D. P.; RUAS, A. C.; MAIA, P. A. Análise da contribuição das variáveis meteorológicas no estresse térmico associada à morte de cortadores de cana-de-açúcar. **Caderno de Saúde Pública**, v. 28, n. 1, p. 65-74, 2012.
- BRAGA, Dayeny Karyne CORDEIRO Sabino. **Precarização Do Trabalho E Seus Impactos Na Saúde Do Trabalhador: Os Professores Substitutos Da UFES**. Dissertação. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), 2015.
- BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho**: aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1943.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. 2014.
- CAMARANO, A. A., & Abramovay, R. (1998). **Exodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos**. *Revista Brasileira De Estudos De População*, 15(2), 45–65. Recuperado de <https://www.rebep.org.br/revista/article/view/404>.
- CARLOS, A. F. A. **A (re) produção do espaço urbano**. São Paulo: Edusp, 2004.
- COSTILL, David L. & WILMORE, Jack H. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 1.ed. São Paulo: Manole. 2001.
- DE ALMEIDA, António Frago; QUINTAS, Helena; BATALHA, Filomena Isabel Gonçalves. **Estudantes não-tradicionais no ensino superior: barreiras à aprendizagem e na inserção profissional**. *Laplage em Revista*, v. 2, n. 1, p. 97-111, 2016.
- FANTE, K. P., DUBREUIL, V., SANT'ANNA Neto, J. L. (2017). Avaliação comparativa entre metodologias de identificação de situações de conforto térmico humano aplicado ao contexto tropical, Presidente Prudente/Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, 21, 588-612, 2017.
- FERREIRA, F.H.; LANJOUW, P; NERI, M. A Robust Poverty Profile for Brazil Using Multiple Data Sources. **Revista Brasileira de Economia**, v.57, p.59 – 92. 2003.

FISCH, Gilberto; MARENGO, José A.; NOBRE, Carlos A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. In: **Acta amazônica**, v. 28, p. 101-101. 1998.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual do conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

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). In: **Caminhos de Geografia**, v. 4, n. 10, p. 94-106, set. 2003.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health information and libraries journal**, v. 26, n. 2, p. 91–108, jun. 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: Manacapuru**. Rio de Janeiro: IBGE. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa local por população rural e urbana: 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. 2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Moderate thermal environments** - Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. 1994.

JUSTI, A. C. A., NOGUEIRA, M. C. de J. A., SANTOS, F. M. de M., De Musis, C. R., & Nogueira, J. de S. (2021). Impacto da morfologia de parque urbano no microclima e no conforto térmico de Cuiabá – Brasil. **Revista Brasileira De Climatologia**, 24.

KJELLSTROM, T.; HOLMER, I.; LEMKE, B. Workplace heat stress, health and productivity - an increasing challenge for low and middle-income countries during climate change. **Global Health Action**, v. 2. 2009.

KRÜGER, E. L.; DRACH, P. R. C. Impactos do uso de climatização artificial na percepção térmica em espaços abertos no centro do Rio de Janeiro. **Ambiente Construído. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 133-148, 2016.

KRÜGER, E. L.; DRACH, P. R. C. Interferências do fator cor da pele na percepção térmica de transeuntes. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 83–96, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/63369>. Acesso em: 12 out. 2023.

KRÜGER, E. L.; GONZALEZ, D. E. G. Impactos da alteração no albedo das superfícies no microclima e nos níveis de conforto térmico de pedestres em cânions urbanos. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 89–106, 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/59899>. Acesso em: 08 set. 2023.

Krüger, E., & Drach, P. Quantificação dos impactos da climatização artificial na sensação térmica de transeuntes em termos de alterações no microclima. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 301-312, 2017.

LABAKI, L. C.; FONTES, M. S. G. de C.; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; DACANAL, C. Conforto térmico em espaços públicos de passagem: estudos em ruas de pedestres no estado de São Paulo. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 27–39, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/23662>. Acesso em: 15 jul. 2023.

LACERDA, L. B. **Análise de Situações de vulnerabilidade de trabalhadores da construção civil do Rio de Janeiro**. (dissertação). Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz. 2006.

LEAMAN, A.; BORDASS, B. Assessing building performance in use 4: the Probe occupant surveys and their implications. **Building Research and Information**, v. 29, n. 1, p. 129–143. 2001.

