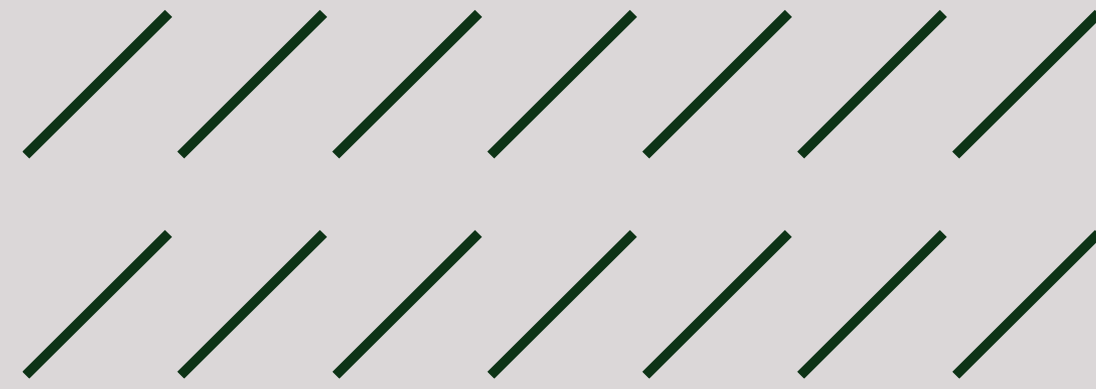




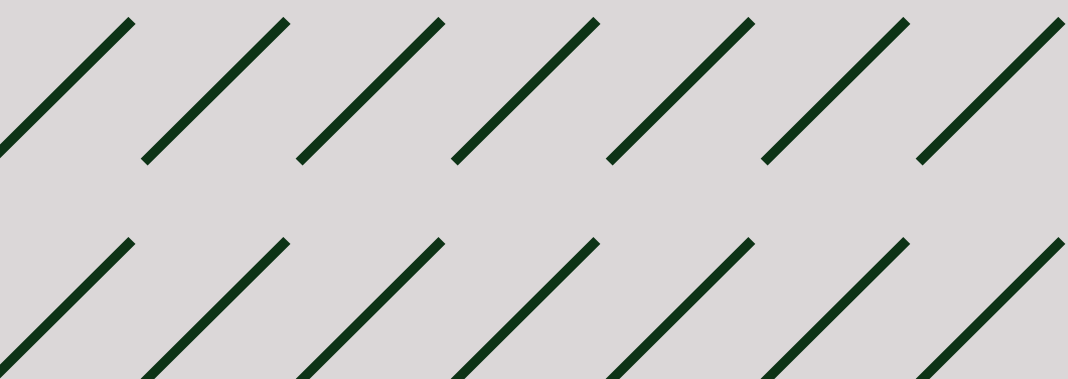
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS URBANAS, TÉRMICAS E DE
RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE: REFLEXOS EM AMBIENTES DE TRABALHO
REMOTO RESIDENCIAIS EM ÁREAS DA CIDADE DE JOÃO PESSOA -
PARAÍBA**

Doutoranda: Flávia Brandão Ramalho de Brito
Orientador: Luiz Bueno da Silva, Dr.



INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

- ✓ Pós-pandemia: favorecimento e estímulo ambientes de trabalho remotos
- ✓ Residências tornaram-se extensão das empresas, mas seus ambientes precisam estar dentro dos padrões de conforto
- ✓ Ambientes que podem ser destituídos de conforto sob o ponto de vista ambiental, incluindo radiações térmicas e não ionizantes (RNIs), além de aspectos da morfologia urbana



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

- ✓ A compreensão das fontes modernas de radiação de baixa frequência dentro e ao redor de edifícios, bem como seus efeitos sobre os habitantes e o entorno, tem ganhado reconhecimento
- ✓ Esses entornos, que frequentemente possuem **transformadores elétricos e características morfológicas específicas**, podem intensificar os efeitos dessa radiação (Clegg *et al.*, 2020; Chavarrias *et al.*, 2021)
- ✓ Exposição residencial aos campos eletromagnéticos pode estar relacionada não apenas às fontes internas, mas também a fontes externas, assim como a morfologia urbana em que a residência está inserida podendo impactar no **conforto térmico** dos que ali se encontram (DIAS, 2018; SILVA & SILVA, 2020)

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO.

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA

- ✓ A ampliação dos espaços construídos em detrimento dos espaços naturais tem provocado transformações significativas na morfologia urbana, alterando a dinâmica das cidades. Essa expansão interfere diretamente no **conforto térmico ambiental urbano.**"
- ✓ Um bom **ambiente térmico** é crucial para os que ali se encontram e a pandemia destacou como a qualidade dos espaços internos é importante para garantir um bom desempenho dos seus ocupantes. Assim, torna-se fundamental maximizar a qualidade do conforto nesses ambientes (Larriva e Higuera, 2020)
- ✓ Exposição ambiental a fontes artificiais de **radiação eletromagnética** teve um aumento representativo devido a demanda por eletricidade, o desenvolvimento da tecnologia sem fio e suas aplicações e a mudança no comportamento social das pessoas (Gavrilas e Kotsis, 2023)

PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA

- ✓ Muitos estudos que relacionam a exposição residencial à radiação não ionizante não se leva em consideração, as características do entorno da edificação e a morfologia urbana (DIAS, 2018; SILVA & SILVA, 2020)
- ✓ Novos estudos são necessários para avaliar seus efeitos principalmente quando as **atividades são realizadas remotamente em ambientes residenciais** onde tais atividades são realizadas diariamente entre 6 a 8 horas de trabalho



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO.

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

QUESTÃO DE PESQUISA

Como as condições térmicas e os níveis de radiação não ionizante (RNI) de extrema baixa frequência em ambientes de trabalho remoto residenciais (ATRR) são influenciados por algum aspecto da morfologia urbana em bairros caracterizados como ilhas de calor em áreas da cidade de João Pessoa, PB?



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

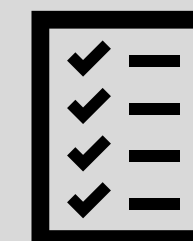
RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

OBJETIVOS

Analisar como algum aspecto da morfologia urbana em bairros considerados ilhas de calor em áreas da cidade de João Pessoa influenciam as condições térmicas e os níveis de RNI em ambientes de trabalho remoto residenciais (ATRR)

Objetivos específicos:



- Realizar revisão sistemática da literatura sobre conforto térmico, morfologia urbana e RNI e levantamento de ilhas de calor na cidade de João Pessoa-PB
- Mensurar, analisar e comparar variáveis do conforto térmico e os níveis de RNI entre os ambientes residenciais remotos;
- Identificar e quantificar os principais indicadores morfológicos urbanos que influenciam as condições de trabalho em ambientes residenciais remotos
- Avaliar as percepções das pessoas quanto ao conforto térmico durante atividades em ambientes residenciais remotos;
- Analisar e estudar as relações entre as percepções térmicas, aspectos da morfologia urbana, condições térmicas e de RNI

HIPÓTESES



ATRR com níveis de RNI acima de $0,4 \mu\text{T}$ pode estar vinculado à proximidade de transformadores, sistemas elétricos e estações elétricas urbanas



A verticalização das edificações em áreas urbanas densamente construída, intensifica as condições térmicas em ATRR, aumentando o desconforto térmico dos ocupantes



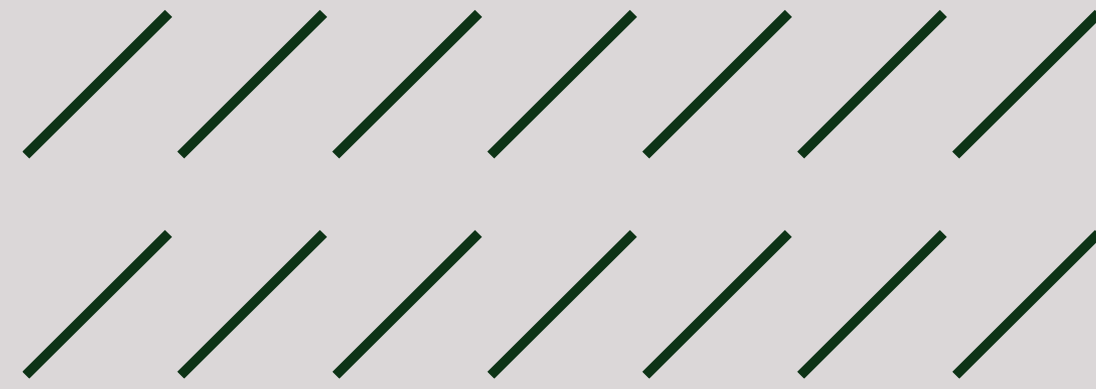
ATRR em áreas urbanas com alta rugosidade exibem níveis de RNI acima de $0,4 \mu\text{T}$ devido a presença de fontes de radiação e a complexidade da estrutura urbana



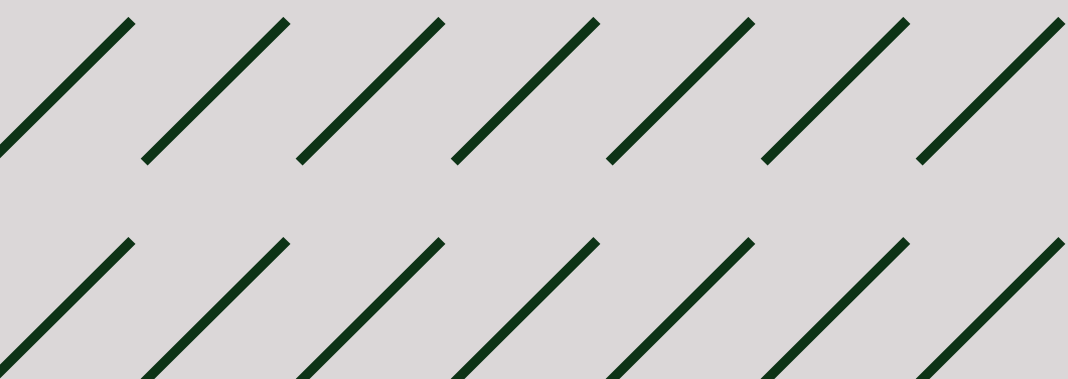
ATRR em áreas com baixo FVC apresenta condições térmicas mais adversas devido a ventilação e resfriamento ser menos eficiente



A interação entre a rugosidade elevada e FVC alto pode amplificar as condições térmicas e níveis de RNI nos ATRR criando-se o efeito combinatório com implicações no conforto dos profissionais



REFERENCIAL TEÓRICO



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CONFORTO EM AMBIENTES DE TRABALHO REMOTO

- ✓ As casas precisaram ser redesenhadas para atender a essa nova necessidade e o uso do escritório deve fazer parte do projeto da casa pós-pandemia, pois trabalhar em casa requer um ambiente confortável (Hanna, 2023)
- ✓ Pesquisas indicam que 15,54% da satisfação no trabalho depende do espaço físico, sendo que variáveis como temperatura, iluminação, arranjos espaciais podem influenciar diretamente na produtividade dos indivíduos ao transformar o espaço de habitação em espaço de trabalho (Hameed e Amjad, 2009)
- ✓ Neste projeto de tese iremos focar no estudo da investigação de **variáveis térmicas e da radiação não ionizante em ATRRs**, mas levando-se em **consideração aspectos morfológicos** do entorno dessas edificações



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

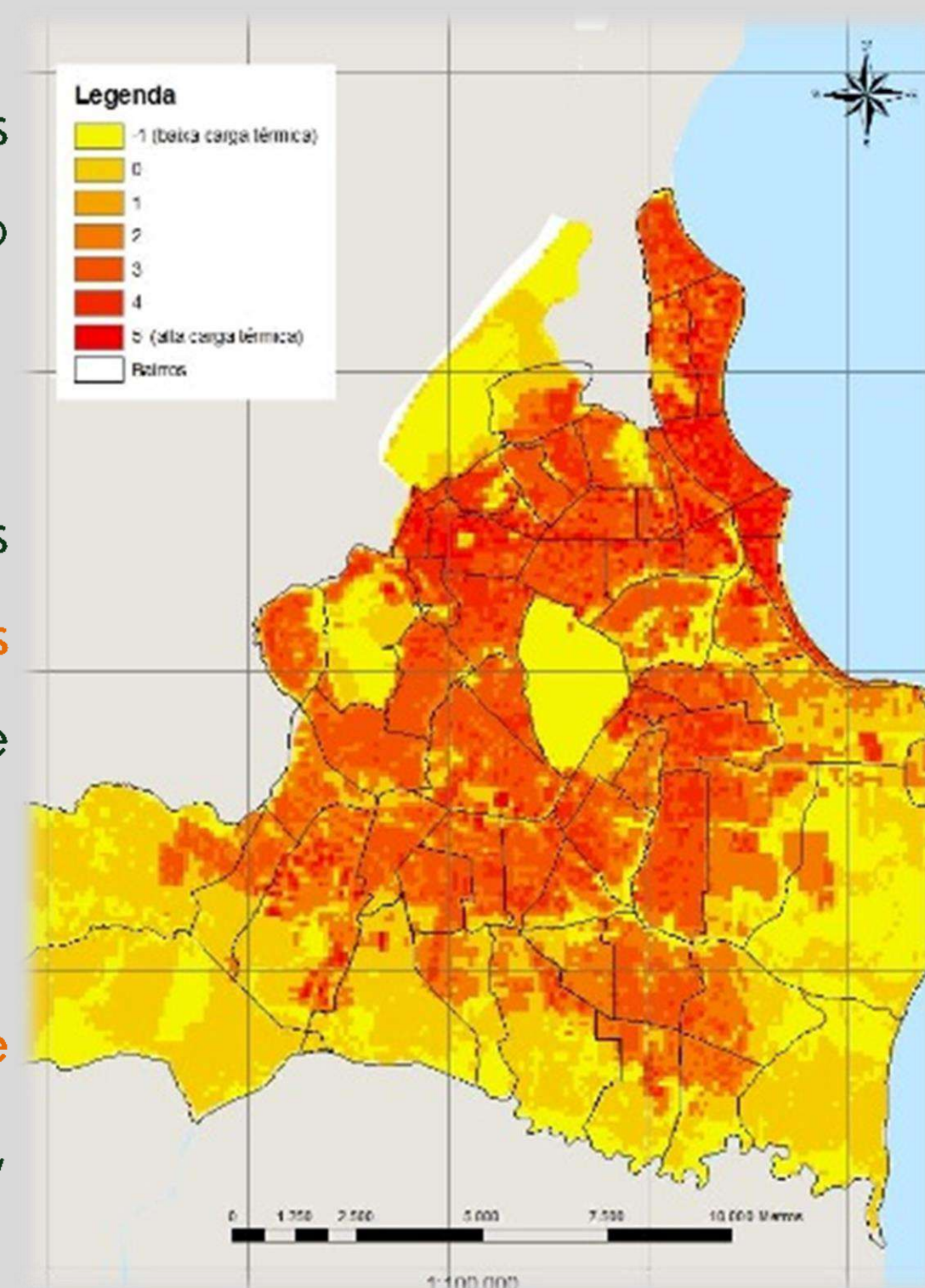
CONFORTO TÉRMICO

- ✓ Equilíbrio de fatores ambientais e pessoais que levam uma pessoa a se sentir satisfeita e confortável em seu ambiente térmico
- ✓ Dependente de seis fatores: temperatura, umidade relativa, temperatura radiante média, velocidade relativa do ar, roupas e metabolismo. A sensação de conforto depende de diversos fatores, sejam climáticos ou fisiológicos
- ✓ Diagnosticar e analisar as condições de um ambiente e diagnosticá-lo termicamente, podendo-se obter subsídios para a obtenção de condições térmicas adequadas à ocupação humana e às atividades desempenhadas (Vasconcelos, 2015)