LEFEBVRE, H. **A vida cotidiana no mundo moderno**. São Paulo: Ática, 1991.

LÉTARD, V.; FLANDRE, H.; LEPELTIER, S. (Comp.). La France et les Français face à la canicule: les leçons d'une crise: Rapport d'information n° 195 (2003-2004) fait au nom de la mission commune d'information, déposé le 3 février 2004. Paris: **Le Sénat de La République Française**, 2004.

LIMA, L. de C.; LEDER, S. M.; SILVA, L. B. da; SOUZA, E. L. de. Conforto térmico em espaços abertos no clima quente e úmido: estudo de caso em um parque urbano no Bioma Mata Atlântica. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 109–127, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/81868>. Acesso em: 17 nov. 2023.

LIMA, Maria Eliane Feitosa. **Produção do espaço urbano e impactos socioambientais na cidade de Manacapuru-AM** – o bairro do Biribiri. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

Maximiano-Barreto, M. A., Andrade, L., Campos, L. B., Portes, F. A., Generoso, F. K. A feminização da velhice: uma abordagem biopsicossocial do fenômeno. In. **Interfaces Científicas - Humanas E Sociais**: Aracaju/SE. V. 8, n° 2. 2019.

MINELLA, F. C. O.; ROSSI, F. A.; KRÜGER, E. Análise do efeito diurno do fator de visão do céu no microclima e nos níveis de conforto térmico em ruas de pedestres em Curitiba. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 123–143, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/14452>. Acesso em: 19 ago. 2023.

MIQUILIN, Isabella de Oliveira Campos et al. Desigualdades no acesso e uso dos serviços de saúde entre trabalhadores informais e desempregados: análise da PNAD 2008, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, p. 1392-1406, 2013.

MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P. Comparação cruzada entre pesquisas laboratoriais e de campo em conforto térmico em espaços abertos urbanos. In. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 79–101, 2010.

MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P. Modelo adaptativo de conforto para avaliação in loco de espaços urbanos abertos. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 61–79, 2012.

MONTE-MÓR, R. L. **Outras fronteiras: novas espacialidades na urbanização brasileira.** In: CASTRIOTA, L. B. (Org.). *Urbanização brasileira: redescobertas.* Belo Horizonte: C/Arte. p.260-271. 2006.

MOREIRA, P. H. O.; COSTA, A. C. L. da; SILVA JÚNIOR, J. de A.; CUNHA, A. C. da. Variações sazonais do índice de temperatura efetiva (ite) e índice de calor (ic) com o uso do solo em zona urbana na amazônia oriental. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 24, n. 93, p. 01–17, 2023. DOI: 10.14393/RCG249365649. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/65649>. Acesso em: 12 dez. 2023.

MOSCOVICI, Serge. **A psicanálise, sua imagem e seu público.** Petrópolis: Vozes, 2012.

NERI, Marcelo C; FONTES, Adriana. *Informalidade e Trabalho no Brasil: Causas, Consequências e Caminhos de Políticas Públicas.* Rio de Janeiro, RJ: **FGV Social.** P. 34. 2010.

OLIVEIRA, Denise Cristina de. et al. **Pedagogia, futuro e liberdade: a instituição escolar representada por professores, pais e alunos.** *Psicologia: Teoria e Prática*, n. Edição Especial, 2004. 31-47.

OLIVEIRA, J. A. de. **As cidades da Amazônia: novas territorialidades e velhas exclusões reencontradas.** *Caderno Prudentino de Geografia*, nº 21, Presidente Prudente: AGB. 1999.

OLIVEIRA, J. A. de. **Cidades na selva.** Manaus: Valer. 2000.

PURPLEAIR. **Outdoor air quality monitor: PurpleAir PA-II, PurpleAir.** Disponível em: <https://www2.purpleair.com/products/purpleairpa-ii?variant=40067691708513>. Acesso em: 29 dez. 2023.

QUEIROZ, Lucileide Domingos. **Um estudo sobre a evasão escolar: para se pensar na inclusão escolar.** *Rev Bras Estudos Pedag*, v. 64, n. 147, p. 38-69, 2006.