ILHAS DE CALOR

- ✓ Devido às atividades antrópicas, as cidades estão passando por uma série de problemas ambientais, entre os quais o **superaquecimento urbano** causado tanto pelo aquecimento global quanto pelo fenômeno das **ilhas de calor** urbanas
- ✓ Áreas com microclimas anômalos provocados pela verticalização das edificações associada à ausência da vegetação, entre outros fatores, gerando **aumento das temperaturas locais, a canalização dos ventos e exposição solar indesejada**, o que pode promover maior consumo de energia (Barbosa *et al.*, 2019)
- ✓ Consequências graves para os edifícios existentes, como o **aumento do consumo de recursos** e efeitos adversos à saúde humana e **conforto reduzido do ocupante** (Akkose, Akgul e Dino, 2021)



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

MORFOLOGIA URBANA



- ✓ Ciência que estuda a **forma física das cidades**, bem como os principais atores e processos de transformação urbana que moldam essa forma
- ✓ Forma tridimensional composta por um grupo de edifícios e os espaços criados em torno destes (Oliveira, 2018)
- ✓ A morfologia urbana, a vegetação, os albedos da superfície urbana e as atividades antrópicas são fatores-chaves em contextos urbanos e que influenciam as condições climáticas locais contribuindo para a trajetória energética **das ilhas de calor** através da presença de elementos de **rugosidade e da sua geometria**

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

MORFOLOGIA URBANA – INDICADORES MORFOLÓGICOS

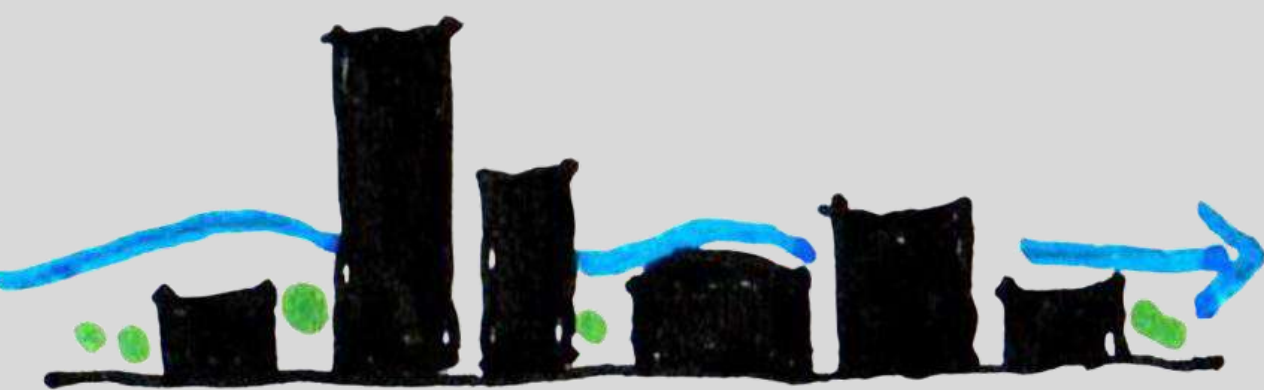
- ✓ Vários indicadores da morfologia urbana foram desenvolvidos e empregados para vincular a configuração espacial urbana à intensidade das ilhas de calor (Sodoudi et al., 2018)
- ✓ De acordo com Martins et al. (2013) cada conjunto de métricas ou indicadores pode variar em função do(s) objetivos(s) e da escala de interesse

- ✓ ÁREA ÚTIL TOTAL CONSTRUÍDA
- ✓ DENSIDADE CONSTRUÍDA
- ✓ COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO
- ✓ RUGOSIDADE
- ✓ POROSIDADE
- ✓ TAXA DE OCUPAÇÃO DO SOLO
- ✓ VERTICALIDADE
- ✓ FATOR DE VISÃO 'DO CÉU
- ✓ PROSPECTO MÉDIO
- ✓ PORÇÃO DE ÁREA VERDE

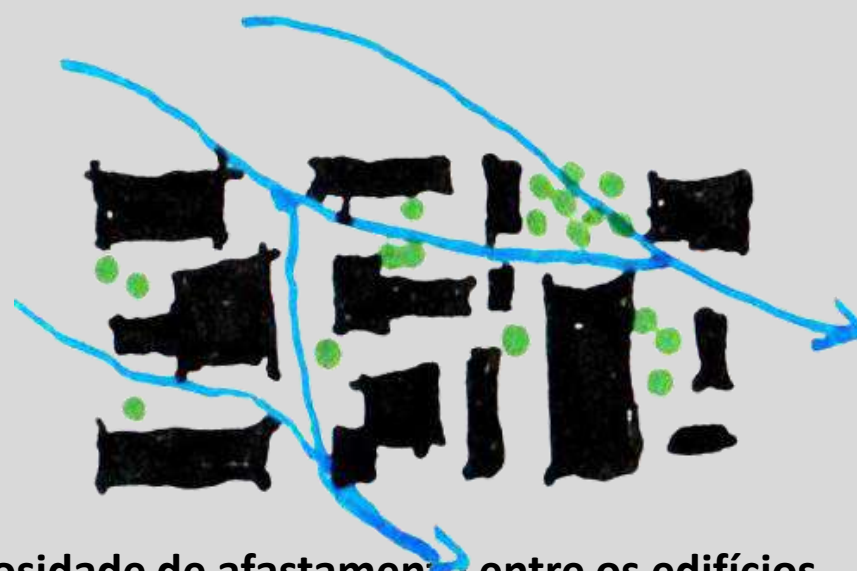
Estes indicadores da forma urbana são os mais empregados para fins de análises microclimáticas em espaços construídos na cidade

MORFOLOGIA URBANA – INDICADORES MORFOLÓGICOS

- ✓ **RUGOSIDADE ABSOLUTA (R_g):** compreende as diferenças de alturas da massa edificada, sendo responsáveis por alterar significativamente o deslocamento das massas de ar (Romero et al. , 2019); quanto maior a rugosidade, mais lenta é a velocidade média do ar (Adolphe, 2001)
- ✓ **POROSIDADE (P_o):** razão do volume de ar livre presente na camada inferior da atmosfera urbana (Urban Canopy Layer - UCL) sobre a camada de de espaços construídos. Ele irá representar o quanto uma área é penetrável para a circulação do fluxo de ar (Santos et al., 2017)



Variação da altura dos edifícios



Porosidade de afastamento entre os edifícios

A rugosidade e a porosidade são importantes variáveis morfológicas a serem estudadas, pois têm influência significativa no comportamento da ventilação natural de um determinado ambiente

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

MORFOLOGIA URBANA – INDICADORES MORFOLÓGICOS

- ✓ FATOR DE VISÃO DÓ CÉU (Y_s): parâmetro adimensional, também chamado de fator de configuração ou ainda fator angular, que representa o nível de obstrução do céu, partindo da visão de um ponto horizontal no solo. Ou seja, indica uma relação geométrica entre a Terra e o céu e representa uma estimativa da área visível do céu (Oke, 1988)

Quanto MAIS OBSTRUÍDO for um local

MENOR o FVC

MAIOR o prospecto médio

MAIOR SERÁ A DIFICULDADE do tecido urbano dispersar para a atmosfera a carga térmica "armazenada" em sua estrutura durante o dia

0

Ceú completamente
obstruído

+1

Ceú completamente
desobstruído

RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

- ✓ Modalidade de radiação de baixa frequência, com comprimento de onda maior que 200 nm, e baixa energia, menor que 10 elétron-volts (INCA, 2019; Másculo, 2008)
- ✓ Essas radiações de extrema baixa frequência consistem na radiação eletromagnética cuja frequência é abaixo de 300 Hz (Brodic, 2015)



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

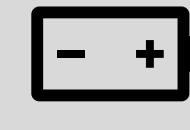
METODOLOGIA

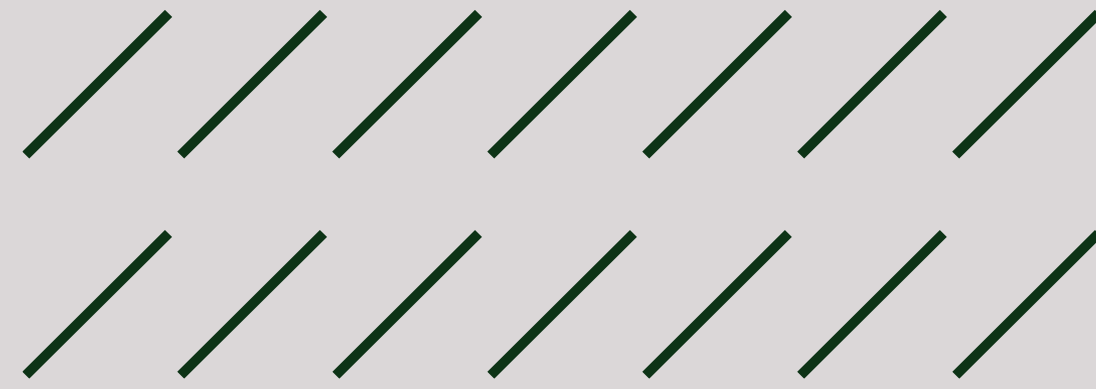
RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

- ✓ O limite de exposição pública à RNI na frequência de 50 Hz a 300 Hz é de 100 μ T, de acordo com a International Commission on Non- Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)
- ✓ No entanto a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) classificou campos acima de 0.4 μ T como cancerígenos de Classe 2B ("possíveis"), na mesma categoria do chumbo (PROTECTION, 2007; IARC 2002)
- ✓ Esse nível é considerado de risco para o desenvolvimento de alterações biológicas no organismo humano, segundo diversos estudos (Calvente, I. et al, 2010; Roosli, M et al, 2011; Kandel, S. et al, 2013; Zaryabova, V.; Shalamanova, T.; Elwood, 2017; Silva e Silva, 2020; Silva et al., 2024) o que demonstra a necessidade de avanços científicos nesta área





REVISÃO SISTEMÁTICA



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

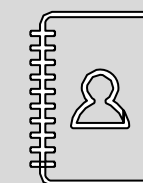
CRONOGRAMA

REVISÃO SISTEMÁTICA - PRISMA

- ✓ Aplicou-se a **metodologia PRISMA** por ser um método científico para desenvolver buscas e analisar artigos de uma determinada área da ciência, indicado pela preocupação com o rigor, por ser metódico, transparente e permitir a rastreabilidade (PAGE et al. 2021)
- ✓ O levantamento bibliométrico foi realizado entre os meses de abril 2022 e julho de 2024, buscando coletar os resultados de pesquisas relacionando a combinação de termos como: **morfologia urbana, tecido urbano, ilhas de calor, conforto térmico, térmica, radiações não ionizantes, ambientes internos**

As principais etapas se dividem em:

- 1) Definição de palavras-chaves e das bases de dados
- 2) Varredura nas bases
- 3) Definição de critérios de inclusão e exclusão
- 4) Filtragem e seleção do portfólio bibliográfico
- 5) Leitura na íntegra para estabelecer o alinhamento e delinear as proposições



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICOREVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

REVISÃO SISTEMÁTICA - PRISMA

GRUPOS DE PALAVRAS CHAVES:

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Morfologia urbana	Térmica	Ambientes internos
Densidade urbana	Conforto térmico	Prédios/ residenciais construções
Fator de visão do céu	Radiação não ionizante	
Ilhas de calor	Radiações de extrema baixa frequência	

- ✓ destes 10 termos estabelecidos, foram definidas 64 combinações como estratégias de busca
- ✓ Bases internacionais: *Science Direct*, *Scopus*, *Web of Science* e *ProQuest*
- ✓ 45.763 documentos coletados como "Amostra Inicial"

Base de dados	Artigos coletados	Registros rejeitados pelo motivo:					Artigos selecionados
		Data	tipo do documento	tipo de fonte	idioma	fora do tema	
<i>Science direct</i>	10254	4064	586	1910	0	3594	100
<i>Scopus</i>	13618	6207	2187	968	219	3928	79
<i>WoS</i>	6388	2394	718	611	31	2575	59
<i>ProQuest</i>	15503	7195	1089	2157	31	5031	30
Total	45763	19860	4580	5646	281	15128	268

Critérios de Elegibilidade e Inelegibilidade:

- ✓ Publicados nos últimos 5 anos, considerando apenas artigos de pesquisa (tipo de documento), publicados em periódicos científicos (periódicos), escritos em inglês, (idioma) e sobre o tema deste estudo
- ✓ Os estudos inelegíveis foram aqueles que não possuíam uma estrutura científica bem definida, realizadas em ambientes externos, e não traziam dados relevantes relacionados ao assunto desta pesquisa e eram constituídos por apenas um autor

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

REVISÃO SISTEMÁTICA - PRISMA

- ✓ As referências foram migradas para o **software Mendeley**
- ✓ Foi realizada uma triagem e identificado **108 documentos duplicados** (que foram reanalisados e excluídos), reduzindo a amostra para **160 artigos**
- ✓ Posteriormente, foi realizada uma análise isolada de cada uma das 160 publicações selecionadas, com foco na adequação às premissas da pesquisa e aos parâmetros de qualidade relacionados às peculiaridades metodológicas das publicações. Essa análise resultou em uma **"amostra restante" de 19 artigos de pesquisa**

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

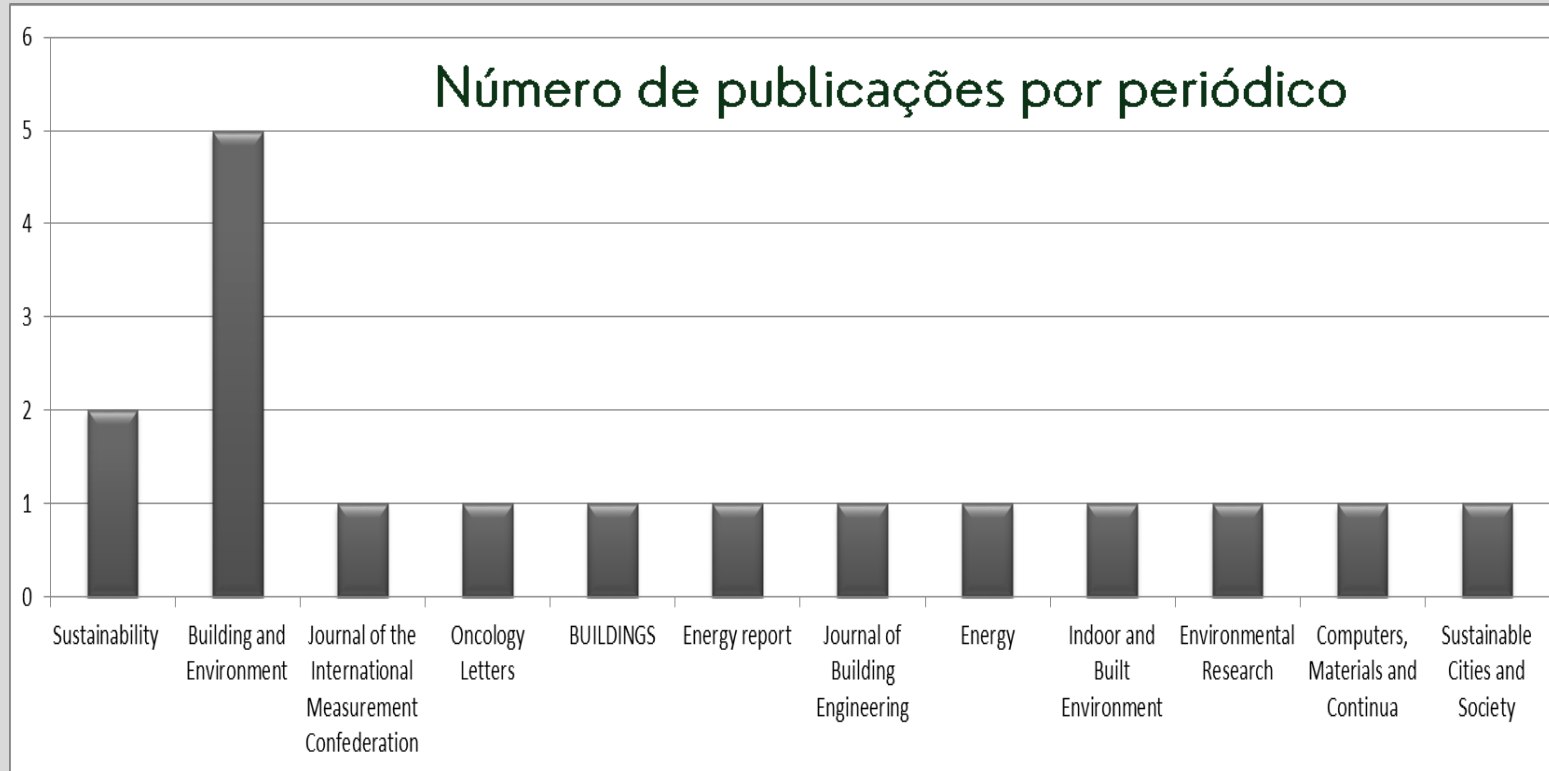
METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

REVISÃO SISTEMÁTICA - PRISMA

Número de publicações por periódico



Ciência da Computação e Ciência dos Materiais

Ciências Ambientais e Ecologia

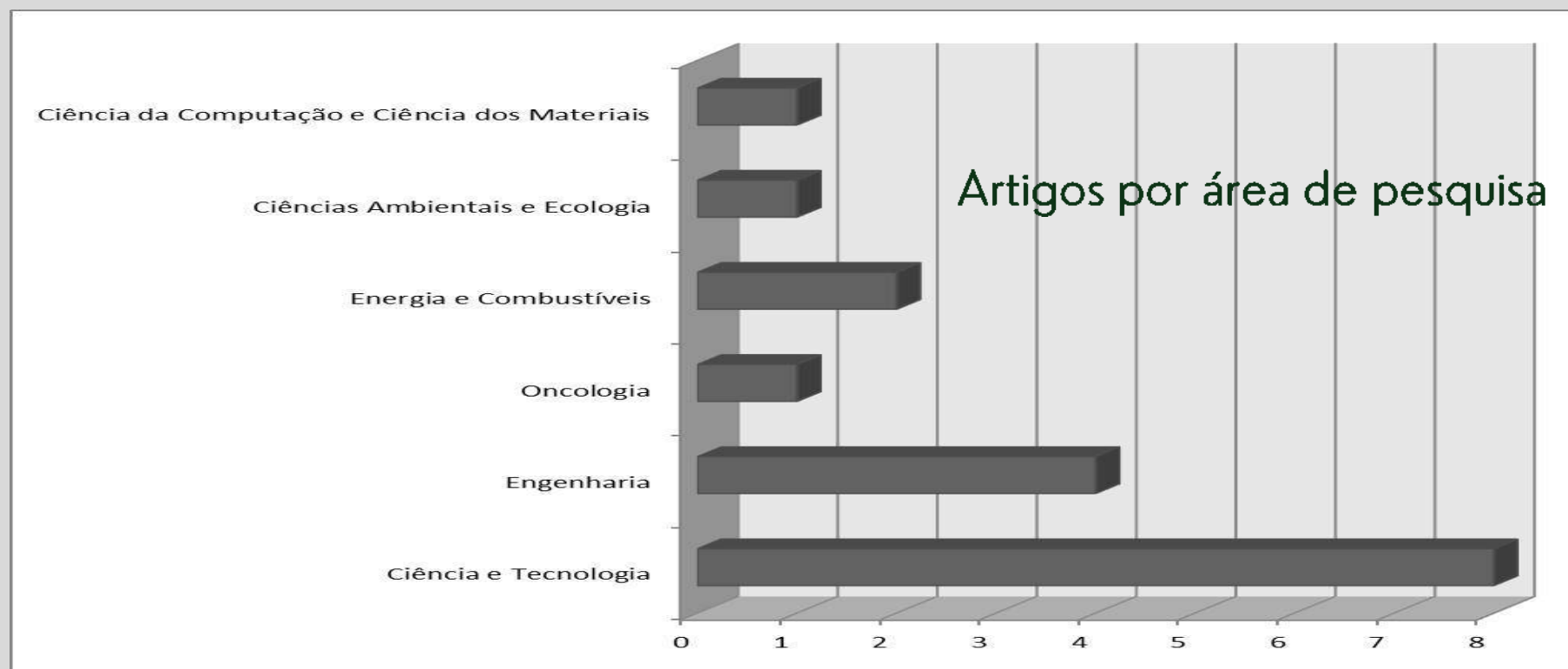
Energia e Combustíveis

Oncologia

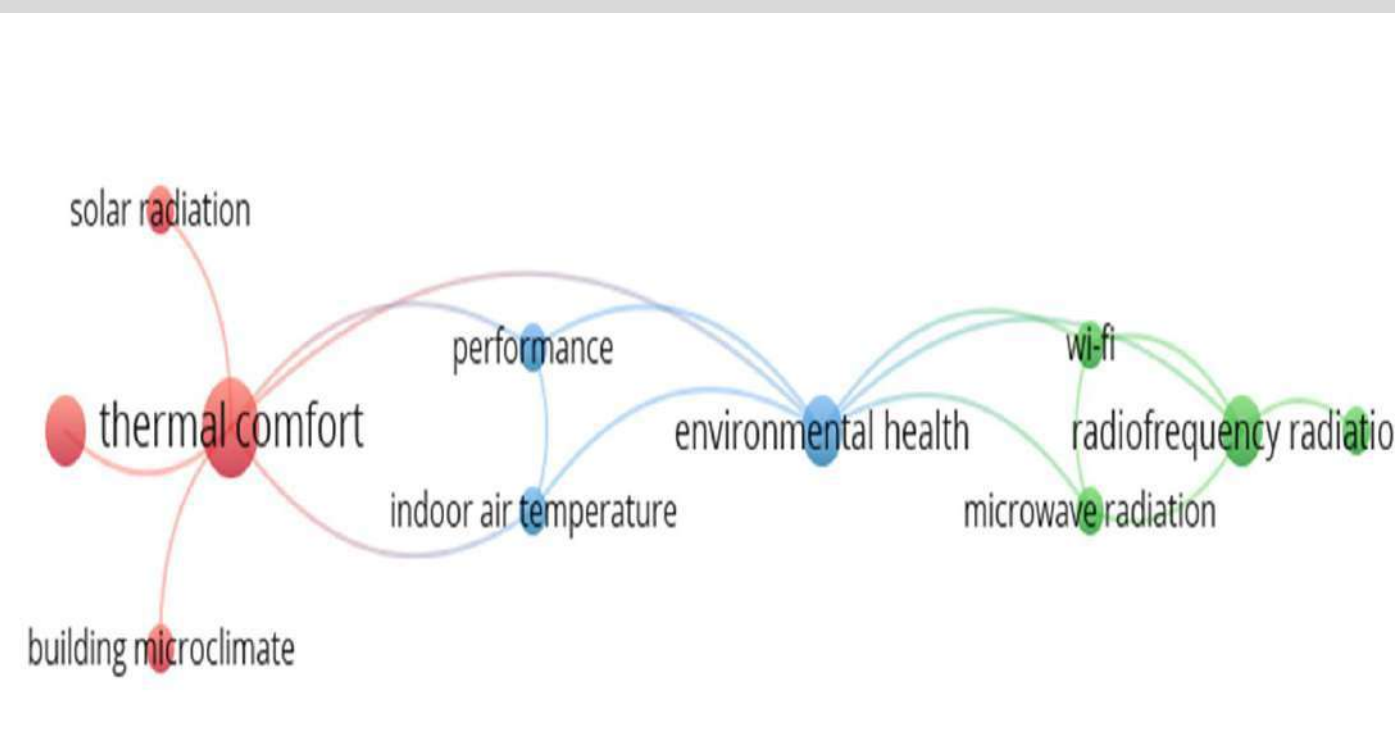
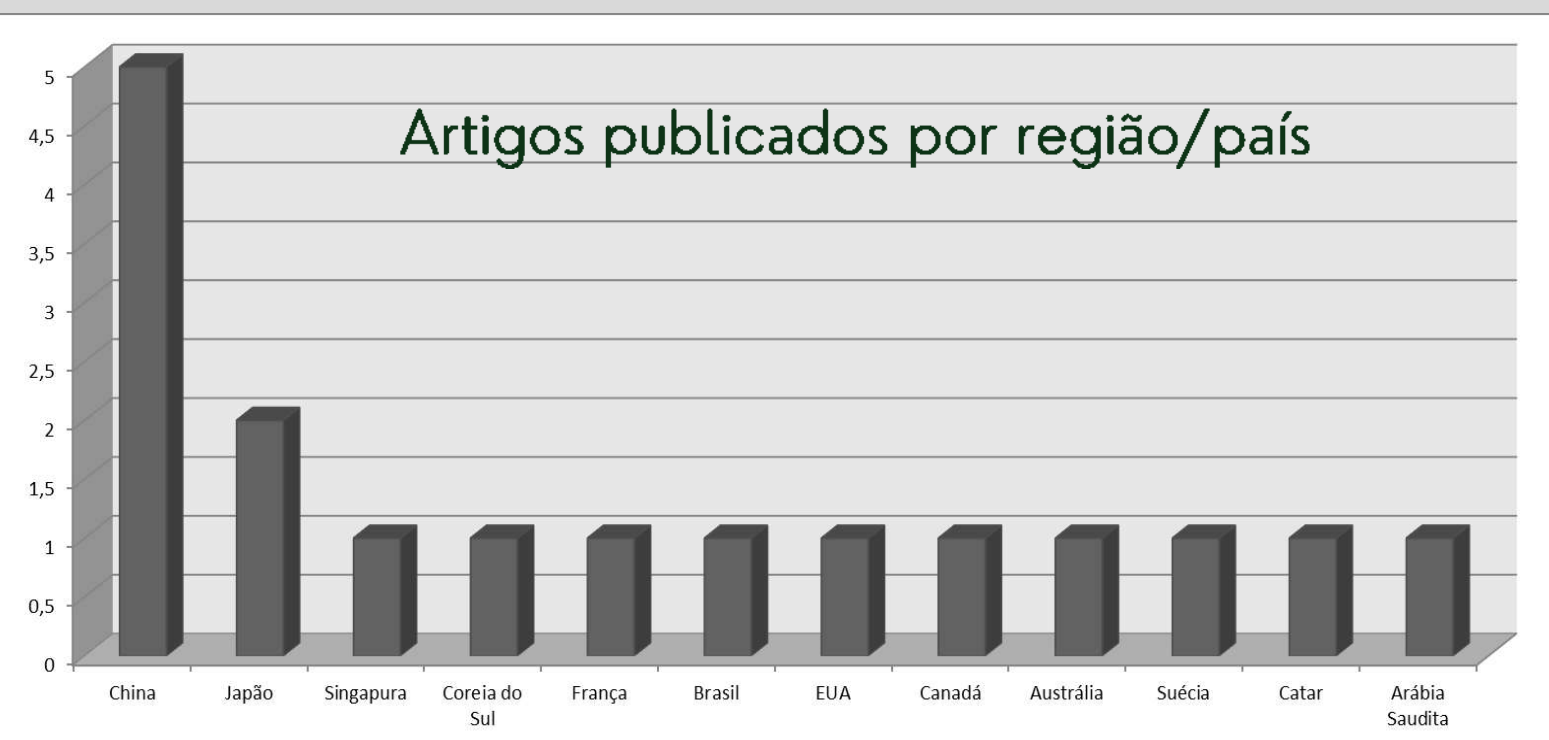
Engenharia

Ciência e Tecnologia

Artigos por área de pesquisa



Artigos publicados por região/país



melhor esclarecimento da convergência existente entre os termos encontrados. Foram identificados 3 grupos de palavras-chave sendo os termos de maior incidência: **conforto térmico, radiofrequência, temperatura do ambiente interno, saúde ambiental**

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

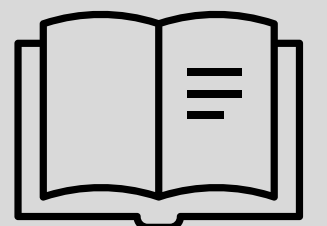
METODOLOGIA

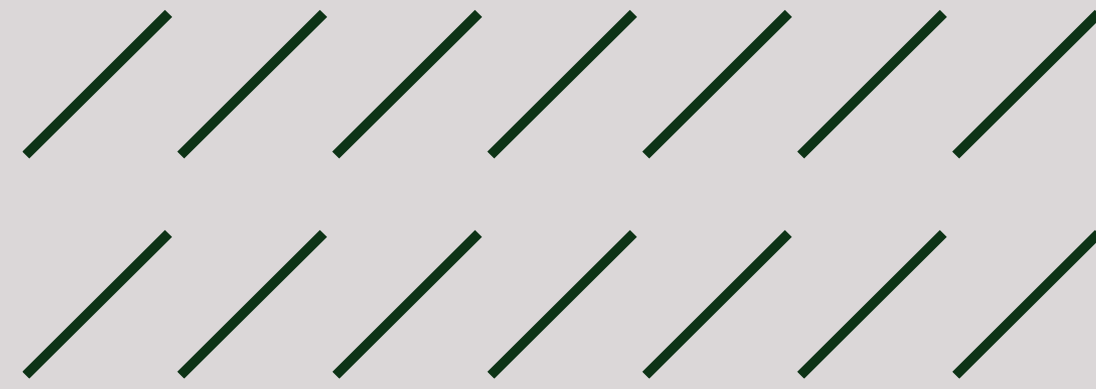
RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

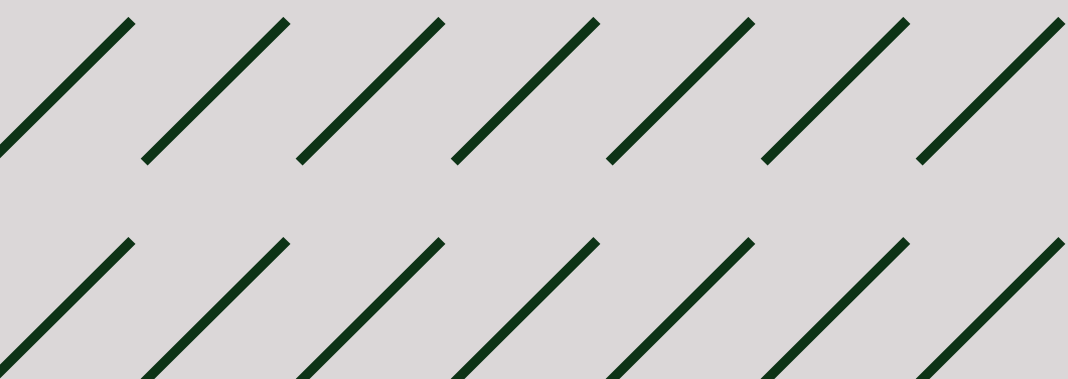
REVISÃO SISTEMÁTICA - PRISMA

- ✓ Observam-se diante desta revisão sistemática da literatura que **não têm sido desenvolvidos estudos em ambientes internos** que relacionam concomitantemente os **aspectos da morfologia urbana** onde a residência está inserida com seus aspectos **térmicos e a exposição das radiações não ionizantes**
- ✓ Ou seja, estudos que relatem questões relacionadas a fatores internos e externos a estes ambientes residenciais são pertinentes e devem ser considerados