RIBEIRO, K. F. A., JUSTI, A. C. A., SANTOS, F. M. d. M., NOGUEIRA, M. C. d. J. A., & De Muisis, C. R. Análise dos índices de conforto térmico pmv e pet em diferentes tipos de coberturas em ambiente aberto na cidade de cuiabá-mt. **Revista Brasileira de Climatologia**, 2020.

ROCHA, Vinícius. **Reciclagem de precipitação na Amazônia: clima presente e cenários futuros.** Tese (Doutorado em Clima e Ambiente) - Universidade do Estado do Amazonas (Uea), Instituto Nacional de Pesquisas Da Amazônia – Inpa, Manaus, 2016.

ROSSI, F. A.; KRÜGER, E. L.; BRÖDE, P. Definição de faixas de conforto e desconforto térmico para espaços abertos em Curitiba, PR, com o índice UTCI. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 41–59, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/23383>. Acesso em: 25 mar. 2023.

ROSSI, Francine Aidie. **Proposição de Metodologia e de Modelo Preditivo para Avaliação da Sensação Térmica em Espaços Abertos em Curitiba.** Tese (Doutorado): Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. 2012.

ROSSI, Francine Aidie. **Proposição de metodologia e de modelo preditivo para avaliação da sensação térmica em espaços abertos em Curitiba**. 2012. 188 f. Tese (Doutorado em Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ROSSO, Ademir José et al. **Representações sociais de trabalhadores com baixa escolaridade, informais e desempregados sobre a escolarização**. Educação UFSM, v. 44, 2019

SANT’ANNA NETO, João Lima. **As chuvas no Estado de São Paulo**: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. São Paulo: USP. 1995.

SANTOS, Gedinara Paiva dos; OLIVEIRA, Leidiane Leão de; SILVA, Josean da Costa; BARRETO, Naurinete de Jesus da Costa; ALMEIDA, Rodolfo Maduro. “Desconforto térmico durante a estação seca em uma cidade de Clima Tropical Chuvoso na Amazônia.” **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, 2018.

SANTOS, M. **Metrópole corporativa fragmentada**: o caso de São Paulo. São Paulo: Hucitec. 1999.

SCHOR, T.; COSTA, D. P. **Rede urbana na Amazônia dos grandes rios**: uma tipologia para as cidades na calha do rio Solimões - AM In: As cidades e a urbanização no Brasil: passado, presente e futuro. 1 edição Florianópolis: Insular, v.1, p. 129-146, 2011.

SHINZATO, P.; DUARTE, D. H. S. Impacto da vegetação nos microclimas urbanos e no conforto térmico em espaços abertos em função das interações solo-vegetação-atmosfera. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 197–215, 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/72393>. Acesso em: 11 nov. 2023.

SILVA, Moisés Barbosa. **Das intervenções urbanas aos espaços de consumo em Manacapuru**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Amazonas - UFAM: Manaus: (Dissertação). 127f. 2016.

SILVA JUNIOR, J. de A.; COSTA, A. C. L. da; PEZZUTI, J. C. B.; COSTA, R. F. da; SOUZA, E. B. de. Relações entre as percepções térmicas e índices de conforto térmico dos habitantes de uma cidade tropical na amazônia oriental. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 3, n. 2, 2012. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/19804>. Acesso em: 4 mar. 2023.

SILVA, L. F. G. da, & Sousa, L. B. de. (2021). Seleção de anos-padrão para análise rítmica em estudos de conforto térmico: uma proposta de “confortogramas” a partir de índices. **Revista Brasileira De Climatologia**, 20.

SIMÕES, Cassiana Ferreira; DE SOUZA AMARAL, Shirlena Campos. A relação entre a escolaridade e a pobreza: uma análise das políticas para democratização do acesso ao ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, v. 4, n. 2, p. 21-43, 2018.

SOUSA, Ricardo. **Conforto térmico de operadores de tratores agrícolas submetidos a diferentes condições de operação de preparo de solo**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SPÓSITO, M. da E. B. **O chão arranha o céu: a lógica da (re)produção monopolística da cidade.** (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo: São Paulo. 1991.

TOMAZ, W. L et. al., A importância da qualidade de vida no trabalho: Um estudo de caso em uma empresa do ramo de seguros da cidade de Bauru/SP. In: **Caderno profissional de administração da UNIMEP.** P. 155-183, Bauru, São Paulo. 2016.

TRINDADE JR., S. C. **Imagens e representações da cidade ribeirinha na Amazônia:** uma leitura a partir de suas orlas fluviais. Revista Humanitas UFPA: Belém. V. 6, n° 1. 2003.

VISCONTI, Camila Teixeira Valladão. Trabalho informal: a relação dos trabalhadores informais com a política de previdência social. **Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Serviço Social)- Escola de Serviço Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.**

WEBER, M. **Classe, status, partido.** In: BERTELLI, A. R; PALMEIRA, M. G. S; VELHO, O.G. (Orgs.). Estrutura de classes e estratificação social. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Formulário utilizado nas entrevistas em campo

FORMULÁRIO DE CAMPO		N° _____
Data: ____/____/____		Horário: ____:____ min

Temperatura:	Umidade:	Tempo de trabalho diário:
Sexo biológico: F () M ()		Tempo no ramo em mpu:
Ambiente: Interno () Externo ()		Naturalidade:
Vestimenta: Pesada () Leve ()		Modalidade: Fixo () Ambulante ()

Idade: **Peso:** **Altura:**

Há quanto tempo reside na cidade: _____ Bairro: _____

Condições do ar no momento: Natural () Ventilador () Ar-condicionado ()

Intensidade de atividade no momento:

1 - Baixa () 2 - Moderada () 3 - Elevada () 4 - Intensa ()

Alguma doença crônica? Qual? _____

Faz uso prolongado de medicamentos? Quais? _____

Se sim, você já tinha essas doenças antes de adentrar nesse ramo de trabalho? Sim ()

Não ()

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CONDIÇÕES DE TRABALHO

Qual seu grau de escolaridade: _____

Quantas pessoas residem em sua casa? _____

Você possui ar condicionado e/ou ventilador em casa? Não () Ar-Cond () Vent ()

Gostaria de estar trabalhando em outro ramo, ou com carteira assinada? Sim () Não ()

Já ocorreu algum episódio de insegurança durante seu trabalho? Ex: assalto

Sim () Não () _____

Você se sente seguro no seu ambiente de trabalho? Sim () Não ()

	SIM	NÃO
Recebe algum apoio ou subsídio municipal?		
Já teve oportunidade de trabalhar carteira assinada ou regularizado?		
Sua renda mensal é suficiente para suas despesas?		
Algum familiar lhe ajuda no seu trabalho?		
Possui água encanada?		
Na sua casa possui coleta de lixo?		
Possui sistema de esgoto		
Você é afetado pela enchente?		

PERCEPÇÃO TÉRMICA E SAÚDE

Do tempo que você reside no município de Manacapuru, entre os meses do ano você nota diferença de conforto em relação à temperatura? Sim () Não ()

Se sim, qual parte do ano é mais confortável e desconfortável?

O desconforto térmico altera algo no seu trabalho cotidiano? Sim () Não ()

Em caso de desconforto por calor durante seu trabalho, você desenvolveu alguma alternativa para amenizar? Sim () Não ()

Já teve alguma emergência de saúde durante o seu trabalho? Sim () Não ()

Já teve algum desses sintomas após o trabalho? Sim () Não ()

	SIM	NÃO
Tontura		
Dor de cabeça		
Febre (sem outro sintoma associado)		
Câimbras		
Perda de apetite		
Dormência em alguma parte do corpo		
Queda de pressão		

Em caso de haverem sintomas, eles já ocorriam antes de você trabalhar no comércio? Sim () Não ()

Sensação Térmica no momento:

- 1 () Muito Frio
- 2 () Frio
- 3 () Um pouco de frio
- 4 () Normal
- 5 () Calor
- 6 () Muito Calor

Conforto térmico no momento:

- 1 () Confortável
- 2 () Um pouco desconfortável
- 3 () Desconfortável
- 4 () Muito desconfortável

Neste exato momento, para estar confortável gostaria de estar sentindo:

- 1 () Muito mais frio
- 2 () Mais frio
- 3 () Um pouco mais de frio
- 4 () Sem mudanças
- 5 () Um pouco mais de calor
- 6 () Mais calor