METODOLOGIA



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E ÁREA DE ESTUDO

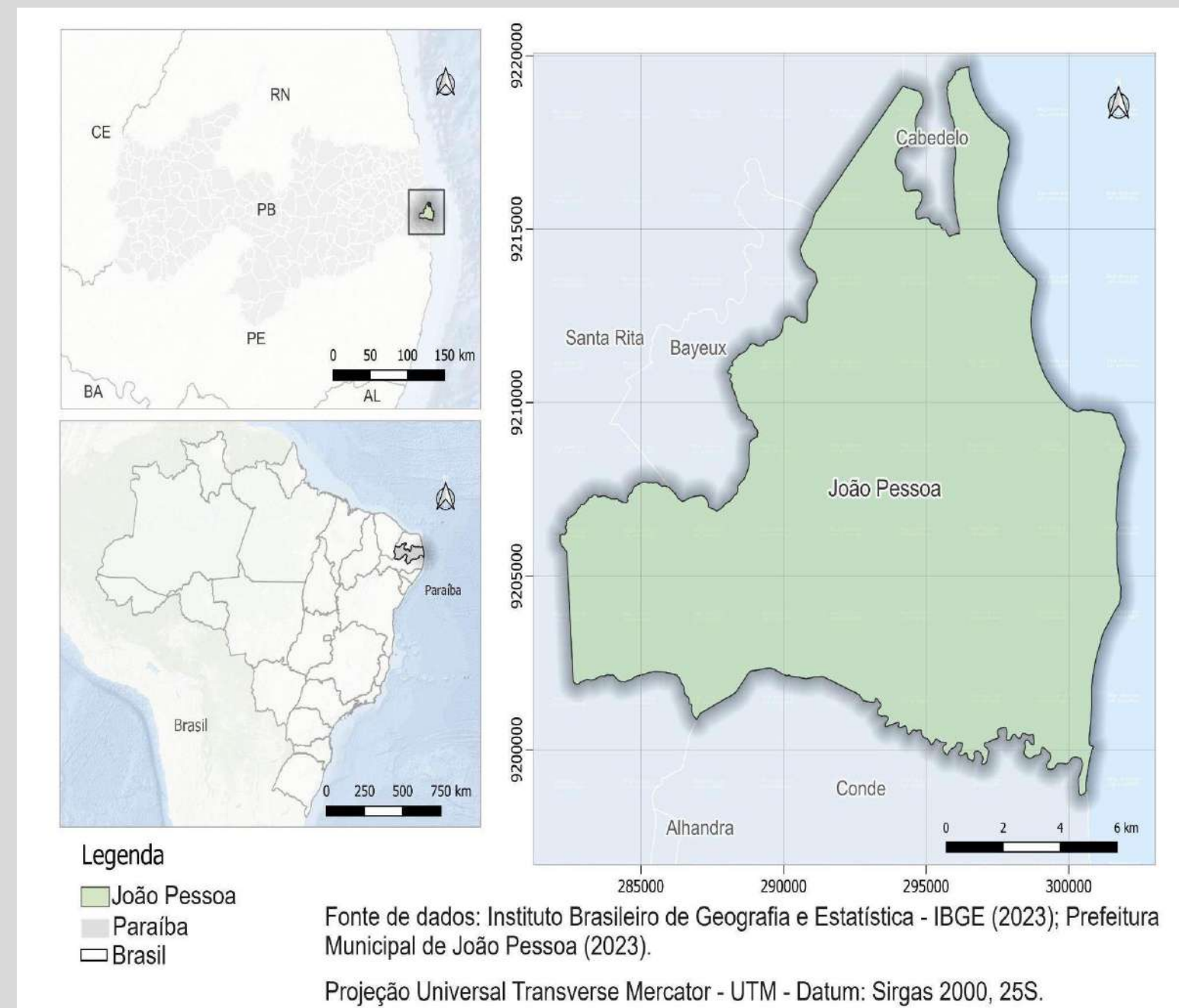
CARACTERÍSTICA DA AMOSTRA

- **50 profissionais** em ATRR
- Atividades diárias (entre 6 a 8hrs)
- ATRRs com ventilação natural
- Localizadas em edifícios até o 3 pavimento,
- Que corresponde à altura média dos transformadores das ruas, além de estar próximo ao solo, de existir menor ventilação e iluminação natural, sofrendo mais influência da morfologia urbana e maior exposição à RNI

ATRRs situados em bairros em ilhas de calor na cidade de João Pessoa-Paraíba



Geisel, Bessa, Valentina, Distrito Industrial, Cristo Redentor, Mangabeira, Bancários, expedicionários, Manaíra, Centro, Cabo branco, Tambaú (SILVA et al., 2022)



*Os profissionais que mostraram interesse em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

VARIÁVEIS TÉRMICAS

- ✓ Durante a coleta dos dados, os profissionais, em uma sessão prévia, foram orientados sobre a finalidade da pesquisa e explicado o questionário de dados individuais e de percepções térmicas
- ✓ **TGD -400** - equipamento atende às exigências da Norma ISO- 7726/1998 e o mesmo estava devidamente calibrado
- ✓ Instalada no centro do ambiente onde estará sendo realizada o trabalho remoto, a uma altura do abdome da pessoa em relação ao solo, tendo em vista que os profissionais se encontram sentados
- ✓ Programada para medir as variáveis a cada 60 segundos, durante três dias consecutivos, desde o início até o fim das atividades
- ✓ Temperatura de bulbo seco (T_{bs}), Temperatura de bulbo úmido (T_{bu}), Temperatura de globo (T_g), Temperatura radiante média (T_{rm}), Velocidade do ar (v_a), Umidade (U)



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO.

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

- ✓ Analisador de Espectro modelo **Spectran NF-5035**, devidamente calibrado, operando no intervalo de 1 a 120 Hz
- ✓ Análise na frequência de 60 Hz, a qual compreende a frequência da rede elétrica
- ✓ O equipamento está instalado próximo ao profissional, a 0,6m de altura em relação ao solo
- ✓ Parâmetros da distribuição dos registros da RNI no ambiente interno das residências (média, desvio padrão dos dados registrados, valor máximo)
- ✓ Número de ocorrências por minuto de RNI acima de $0,4 \mu\text{T}$
- ✓ Proporção desses registros acima de $0,4 \mu\text{T}$ considerados níveis de risco para o desenvolvimento de alterações biológicas no organismo humano (Elwood, 2017; Silva e Silva, 2020; Silva et al., 2024)



INDICADORES MORFOLÓGICOS

Coleta de dados

Obtenção dos dados pela prefeitura de João Pessoa

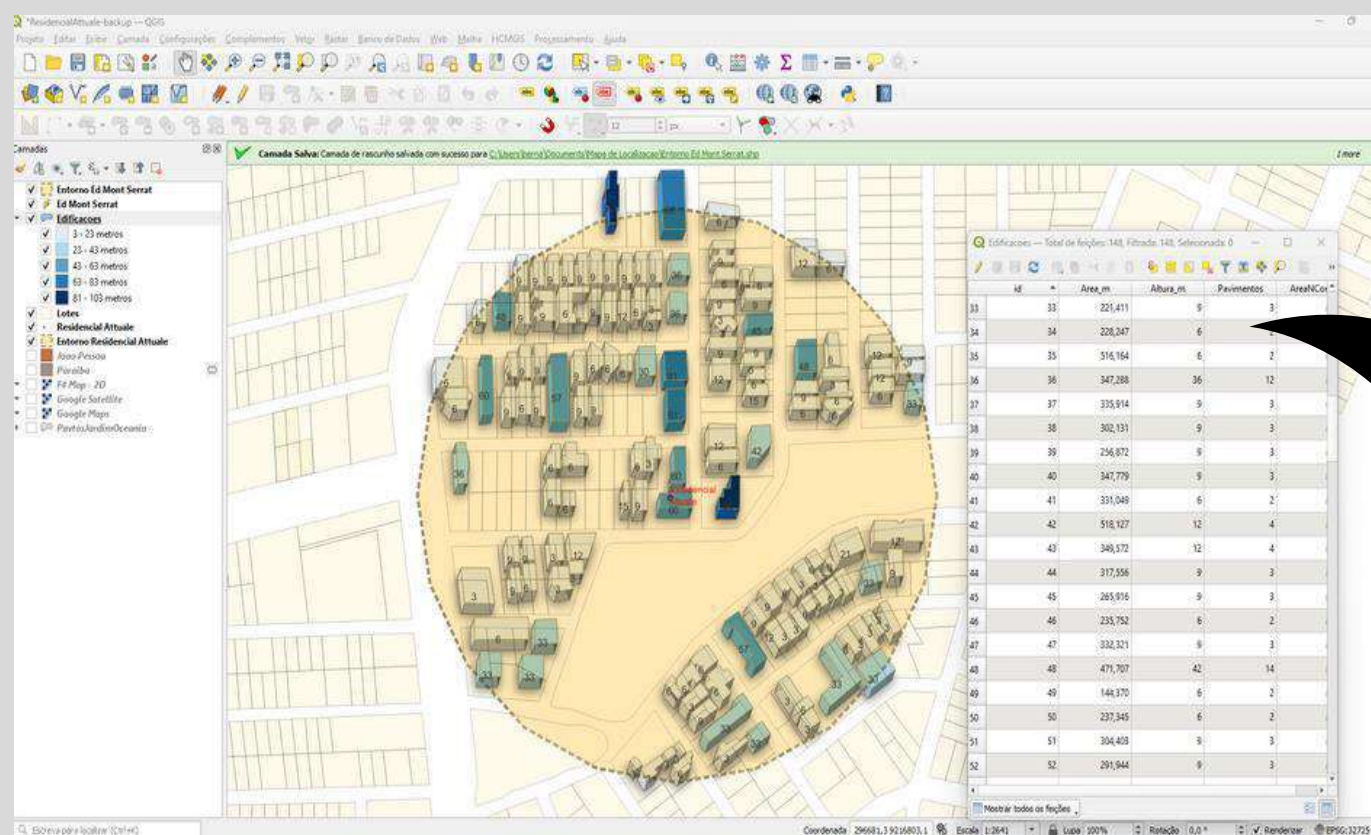
Pelo Google Earth obteve dados das edificações como alturas, projeção de construções com auxílio de imagens de geoprocessamento

ARQUIVOS utilizados para o desenvolvimento do mapeamento (em formato de shapefile)

LOTES
EDIFICAÇÕES

Tratamento de dados e produção de mapas analíticos

O tratamento gráfico e automação de indicadores de desempenho da forma urbana foi realizado com auxílio das ferramentas do programa QGis 3.22.7, Google Earth Pro e o Excel



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Hedif	Área Const. Solo	Área U.C.	Den. Con.	Área lote	Área não const	Area COnst * Hedif	
129	128	9	296,31	888,93	3,6	501,22	204,91	2666,79	
130	129	48	374,521	5992,34	24	978,47	603,95	17977,008	
131	130	6	190,567	381,13	1,5	514,59	324,03	1143,402	
132	131	6	673,629	1347,26	5,4	1.100,82	427,19	4041,774	
133	132	6	423,212	846,42	3,4	984,81	561,60	2539,272	
134	133	36	364,911	4378,93	17,5	1.529,81	1.164,90	13136,796	
135	134	33	431,685	4748,54	19	1.458,51	1.026,82	14245,605	
136	135	93	453,272	14051,43	56,2	2.502,56	2.049,29	42154,296	
137	136	6	374,824	749,65	3	992,58	617,75	2248,944	
138	137	15	225,128	1125,64	4,5	477,91	252,79	3376,92	
139	138	45	305,782	4586,73	18,3	1.007,86	702,08	13760,19	
140	139	6	265,738	531,48	2,1	501,54	235,80	1594,428	
141	140	6	225,309	450,62	1,8	416,77	191,46	1351,854	
142	141	3	272,695	272,70	1,1	415,97	143,27	818,085	
143	142	6	300,357	600,71	2,4	826,02	525,67	1802,142	
144	143	3	862,848	862,85	3,5	884,08	21,23	2588,544	
145	144	9	214,861	644,58	2,6	407,17	192,31	1933,749	
146	145	33	591,676	6508,44	26	1.659,87	1.068,19	19525,308	
147	146	33	226,715	2493,87	10	826,99	600,27	7481,595	
148	147	33	898,823	9887,05	39,5	3.390,07	2.491,25	29661,159	
149	148	3	171,188	171,19	0,7	422,58	251,39	513,564	
197	Parque Paraiba 1			0,00	0	34.884,3	34.884,37	0	
198				0,00	0		0	0	
199				0,00	0		0	0	
200	Somatório		47528,66	308764,13	1235,3		117.837,24	926292,381	
201	T.O.			1235,06	3				
202									
203									
204									
205	Hedif média		9						
206	Hedif Máx		96						
207									

Delimitou-se um recorte circular da malha urbana com raio de 250m (para que se mantenha uma certa homogeneidade das características do tecido urbano em questão)

INDICADORES MORFOLÓGICOS

1. Rugosidade

$$R_g = \frac{\sum_{const} S_i * H_i}{\sum_{const} S_i + \sum_{vazios_j} S_j}$$

S_i = área construída, H_i = altura da edificação e S_j = área não construída

2. Porosidade

$$I_p = \frac{A_v}{A_t}$$

I_p = índice de porosidade, A_t = área total e A_v = área do espaço vazio (não edificada)

3. Área útil construída

$$S_{tot} = \sum_i \left(\frac{h_{edfi}}{3} * S_{soli} \right)$$

h_{edfi} = altura do edifício i ; S_{soli} = área construída no solo do edifício i .

4. Densidade construída

$$D_s = \frac{\sum_i S_{toti}}{S}$$

S_{toti} é a área útil total construída do edifício i , e S é a área total da malha estudada.

5. Coeficiente de aproveitamento

$$CA = \frac{S_{toti}}{S_{soli}}$$

S_{toti} é a Área útil total construída do edifício i ; e S_{soli} a área construída no solo do edifício i .

6. Taxa de ocupação do solo

$$TO = \frac{\sum_i S_{soli}}{S}$$

S_{soli} = área construída no solo do edifício i , e S é a área total da malha estudada

7. Prospecto médio

$$P_M = \frac{H_{med}}{l}$$

H_{med} = Altura média ponderada dos edifícios na malha e l = Largura da rua.

8. Verticalidade

$$V_{med} = \frac{\sum_i (h_{edfi} * S_{soli})}{S_{sol\ tot}}$$

h_{edfi} = altura do edifício i ; S_{soli} = Área construída no solo do edifício; $S_{sol\ tot}$ = Área total construída no solo da malha

9. Percentual áreas verdes

$$PAV = \frac{\text{área verde total}}{\text{área total}} \times 100$$

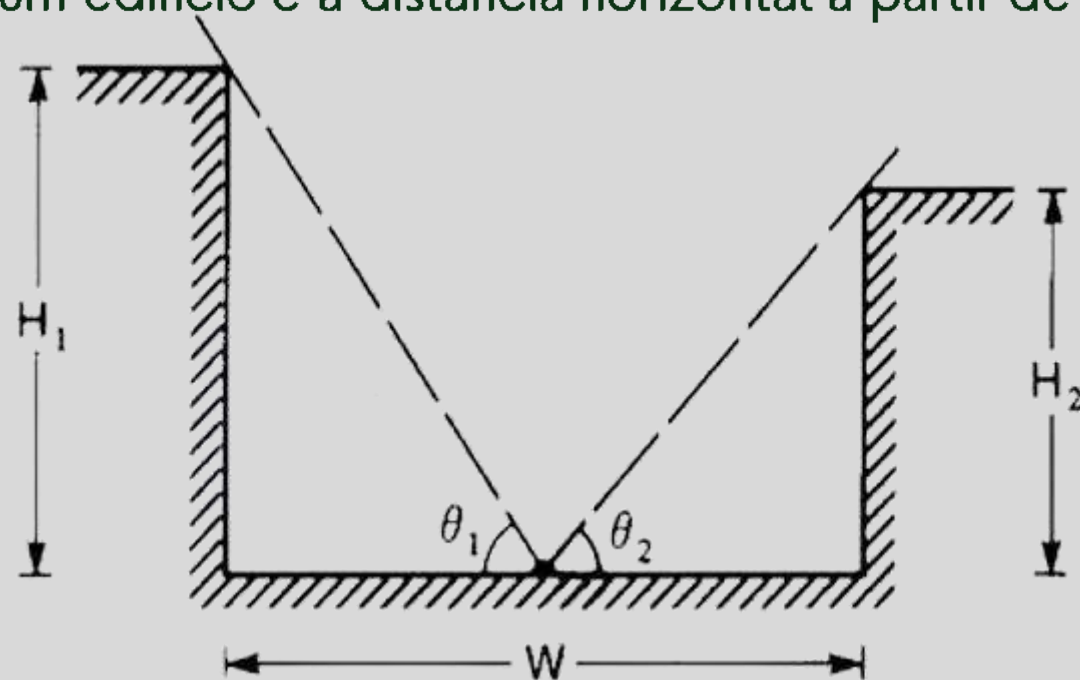
Área verde total = soma das áreas verdes identificadas
Área total = área do entorno estudado

INDICADORES MORFOLÓGICOS

FATOR DE VISÃO DO CÉU

MÉTODO 1 – MODELO MATEMÁTICO DO OKE

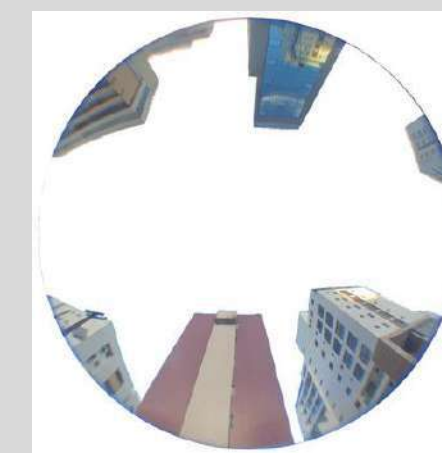
FVC (Ys) está diretamente relacionado com a proporção entre altura de um edifício e a distância horizontal a partir de um mesmo ponto no solo



o autor considera um fator de visão do céu separado, chamados $Yw1$ (para o edifício 1) e $Yw2$ (para o edifício 2)

Análises de imagens hemisféricas obtidas por lente olho de peixe - Software Rayman

- ✓ Capturar diversas imagens hemisféricas de diferentes pontos no entorno dos postos de trabalho remoto
- ✓ Utilizado uma lente olho-de-peixe de baixo custo, com abertura de 180° , acoplada a um iPhone 11 Pro Max com câmera de 12 megapixels
- ✓ Altura de base foi 1,40m em uma superfície plana
- ✓ Editar as imagens no Software Gimp



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

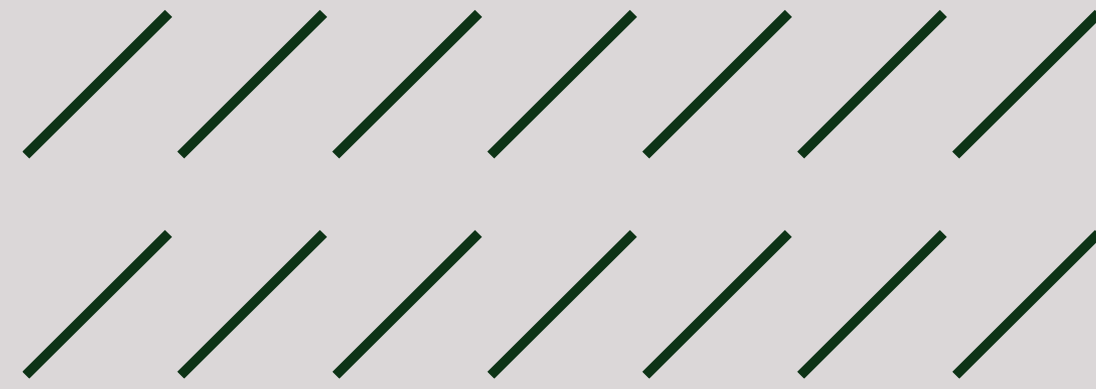
ANÁLISE ESTATÍSTICA/ MODELAGEM MATEMÁTICA

1ª - Serão realizadas análises descritivas de dados a partir de medidas de tendência central para compreensão das suas variabilidades e erro

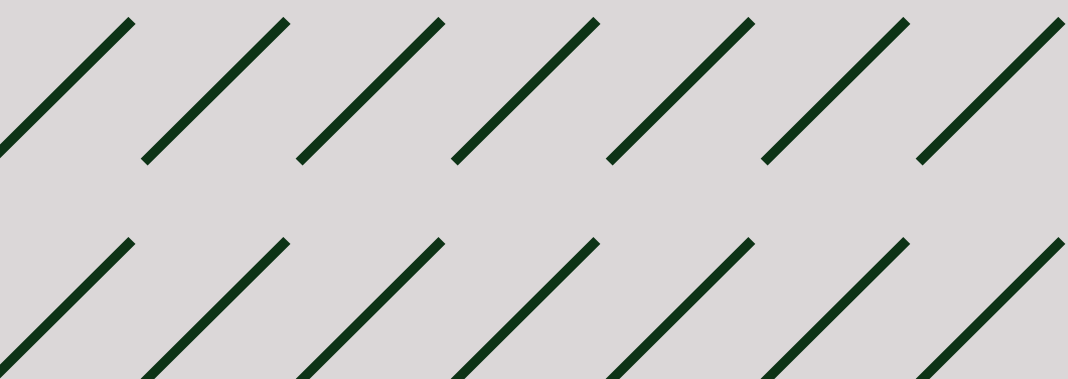
2ª - Gráficos box plot serão construídos para análises descritiva e comparativa gráfica das variáveis

3ª - Testes estatísticos t_student e ANOVA (para dados contínuos) ou Kruskal Wallis e Mann-Whitney (dados não contínuos) com $\alpha = 0,05$ serão utilizados para análises de diferenças significativas e comparações entre variáveis

4ª - Através de Modelos matemáticos regressivos e Lineares Generalizados (MLG) serão realizados estudos das relações lineares e probabilísticas entre as variáveis no sentido de provar as hipóteses



RESULTADOS E DISCUSSÕES INICIAIS



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICOREVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

ATRR	data coleta	Ambiente de trabalho	Bairro/Ilha de calor	endereço	pisso
1	19/04/2023 a 21/04/2023	Ed. Mont Serrat	Bessa	Rua ambrosina soares dos santos nº 71 apt 109 ed. Mont Serrat, Bessa	1º
2	31/05/2023 a 02/06/2023	Attuale Residence	Jardim Oceania	Rua professora Maria Jacy Pinto Costa, 51. apt 302-A. Ed. Atualle Residence jardim oceania	3º
3	21/06/2023 a 23/06/2023	Residencial Reinos do Sul	Bancários	Rua Tabelião Erinaldo Nunes Oliveira, 51 apt 104, Ed. Res.Reinos do Sol. Bancários	térreo
4	11/07/2023 a 13/07/2023	Ed. Engenheiro Antônio Lyra	Expedicionários	Rua presidente roosevelt 88, apt 204, ed. Engenheiro antonio lyra expedicionários	2º
5	30/08/2023 a 31/08/2023 e 01/09/2023	Residencial Olga Amorim	Cabo Branco	Avenida cabo branco 3582, cabo branco apt 203	2º
6	20/09/2023 a 22/09/2023	Ed. Rosa do Prado	Bessa	Rua Fernando Henrique dos Santos 756 apto 306, Bessa	3º
7	26/09/2023 a 28/09/2023	Residencial Saint Michel	Bancários	Rua Antônio Miguel Duarte, 115.Residencial Saint Michel. Bancários	3º
8	04/10/2023 a 06/10/2023	Ed. Turmalina	Bancários	Rua Wagner Japiassu, 115, ap 103 bancários	1º

ATRR	data coleta	Ambiente de trabalho	Bairro/Ilha de calor	endereço	pisso
9	10/01/2024 a 12/01/2024	Res. Monte carlos	Bancários	Rua Antônio Dias de Freitas, 205 apt 102	térreo
10	24/01/2024 a 26/01/2024	Ed. Paulo Miranda	Bancários	Rua bancários Pedro de França Macedo, 451	1º
11	29/01/2024 a 31/01/2024	Casa 01	Bancários	Rua Bancário Enilson Lucena nº 93	térreo
12	03/02/2024 a 05/02/2024	Casa 02	Cabo branco	Rua desportista José Eduardo de Holanda, 1535	térreo
13	10/02/2024 a 12/02/2024	Ed. Tropical	Cabo branco	avenida cabo branco 384, apt 301	3º
14	21/02/2024 a 23/02/2024	Ed. Passargada	Tambaú	Av. Presidente Epitácio Pessoa, 4595 aptº 206	2º
15	07/01/2024 a 09/01/2024	Residencial Conquest	Tambaú	Av. Silvino Lopes, 547	2º
16	06/03/2024 a 08/03/2024	Antonio Medeiros	Tambaú	Rua professora Maria sales 621, apt 301	3º
17	12/03/2024 a 14/03/2024	Residencial Vela e mar	Bessa	Av. Pres. Afonso Pena, 1768 - Bessa, João Pessoa - PB, 58035-03	2º
18	18/03/2024 a 20/03/2024	Ed. Hercília Paz	Jardim Oceania	Avenida Argemiro de Figueiredo 749, apt 202	2º
19	24/04/2024 a 26/04/2024	Edifício	Expedicionários	Rua professor joaquim santiago 274 apt 201	2º
20	14/06/2024 a 16/04/2024	Edifício la Grace	Bessa	Rua Francisco de Andrade Carneiro, 155	2º

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

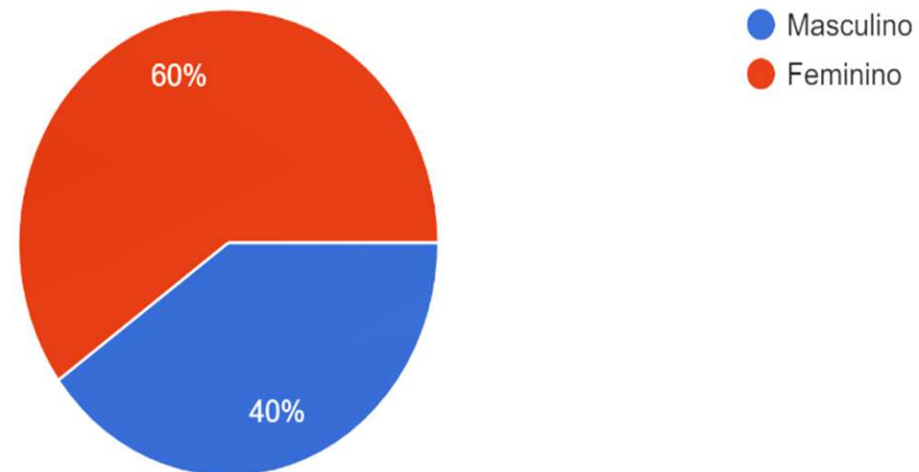
RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

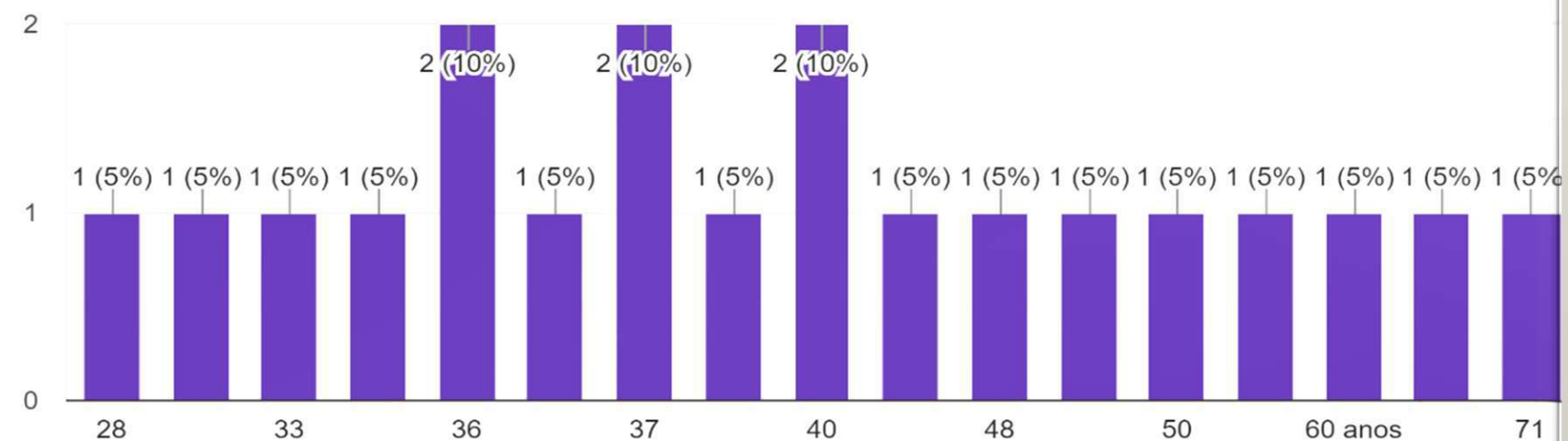
SEXO

20 respostas



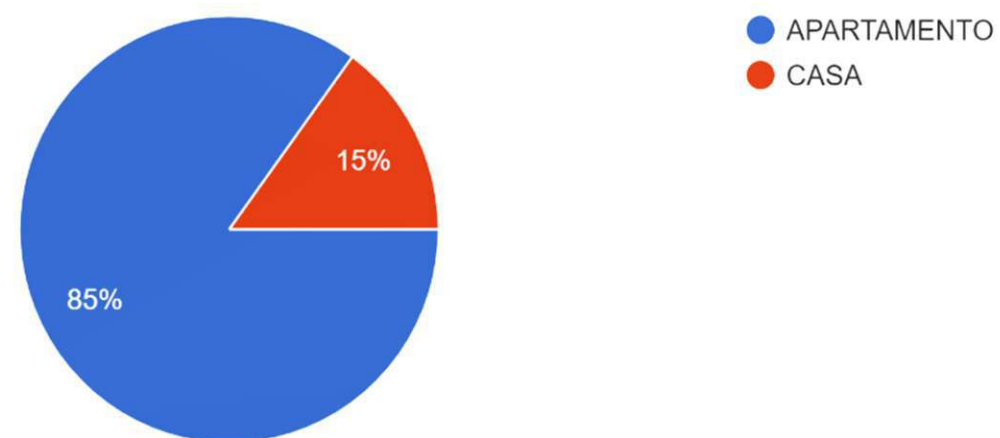
IDADE

20 respostas



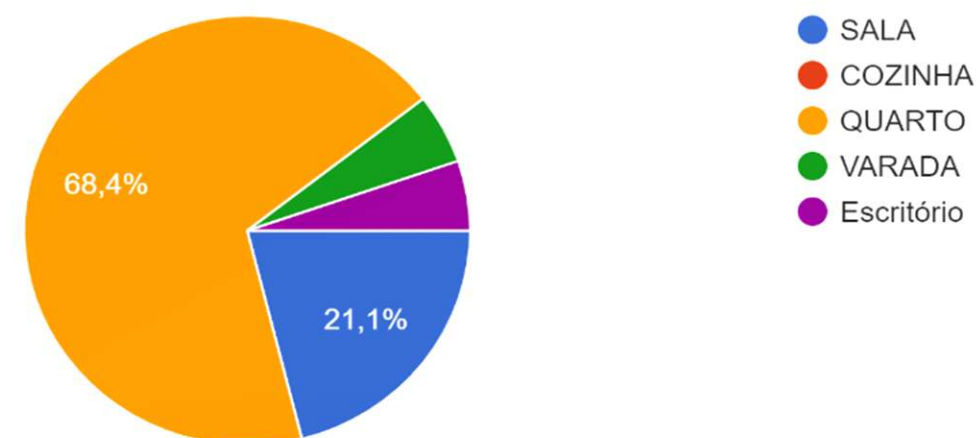
TIPO DE IMÓVEL ONDE REALIZA O TRABALHO HOME OFFICE

20 respostas



QUAL O LOCAL DA CASA ONDE REALIZA AS ATIVIDADES HOME OFFICE:

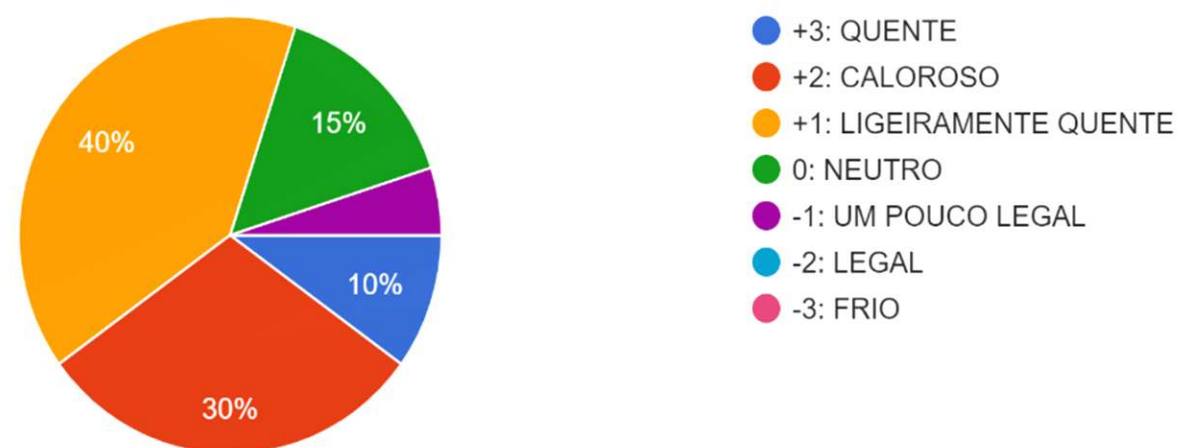
19 respostas



CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

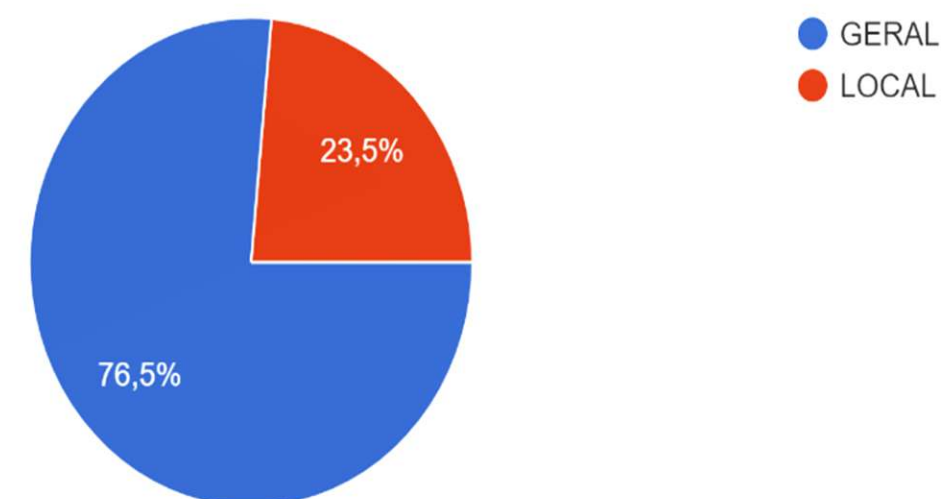
CLASSIFIQUE A SENSÇÃO TÉRMICA NO LOCAL ONDE VOCÊ DESENVOLVE AS ATIVIDADES HOME OFFICE:

20 respostas



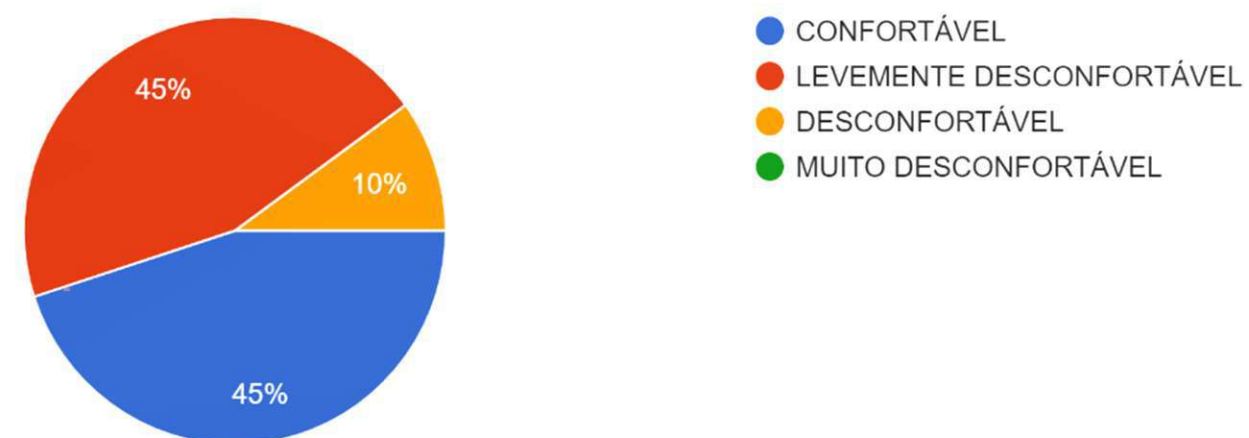
EM CASO DE SENSÇÃO TÉRMICA QUENTE, CALOROSA OU LIGEIRAMENTE QUENTE, ELA É:

17 respostas



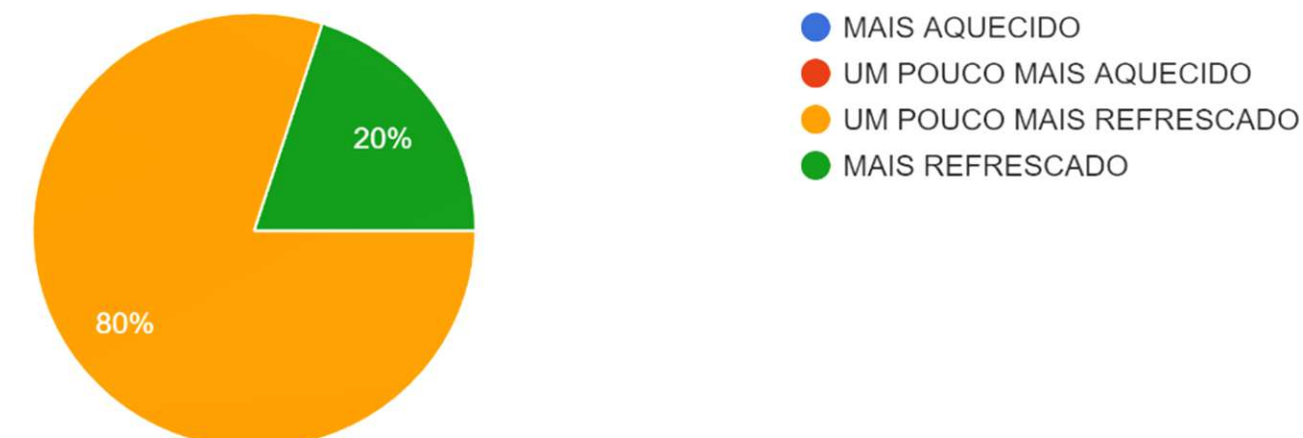
DE QUE MANEIRA VOCÊ SE ENCONTRA NESTE MOMENTO:

20 respostas



VOCÊ GOSTARIA DE SE SENTIR AGORA:

20 respostas



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICOREVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

VARIÁVEIS TÉRMICAS

Trabalho Remoto	Data	Dados Externos (adaptado INMET)																	
		Ta (°C)		Tg (°C)		Trm (°C)		Tg - ta (°C)		U.R. média (%)	Ta (°C)			Umidade (%)			Velocidade média do vento (m/s)	Radiação(kJ/m ²)	Chuva (mm)
		MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.		MÉDIA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA	MÁX.	MÍN.			
TR ₁	18/04/2023	29,7	0,2	29,8	0,2	29,9	0,2	0,1	0,1	76,7	30,4	32,0	25,0	68,0	95,0	9,0	0,8	1880,0	0,2
	19/04/2023	30,5	0,4	30,6	0,4	30,6	0,4	0,1	0,1	76,3	30,1	31,7	24,7	66,8	96,0	0,0	1,0	2350,0	0,0
	20/04/2023	31,2	0,3	31,4	0,3	31,4	0,3	0,2	0,1	71,0	29,9	31,8	25,0	68,7	93,0	9,0	0,7	2046,0	0,0
TR ₂	31/05/2023	27,5	0,3	27,6	0,3	27,7	0,3	0,1	0,0	82,1	28,6	31,6	23,6	72,0	95,0	6,0	0,8	1714,0	0,0
	01/06/2023	27,6	0,3	27,7	0,3	27,8	0,3	0,1	0,0	81,8	28,4	31,2	23,6	72,1	97,0	8,0	1,0	1920,6	0,1
	02/06/2023	28,0	0,2	28,1	0,2	28,2	0,2	0,2	0,0	78,2	28,9	31,0	24,3	70,4	96,0	8,0	1,1	1887,2	0,1
TR ₃	21/06/2023	29,4	0,4	29,7	0,4	29,8	0,4	0,3	0,0	68,2	28,5	29,5	25,1	66,4	85,0	0,0	1,4	2000,0	0,1
	22/06/2023	28,5	0,3	28,8	0,3	28,9	0,3	0,3	0,0	73,8	27,2	29,8	23,0	77,0	97,0	3,0	1,3	1845,0	0,3
	23/06/2023	28,2	0,4	28,5	0,4	28,6	0,4	0,3	0,0	76,9	27,1	29,5	23,6	79,0	97,0	9,0	1,3	1657,0	0,3
TR ₄	11/07/2023	28,3	0,3	28,4	0,4	28,5	0,4	0,1	0,1	70,9	27,8	29,8	1,5	66,7	96,0	7,0	1,6	1754,0	0,0
	12/07/2023	28,4	0,3	28,5	0,4	28,6	0,4	0,2	0,0	71,1	27,6	29,8	21,8	68,0	96,0	8,0	1,5	1893,0	0,0
	13/07/2023	28,6	0,4	28,8	0,5	28,8	0,5	0,2	0,0	69,4	28,9	30,4	23,4	64,9	97,0	5,0	1,1	2225,0	0,0
TR ₅	30/08/2023	29,0	0,3	29,0	0,2	29,0	0,2	0,0	0,1	69,8	29,3	32,0	23,6	69,2	97,0	6,0	1,2	2093,0	0,0
	31/08/2023	29,6	0,3	29,6	0,2	29,6	0,2	0,0	0,1	68,1	28,4	30,9	24,0	64,9	86,0	2,0	1,1	1766,0	0,0
	01/09/2023	28,6	0,2	28,7	0,2	28,6	0,2	0,0	0,0	65,7	28,8	31,0	23,1	57,2	80,0	7,0	1,2	2277,0	0,0
TR ₆	20/09/2023	27,7	0,1	27,8	0,1	27,8	0,1	0,1	0,1	79,1	27,8	30,0	24,2	68,9	86,0	7,0	1,4	1914,0	0,0
	21/09/2023	28,7	0,3	28,7	0,3	28,7	0,4	0,0	0,3	76,2	27,4	29,7	23,4	70,2	92,0	3,0	1,3	1942,0	0,2
	22/09/2023	27,8	0,1	27,9	0,1	27,9	0,1	0,1	0,1	76,0	28,2	29,7	24,0	66,8	95,0	9,0	1,3	2364,0	0,0

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICOREVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

VARIÁVEIS TÉRMICAS

Trabalho Remoto	Data											Dados Externos (adaptado INMET)							
		Ta (°C)		Tg (°C)		Trm (°C)		Tg - ta (°C)		U.R. média (%)	Ta (°C)			Umidade (%)			Velocidade média do vento (m/s)	Radiação(kJ/m ²)	Chuva (mm)
		MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.		MÉDIA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA	MÁX.	MÍN.			
TR ₇	26/09/2023	28,9	0,0	29,7	0,0	30,0	0,0	0,8	0,0	68,5	28,2	30,3	24,7	65,7	87,0	2,0	1,3	1461,0	0,0
	27/09/2023	28,5	0,3	28,9	0,3	29,0	0,1	0,4	0,0	71,4	28,8	30,4	25,5	58,7	73,0	3,0	1,7	2599,0	0,0
	28/09/2023	29,3	0,0	30,0	0,0	30,2	0,1	0,6	0,1	62,7	28,6	30,3	23,5	59,3	86,0	2,0	1,6	2519,0	0,0
TR ₈	04/10/2023	29,4	0,2	29,2	0,2	29,2	0,2	-0,2	0,1	71,0	28,7	30,6	25,8	59,9	74,0	3,0	1,8	2405,0	0,0
	05/10/2023	29,0	0,0	29,0	0,0	29,0	0,0	0,0	0,1	72,6	28,8	31,5	23,4	62,6	88,0	9,0	1,7	2217,0	0,0
	06/10/2023	29,4	0,2	29,2	0,2	29,2	0,2	-0,2	0,1	72,6	28,4	30,8	25,3	69,4	89,0	0,0	1,4	1666,0	0,0
TR ₉	10/01/2024	29,8	0,5	29,9	0,5	28,1	0,1	0,0	0,1	71,7	30,3	32,1	26,8	62,1	75,0	6,0	1,6	2456,0	0,0
	11/01/2024	29,0	0,3	29,1	0,4	29,1	0,4	0,1	0,1	77,0	26,1	28,5	23,5	84,2	97,0	0,0	1,3	1297,0	3,3
	12/01/2024	28,5	1,0	28,6	0,9	28,6	0,8	0,1	0,2	78,5	27,8	30,1	23,8	75,6	94,0	1,0	1,1	1635,0	0,2
TR ₁₀	23/01/2024	30,3	0,2	30,7	0,2	30,8	0,2	0,3	0,1	73,9	30,4	32,0	27,7	64,4	74,0	8,0	2,4	2075,0	0,0
	24/01/2024	29,5	0,3	29,8	0,4	29,9	0,4	0,3	0,1	76,9	29,9	32,0	27,4	68,0	80,0	0,0	2,2	1605,0	0,0
	25/01/2024	30,0	0,4	30,2	0,4	30,2	0,4	0,2	0,1	77,3	30,7	32,4	27,5	65,2	77,0	9,0	1,9	2111,0	0,0
TR ₁₁	29/01/2024	29,6	0,5	29,6	0,7	29,6	0,7	0,0	0,0	72,8	31,0	33,7	26,5	62,3	83,0	3,0	1,1	1748,0	0,0
	30/01/2024	29,8	0,5	29,7	0,5	29,7	0,5	0,0	0,0	69,8	31,5	33,8	26,6	56,4	78,0	5,0	1,2	2228,0	0,0
	31/01/2024	29,4	0,7	29,4	0,7	29,4	0,7	0,0	0,0	63,6	30,9	33,9	24,3	55,4	86,0	5,0	1,3	2307,0	0,0
TR ₁₂	02/02/2024	31,1	0,3	31,1	0,3	31,1	0,4	0,0	0,1	67,5	31,1	33,6	27,2	58,2	76,0	0,0	1,3	1952,0	0,0
	03/02/2024	30,2	0,0	30,3	0,0	30,3	0,2	0,1	0,0	67,3	31,2	33,7	26,7	56,8	74,0	5,0	1,2	2116,0	0,0
	04/02/2024	30,6	0,4	30,8	0,3	30,8	0,3	0,2	0,1	68,1	31,6	34,5	27,4	60,4	79,0	7,0	1,4	2259,0	0,0
TR ₁₃	10/02/2024	30,8	0,8	31,1	0,7	31,1	0,7	0,2	0,2	74,6	30,8	33,4	27,1	65,2	81,0	2,0	1,3	1786,0	0,0
	11/02/2024	31,2	0,4	31,5	0,6	31,6	0,8	0,3	0,4	72,4	29,2	33,3	25,1	74,5	94,0	5,0	0,9	1277,0	1,3
	12/02/2024	30,6	0,2	30,9	0,2	30,9	0,3	0,3	0,1	72,6	31,0	33,1	26,3	64,4	86,0	5,0	1,3	2096,0	0,0
TR ₁₄	21/02/2024	30,7	0,5	30,8	0,5	30,8	0,5	0,1	0,1	71,1	29,4	31,8	24,6	73,3	97,0	9,0	1,1	2096,0	0,0
	22/02/2024	30,8	0,6	30,9	0,6	30,9	0,6	0,1	0,1	72,6	30,1	32,4	25,1	74,0	97,0	8,0	1,0	1937,0	0,0
	23/02/2024	30,7	0,5	30,8	0,5	30,8	0,5	0,1	0,1	72,9	30,2	32,8	24,9	74,0	96,0	1,0	1,2	1887,0	0,1

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO.REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

VARIÁVEIS TÉRMICAS

Trabalho Remoto	Data	Dados Externos (adaptado INMET)																	
		Ta (°C)		Tg (°C)		Trm (°C)		Tg - ta (°C)		U.R. média (%)	Ta (°C)			Umidade (%)			Velocidade média do vento (m/s)	Radiação(kJ/m ²)	Chuva (mm)
		MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.	MÉDIA	D.P.		MÉDIA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA	MÁX.	MÍN.			
TR ₁₅	07/01/2024	29,0	0,5	29,5	0,3	29,7	0,4	0,5	0,0	69,8	29,9	31,9	24,5	61,6	85,0	2,0	1,4	2437,0	0,0
	08/01/2024	29,6	0,7	29,8	0,6	29,9	0,6	0,3	0,3	73,9	29,3	32,0	23,7	66,4	89,0	8,0	2,0	2190,0	0,0
	09/01/2024	29,8	0,3	30,0	0,4	30,0	0,4	0,2	0,2	69,5	30,1	32,1	26,4	65,0	79,0	8,0	1,5	2384,0	0,0
TR ₁₆	06/03/2024	30,7	0,3	30,7	0,2	30,7	0,2	0,0	0,1	76,4	30,2	33,1	26,4	72,5	90,0	1,0	1,1	1835,0	0,0
	07/03/2024	31,0	0,3	31,1	0,3	31,1	0,3	0,1	0,1	73,0	31,8	34,0	26,6	64,3	89,0	5,0	1,3	2084,0	0,0
	08/03/2024	30,9	0,3	31,0	0,3	31,0	0,3	0,1	0,1	70,6	31,4	33,5	27,7	59,6	74,0	1,0	1,1	1974,0	0,0
TR ₁₇	12/03/2024	31,3	0,3	31,3	0,2	31,3	0,2	0,0	0,2	77,5	28,9	32,1	25,7	82,0	96,0	7,0	1,0	1522,0	0,9
	13/03/2024	X	X	X	X	X	X	X	X	X	29,4	32,0	25,6	76,3	97,0	2,0	1,3	2026,0	0,2
	14/03/2024	30,7	0,2	30,7	0,1	30,7	0,1	0,0	0,1	78,4	28,6	32,0	25,8	82,8	96,0	5,0	0,9	1085,0	0,2
TR ₁₈	19/03/2024	30,0	0,3	29,9	0,4	29,9	0,4	-0,1	0,1	88,6	31,5	33,7	26,9	63,2	82,0	4,0	1,1	2258,0	0,0
	20/03/2024	29,7	0,1	29,6	0,1	29,6	0,1	-0,1	0,1	93,8	30,9	33,9	25,9	63,2	85,0	8,0	1,1	1967,0	0,0
	21/03/2024	29,7	0,4	29,6	0,4	29,6	0,4	-0,1	0,1	93,2	30,6	33,8	25,5	68,1	90,0	5,0	1,1	1729,0	0,0
TR ₁₉	24/04/2024	30,4	0,3	30,6	0,3	30,6	0,3	0,1	0,1	78,0	30,6	33,4	25,3	68,8	92,0	7,0	1,3	1893,0	0,0
	25/04/2024	30,7	0,5	30,8	0,5	30,8	0,5	0,1	0,2	72,7	30,7	33,3	24,5	63,8	90,0	2,0	1,1	1980,0	0,0
	26/04/2024	30,1	0,4	30,2	0,5	30,3	0,5	0,1	0,1	84,1	29,0	32,8	25,0	79,7	96,0	2,0	1,1	1298,0	0,3
TR ₂₀	14/06/2024	30,0	0,2	30,2	0,1	30,3	0,2	0,2	0,1	74,2	28,1	31,2	24,1	74,4	95,0	1,0	1,1	1637,0	0,5
	15/06/2024	29,7	0,2	29,8	0,1	29,8	0,1	0,0	0,1	74,6	27,1	29,3	24,1	78,3	97,0	9,0	1,3	1765,0	0,1
	16/06/2024	29,0	0,3	29,0	0,2	29,1	0,2	0,0	0,1	73,1	28,5	30,3	24,2	68,0	87,0	0,0	1,3	1824,0	0,1

VARIÁVEIS TÉRMICAS

- ✓ Constata-se que todos os ambientes de trabalho remoto apresentaram temperaturas acima do que se é recomendado pelas normas internacionais (ISO 7730 (2005); ISO 9241 (2012)) e pela Norma Regulamentadora - (20°C a 24° C)
- ✓ Temperaturas do ar, de globo e a temperatura radiante média são muito próximas e altas, mínima de 27,5°C e máxima de 31°C, durante os três dias consecutivos, num período diário de 6 a 8 horas de atividades remota
- ✓ Os dados externos sinalizam temperaturas variando de 34 °C à 21,5°C; umidade externa variando de 97% a 45%; e a maior incidência de radiação solar ocorreu nos dias da coleta no ATRR 7 (2599,0 e 2519,0 kJ/m²). Os ventos externos variaram entre 0,7 e 2 m/s
- ✓ Trabalhar em ambientes térmicos inadequados afeta o sistema nervoso autônomo, podendo os casos graves levar a doenças cardiovasculares. Esses ambientes também podem prejudicar a função cognitiva, a capacidade de tomada de decisão e o desempenho no trabalho (Shin *et al.*, 2024)

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICOREVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

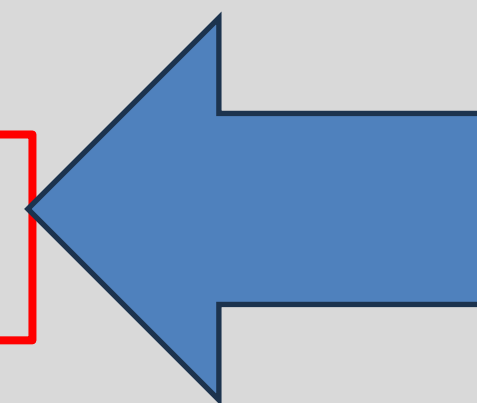
RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

Trabalho Remoto	Data	Média (μT)	Valor máximo (μT)	Desvio padrão (μT)	Nº de registros acima de 0,4 μT	proporção registros acima de 0,4 μT (%)
TR ₁	18/04/2023	1,27	2,29	0,23	21877	100%
	19/04/2023	1,25	2,76	0,21	16466	100%
	20/04/2023	1,29	2,66	0,21	23164	100%
TR ₂	31/05/2023	1,18	1,35	0,05	28947	100%
	01/06/2023	1,17	1,35	0,05	32169	100%
	02/06/2023	1,15	1,49	0,05	30879	100%
TR ₃	21/06/2023	1,13	1,30	0,05	442	100%
	22/06/2023	1,25	6,27	0,16	28925	100%
	23/06/2023	1,25	2,16	0,14	15136	100%
TR ₄	11/07/2023	1,15	1,41	0,09	26306	100%
	12/07/2023	1,15	1,39	0,09	27982	100%
	13/07/2023	1,6	1,95	0,12	21141	100%
TR ₅	30/08/2023	1,6	4,84	0,42	30025	100%
	31/08/2023	1,65	4,75	0,42	28781	100%
	01/09/2023	1,67	8,12	0,45	24346	100%
TR ₆	20/09/2023	1,16	1,55	0,04	42972	100%
	21/09/2023	1,14	1,26	0,03	21405	100%
	22/09/2023	1,15	1,26	0,03	22974	100%
TR ₇	24/09/2023	1,45	5,13	2,60	19672	100%
	25/09/2023	1,2	1,55	0,09	27540	100%
	26/09/2023	1,64	1,99	0,12	18688	100%
TR ₈	04/10/2023	1,27	1,8	0,16	27139	100%
	05/10/2023	1,29	2,34	0,16	31391	100%
	06/10/2023	1,26	1,84	0,16	29742	100%
TR ₉	10/01/2024	1,71	10,59	1,35	28603	100%
	11/01/2024	1,45	3,48	0,67	15209	100%
	12/01/2024	1,29	2,84	0,52	23179	100%
TR ₁₀	23/01/2024	1,17	1,28	0,03	29759	100%
	24/01/2024	1,16	1,27	0,03	38444	100%
	25/01/2024	1,15	1,26	0,03	40401	100%

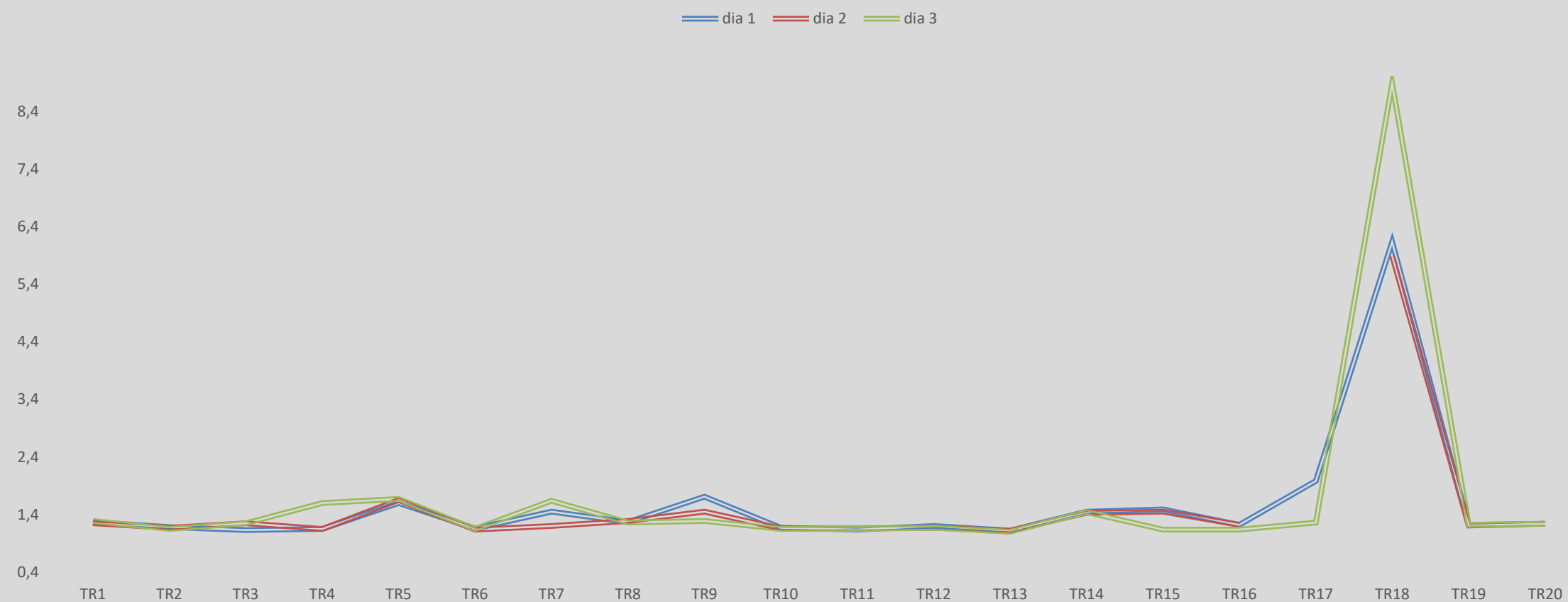
TR ₁₁	29/01/2024	1,14	1,73	0,07	13160	100%
	30/01/2024	1,16	1,58	0,06	19977	100%
	31/01/2024	1,15	1,45	0,07	19743	100%
TR ₁₂	02/02/2024	1,2	1,3	0,00	13877	100%
	03/02/2024	1,17	1,25	0	11439	100%
	04/02/2024	1,17	1,24	0,00	21092	100%
TR ₁₃	10/02/2024	1,12	1,13	0,02	26822	100%
	11/02/2024	1,12	1,27	0,02	35990	100%
	12/02/2024	1,1	0,1	0,02	36130	100%
TR ₁₄	21/02/2024	1,45	5,52	0,39	28962	100%
	22/02/2024	1,43	4,98	0,41	30841	100%
	23/02/2024	1,44	5,02	0,43	39085	100%
TR ₁₅	07/01/2024	1,49	3,85	0,32	23799	100%
	08/01/2024	1,45	4,02	0,3	23632	100%
	09/01/2024	1,14	1,56	0,04	27492	100%
TR ₁₆	06/03/2024	1,22	1,48	0,04	56665	100%
	07/03/2024	1,22	1,35	0,05	23166	100%
	08/03/2024	1,21	1,48	0,05	23548	100%
TR ₁₇	12/03/2024	1,98	8,25	1,12	7105	100%
	13/03/2024	X	X	X	X	X
TR ₁₈	19/03/2024	6,13	18,79	4,27	24604	100%
	20/03/2024	5,89	22,18	3,84	19472	100%
	21/03/2024	8,88	35,93	6,08	17781	100%
TR ₁₉	24/04/2024	1,22	1,85	0,08	12818	100%
	25/04/2024	1,21	1,8	0,08	28962	100%
	26/04/2024	1,22	1,85	0,08	30027	100%
TR ₂₀	14/06/2024	1,24	1,58	0,07	35437	100%
	15/06/2024	1,24	1,6	0,08	32255	100%
	16/06/2024	1,24	1,67	0,07	34338	100%



RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

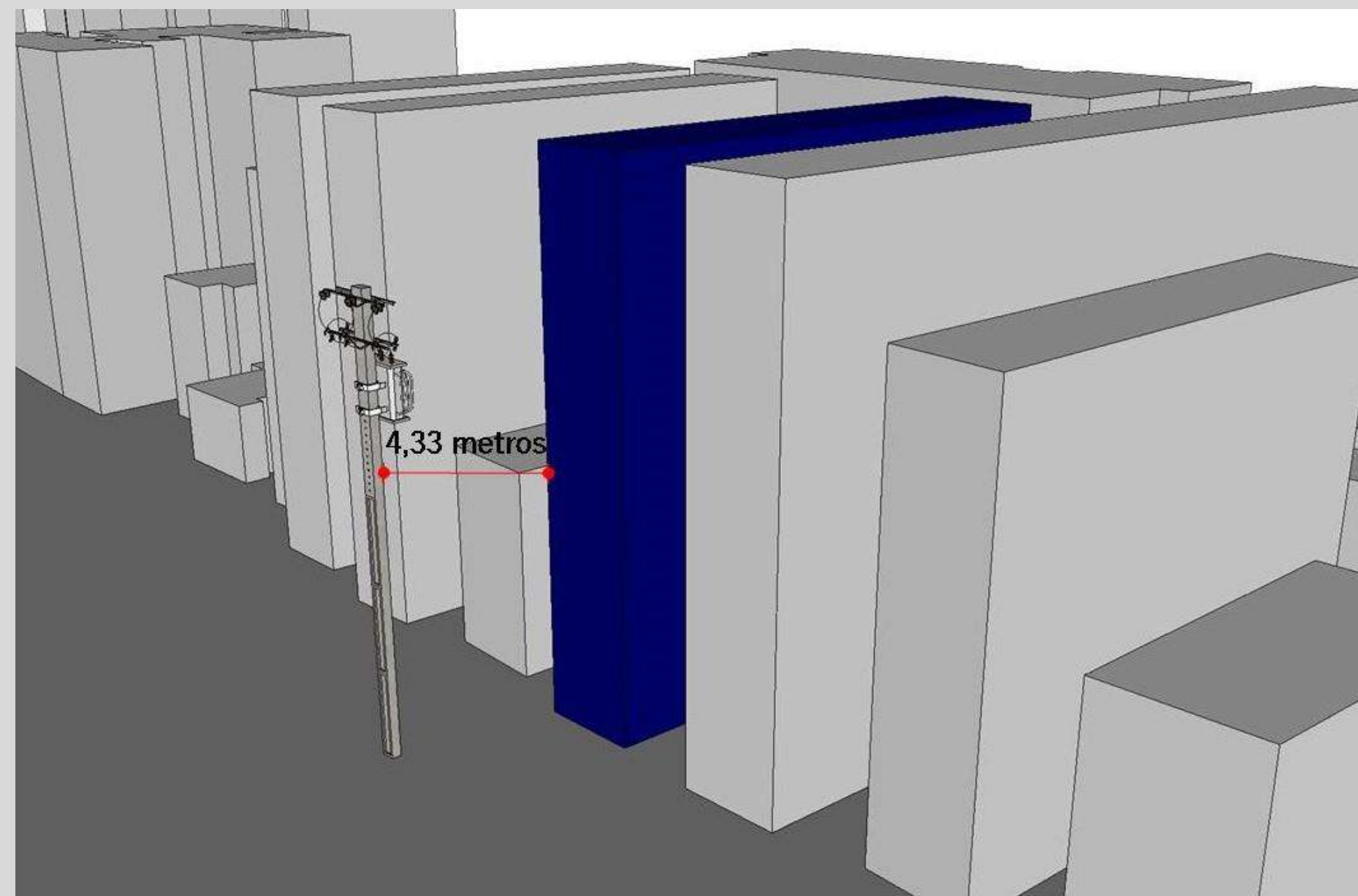
- Todos os ambientes residenciais de trabalho remoto coletados apresentaram valores consideravelmente maiores do que o recomendado por pesquisas atuais ($> 0,4\mu\text{T}$), em média de $0,6\mu\text{T}$ a $8,8\mu\text{T}$, com 100% de proporção de registro acima de $0,4\mu\text{T}$
- Através do gráfico abaixo, temos uma melhor visualização de que o TR de maior valor ocorreu no TR18, (valores máximos por dia: $18,79\mu\text{T}$; $22,18\mu\text{T}$ e $35,93\mu\text{T}$ respectivamente) situado no bairro do Bessa

MÉDIA DA RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE POR DIA PARA CADA TR



RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

- ATRR 18 levanta a hipótese de que os altos valores de radiação não ionizante podem ser potencializado devido ao local ser adjacente a transformadores
- Essa exposição residencial por períodos longos de tempo pode causar problemas epidemiológicos aos moradores, principalmente no que diz respeito à problemática da leucemia infantil (Elwood,2017)



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

INDICADORES MORFOLÓGICOS

ATRR	Área útil Construída (m ²)	Densidade Construída	Altura mínima (m)	Altura máxima (m)	Altura média (m)	D.P. Altura	T.O	C.A.	Rugosidade (m)	Verticalidade (m)	Percentual de Área verde (PAV)%
2	308.764,13	1,57	3	96	14,55	15,04	0,24	6,50	4,72	19,49	8,82
15	557.651,77	2,84	3	96	16,04	22	0,35	8,05	8,52	24,16	7,76
16	444.307,64	2,26	3	48	11,56	12,25	0,43	5,29	6,79	15,87	2,68

ATRR	Área útil Construída (m ²)	Densidade Construída	Altura mínima (m)	Altura máxima (m)	Altura média (m)	D.P. Altura	T.O	C.A.	Rugosidade (m)	Verticalidade (m)	Percentual de Área verde (PAV)%
1	183.827,63	0,94	3	36	6,76	5,14	0,30	3,10	2,81	9,30	NC
2	308.764,13	1,57	3	96	14,55	15,04	0,24	6,50	4,72	19,49	8,82
3	148.135,50	0,75	3	24	5,72	3,89	0,33	2,32	2,26	6,95	NC
4	177.113,32	0,90	3	81	5,47	8,85	0,37	2,45	2,71	7,40	7,32
5	90.673,94	0,46	3	39	8,89	7,18	0,10	4,76	1,39	14,27	17,73
6	177.062,78	0,90	3	39	9,24	6,74	0,27	3,29	2,71	9,88	5,94
7	150.119,00	0,76	3	63	7,83	7,55	0,23	3,34	1,49	10,01	24,91
8	120.789,88	0,62	3	36	4,97	4,13	0,34	1,82	1,85	5,45	12,91
9	90.750,00	0,46	3	12	4,3	2,45	0,29	1,59	1,39	4,79	10,83
10	75.713,30	0,39	3	12	4,1	2,56	0,25	1,53	1,16	4,60	NC
11	119.951,78	0,61	3	33	4,6	3,36	0,36	1,71	1,83	5,13	7,87
12	255.879,08	1,30	3	123	8,97	15	0,22	5,86	3,91	17,58	NC
13	112.099,33	0,57	3	21	11,2	7,33	0,12	4,81	1,71	14,44	NC
14	236.454,00	1,20	3	87	14,26	20	0,22	5,53	3,61	16,59	18,55
15	557.651,77	2,84	3	96	16,04	22	0,35	8,05	8,52	24,16	7,76
16	444.307,64	2,26	3	48	11,56	12,25	0,43	5,29	6,79	15,87	2,68
17	52.890,77	0,27	3	27	6,42	4,17	0,11	2,41	0,81	7,22	NC
18	161.103,74	0,820	3,00	30	6,51	5,63	0,28	2,90	2,46	8,7	NC
19	166.936,17	0,85	3	66	4,09	5,01	0,46	1,86	2,55	5,59	NC
20	112.282,64	0,57	3	39	4,2	2,98	0,28	2,05	1,72	6,16	5,46

INDICADORES MORFOLÓGICOS

FATOR DE VISÃO DO CÉU

- ATRRs que apresentaram os menores fatores de visão do céu e, portanto, os maiores graus de obstrução, pelo **método matemático do Oke (1988)** e pelo **software rayman**, foram o 2 (0,332 e 0,577 respectivamente) e ATRR15 (0,295 e 0,389, respectivamente)
- Também tiveram os maiores valores para rugosidade, área construída, densidade e verticalidade

ATRR	FVC - METODOLOGIA - OKE					FVC - FOTOS OLHOS DE PEIXE / SOFTWARE RAYMAN				
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máxima	Mínima	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máxima	Mínima
1	0,683	0,030	0,679	0,730	0,653	0,607	0,057	0,629	0,649	0,542
2	0,332	0,227	0,332	0,492	0,172	0,577	0,093	0,492	0,674	0,405
3	0,725	0,124	0,725	0,813	0,638	0,790	0,055	0,731	0,847	0,737
4	0,613	0,044	0,613	0,644	0,582	NC	NC	NC	NC	NC
5	0,903	0,002	0,903	0,906	0,901	0,666	0,099	0,681	0,766	0,529
6	0,743	0,100	0,689	0,859	0,681	0,649	0,056	0,675	0,693	0,586
7	0,725	0,114	0,760	0,817	0,597	0,724	0,054	0,702	0,808	0,673
8	0,804	0,074	0,804	0,856	0,751	0,782	0,125	0,852	0,857	0,638
9	0,829	0,007	0,829	0,833	0,824	0,838	0,048	0,849	0,880	0,773
10	0,831	0,033	0,839	0,859	0,831	0,862	0,072	0,870	0,935	0,772
11	0,970	0,000	0,970	0,971	0,970	0,909	0,019	0,909	0,926	0,890
12	0,955	0,011	0,955	0,955	0,011	0,807	0,048	0,838	0,844	0,735
13	0,754	0,168	0,787	0,893	0,548	0,725	0,100	0,664	0,875	0,652
14	0,661	0,131	0,708	0,661	0,131	0,681	0,057	0,658	0,747	0,625
15	0,295	0,019	0,295	0,295	0,019	0,389	0,055	0,366	0,451	0,349
16	0,423	0,482	0,067	0,444	0,559	0,665	0,011	0,666	0,680	0,650
17	0,688	0,003	0,688	0,690	0,685	0,797	0,048	0,823	0,826	0,742
18	0,901	0,006	0,898	0,910	0,898	NC	NC	NC	NC	NC
19	0,920	0,004	0,919	0,927	0,916	NC	NC	NC	NC	NC
20	0,844	0,071	0,885	0,886	0,763	NC	NC	NC	NC	NC

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

REFLEXÕES PRELIMINARES

- ✓ Importância da análise do conforto no ambiente interno, mas levando-se em consideração seus entornos, e levanta a hipótese que em suas adjacências pode haver fatores que intensificam níveis de desconforto nos ATRRs
- ✓ Reflexões de como áreas consideradas ilhas de calor podem contribuir para um aumento na temperatura ambiente tanto interna quanto externa, o que por sua vez pode influenciar a propagação e a intensidade da radiação não ionizante de baixa frequência
- ✓ O calor adicional pode afetar a dispersão da radiação eletromagnética, potencialmente aumentando sua intensidade em áreas afetadas por essas ilhas de calor



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

CONTRIBUIÇÕES DA TESE

- ✓ Ampliar o escopo da pesquisa em ergonomia e CA integrada à engenharia urbana, respondendo a questões contemporâneas relacionadas ao ATR e às interações complexas entre o ambiente urbano e as condições internas de trabalho
- ✓ Atualizações de normas no tocante a modalidade do trabalho remoto e de normas de RNI e influenciar políticas públicas e práticas de design voltadas para ambientes de trabalho mais saudáveis e sustentáveis
- ✓ impacto na prevenção de problemas de saúde ocupacional. O controle das condições ambientais implica no conforto, no bem-estar, no aumento da produtividade e na redução do risco de insalubridade que pode resultar em doenças
- ✓ identificação das características urbanas e ambientais de maior impacto no conforto, bem-estar dos trabalhadores em regime de ATRR afim de contribuir para a redução e/ou atenuação das variáveis de impacto negativo

INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICO

REVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

TRABALHOS RELACIONADOS COM A TESE



"Impactos de características morfológicas e ambiental sobre o posto de trabalho em home office: uma análise sistemática da literatura" Trabalho apresentado e publicado nos anais do XXIII CONGRESSO NACIONAL BRASILEIRO DE ERGONOMIA - **ABERGO 2023**, na cidade de Florianópolis- SC.



"Systematic internal and external environmental literary contextures and indicators of non- ionizing radiation levels from home offices on heat islands in the city of Recife" Artigo enviado para possível publicação na **revista Work- qualis A4**. Atualmente encontra-se em revisão.



"Morfologia e mapeamento urbano no entorno de ambientes de trabalho remoto providos de fontes de radiação não ionizante em áreas da cidade de João Pessoa, Paraíba" Trabalho apresentado e publicado nos anais do X Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído -**ENEAC – 2024**, na cidade de Maceió -AL.



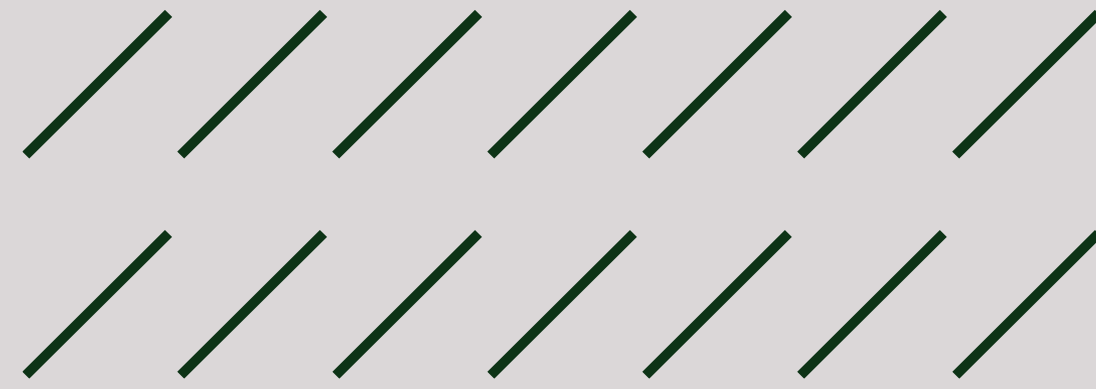
"Comportamento curvilíneo da radiação e variáveis no entorno de home offices em ilhas de calor urbanas: o caso de Recife, PE, Brasil" Trabalho apresentado e publicado nos anais do X Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído -**ENEAC – 2024**, na cidade de Maceió -AL.



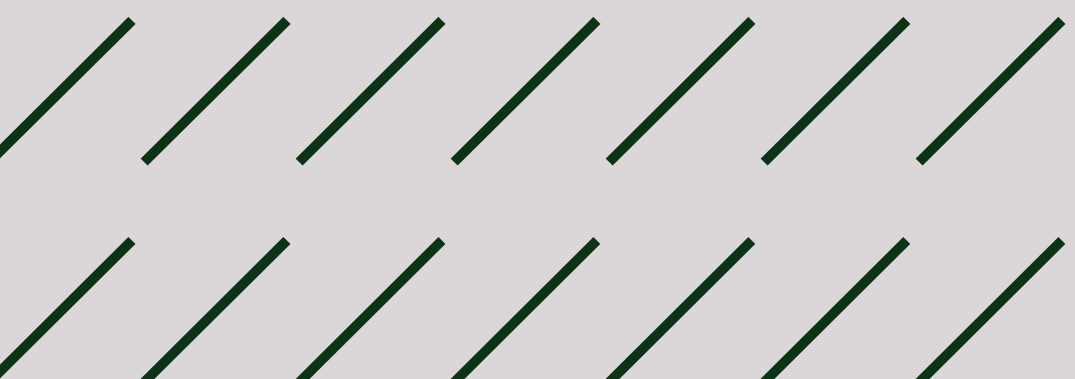
"Análise de aspectos da morfologia urbana e suas possíveis implicações nos níveis de radiação térmica em home offices na cidade de João Pessoa, Paraíba, -PB." Trabalho apresentado e publicado nos anais do X Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído -**ENEAC – 2024**, na cidade de Maceió -AL.



"Urban Morphology, Comfort Conditions and Non-Ionizing Radiation in Home Offices located on Heat Islands in the city of João Pessoa, Brazil" Trabalho apresentado e publicado nos anais do 22nd Triennial Congress of the International Ergonomics Association (**IEA**) -**2024**, na cidade de Jeju, Coréia do Sul.



CRONOGRAMA



INTRODUÇÃO

REFERENCIAL
TEÓRICOREVISÃO
SISTEMÁTICA

METODOLOGIA

RESULTADOS E
DISCUSSÕES

CRONOGRAMA

ATIVIDADE/ SEMESTRE	2024.1	2024.2	2025.1	2025.2	JANEIRO 2026
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	
Estruturação da parte teórica	X				
Coleta de dados -Mensuração de variáveis térmicas e campos magnéticos	X	X	X	X	
Coleta de dados: levantamento de dados e análise das variáveis da morfologia urbana	X	X	X	X	
Redação e submissão do artigo 1 com os resultados iniciais		X			
Tratamento e análise de dados		X	X	X	
Redação e discussão dos resultados		X	X	X	
Conclusões finais				X	
Redação e submissão do artigo 2 com os resultados finais		X	X	X	
Redação final da Tese				X	
DEFESA					X

REFERÊNCIAS

MISHRA, Asit Kumar; RAMGOPAL, Maddali. Field studies on human thermal comfort—an overview. *Building and Environment*, v.64, p.94-106, 2013.

MOIN, Uddim M.; TSUTSUMI, Jun-ichiro. Rapid Estimation of Sky View Factor and Its Application to Human Environment. *Journal of the Human-Environment System*, v.7, n.2, p.83-87, 2004.

MONTI, P.; SOLAZZO, G.; BOLLATI, V. Effect of environmental exposures on cancer risk: emerging role of non-coding rna shuttled by extracellular vesicles. *Environment International* (2023), doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108255>

Morganti, M., Salvati, A., Coch, H., & Cecere, C. (2017). Urban morphology indicators for solar energy analysis. *Energy Procedia*, 134, 807–814

NGUYEN, C.T.; NGUYEN, H.; SAKTI, A.D. Seasonal characteristics of outdoor thermal comfort and residential electricity consumption: A Snapshot in Bangkok Metropolitan Area. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 33 (2024) 101106

OAKMAN, J. et al. A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? *BMC Public Health*, v. 20, n. 1, 2020.

OECD, 2021. Teleworking in the COVID-19 Pandemic: Trends and Prospects. Briefing Paper, Organisation for Economic Co-Operation and Development.

OKE, T.R. The energetic basis of the urban heat island. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 1982, 108, 1–24

Oke, T. R., Mills, G., Christen, A., & Voogt, J. A. (2017). *Urban climates*. Cambridge University Press.

OKE, T. R. *Boundary Layer Climates*. 1. ed. Londres: Routledge, 1987.

OKE, Tim R. *Boundary Layer Climates*. Londres: Metheun, 1978.

OBRIGADA!

