

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CCHB -CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS
DGHT – DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, TURISMO E HUMANIDADES
CAMPUS SOROCABA

JEFFERSON DE JESUS OLIVEIRA

CLIMA URBANO EM CIDADES PEQUENAS E MÉDIAS: UMA BREVE REVISÃO

SOROCABA (SP)

2023

JEFFERSON DE JESUS OLIVEIRA

CLIMA URBANO EM CIDADES PEQUENAS E MÉDIAS: UMA BREVE REVISÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao DGHT – Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades - Campus Sorocaba da Universidade de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Edelci Nunes Silva

SOROCABA (SP)

2023

Oliveira, Jefferson de Jesus

Clima urbano em cidades pequenas e médias: Uma breve revisão. / Jefferson de Jesus Oliveira -- 2023. 79f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba Orientador (a): Edelci Nunes da Silva Banca Examinadora: Edelci Nunes da Silva, Marcos Roberto Martines, Paulo Lopes Rodrigues Bibliografia

1. Geografia. 2. Clima urbano. 3. Ilha de calor. I. Oliveira, Jefferson de Jesus. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

Clima urbano em cidades pequenas e médias: Uma breve revisão

Jefferson de Jesus Oliveira

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Geografia pela Universidade de São Carlos.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Edelci Nunes da Silva - UFSCAR
(Presidente/Orientadora)

Prof.^o. Dr.^o. Marcos Roberto Martines – UFSCAR

Me.^o. Paulo Lopes Rodrigues - UFSCAR

SOROCABA (SP)

2023

DEDICATÓRIA

É com grande satisfação que dedico este trabalho aos meus pais, **Jose Boaventura de Oliveira e Evanildes dos Santos de Jesus**, que não apenas me apoiaram e incentivaram em todos os momentos, mas também viabilizaram a oportunidade de trilhar minha jornada acadêmica. Sou imensamente grato por todo o suporte e amor incondicional que sempre recebi de vocês.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que me ajudaram a completar este trabalho acadêmico e a jornada acadêmica como um todo. Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais, Jose Boaventura de Oliveira e Evanildes dos Santos de Jesus, pelo amor, dedicação e incentivo que me deram ao longo do tempo. São dois nordestinos porretas que saíram do Nordeste com a cara e coragem para vencer em São Paulo, mesmo com pouco ou nenhum estudo, e nunca deixaram de incentivar e viabilizar os estudos para mim e minha irmã.

A minha orientadora, Edelci Nunes Silva, pessoa maravilhosa, também é merecedora de meus agradecimentos, por seu apoio e orientação ao longo deste processo. Seu apoio moral em momentos em que a vontade de desistir foi grande foi essencial para a conclusão deste trabalho. Suas críticas construtivas e sugestões foram inestimáveis e me ajudaram a melhorar significativamente meu trabalho.

Gostaria também de agradecer aos meus colegas e amigos que me apoiaram durante o trabalho e me incentivaram a continuar, mesmo quando as coisas pareciam difíceis. Suas palavras de encorajamento e apoio foram muito importantes. Em especial, gostaria de agradecer ao maravilhoso grupo de professores voluntários do Cursinho SIGNA, que me forçavam a ser melhor para ao menos tentar acompanhá-los, foi uma honra poder fazer parte desse grupo de profissionais.

Além disso, gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram com suas ideias e conhecimentos para este trabalho, incluindo os autores citados e pesquisadores que forneceram informações importantes. Também gostaria de expressar minha gratidão aos funcionários da biblioteca e ao pessoal da Secretaria do Curso de Licenciatura em Geografia, que por diversas vezes me socorreram durante a etapa final desse processo. Quero também agradecer ao geógrafo Ronaldo Ramos, que confeccionou os maravilhosos mapas deste trabalho e foi muito paciente e prestativo em todo o processo.

Por fim, gostaria de agradecer à minha família, minha namorada e futura esposa, por seu amor e apoio incondicional ao longo dos anos. Seu amor e suporte foram a base para todas as minhas realizações.

Sem o apoio e ajuda dessas pessoas, este trabalho não teria sido possível. Sou profundamente grato por todas as contribuições que me permitiram concluí-lo com êxito.

"Professores nunca morrem. Vivem em sua memória para sempre. Eles estavam lá quando você chegou; eles ficaram lá quando você foi embora, como acessórios. Às vezes, lhe ensinavam alguma coisa, mas nem sempre. E você nunca chegava a conhecê-los realmente, nem eles a você. Ainda assim, por algum tempo, você acreditava neles. E, se tivesse sorte, talvez um deles acreditasse em você."

Kevin Arnold - Anos Incríveis

RESUMO

Compreender como o aumento das áreas urbanas tem afetado as temperaturas nas cidades constitui uma tarefa árdua para os estudiosos da área. Muitos estudos concentraram-se em compreender os impactos nos grandes centros urbanos, mas, no Brasil, as cidades pequenas e médias têm sido objeto de estudos mais recentes. A ilha de calor é uma consequência do processo antrópico sobre a superfície urbana, processo este que pode se agravar pela falta de planejamento e ordenamento que considere os aspectos ambientais e a qualidade ambiental das áreas urbanas.

O presente estudo é resultado da análise de pesquisas relacionadas ao clima urbano e à ilha de calor, realizada através de uma breve revisão. Foram utilizadas duas palavras-chave: "Ilha de calor" e "Clima urbano" dentro da plataforma de pesquisa Google Acadêmico, cujo recorte temporal foi o período de 2000 a 2019. Somente foram selecionados para análise os estudos geográficos sobre cidades pequenas e médias realizados em instituições de todo o Brasil. Desse modo, o objetivo deste trabalho é trazer à luz, sistematizar e analisar a produção científica brasileira, por meio de artigos, dissertações e teses, vinculados ao tema Clima Urbano e Ilha de calor.

Foi possível identificar 90 trabalhos executados em 106 cidades, os quais se distribuem da seguinte forma: 61 artigos, 6 trabalhos de conclusão de curso, 14 mestrados e 9 doutorados. Considera-se que o número de estudos apresentados é pequeno, tratando-se de um recorte temporal de 20 anos e da dimensão territorial brasileira. No entanto, nos últimos anos, notou-se um aumento expressivo dessa temática no âmbito da geografia. Podemos afirmar que os estudos climáticos têm buscado compreender os efeitos do urbano em cidades médias e pequenas e contribuir com políticas de melhoria da qualidade ambiental urbana.

Palavras-chave: Ilha de calor; Clima urbano; Cidades Pequenas e Médias; Google Acadêmico.

ABSTRACT

Understanding how the expansion of urban areas has affected temperatures in cities is a daunting task for scholars in the field. Many studies have focused on understanding the impacts on large urban centers, but in Brazil, small and medium-sized cities have been the subject of more recent studies. The urban heat island is a consequence of anthropogenic processes on the urban surface, which can be exacerbated by the lack of planning and management that considers environmental aspects and environmental quality in urban areas.

This study is the result of an analysis of research related to urban climate and the heat island, conducted through a brief review. Two keywords were used: "Heat island" and "Urban climate" within the Google Scholar research platform, covering the period from 2000 to 2019. Only geographical studies on small and medium-sized cities conducted in institutions throughout Brazil were selected for analysis. Therefore, the aim of this work is to shed light on, systematize, and analyze Brazilian scientific production on the topic of Urban Climate and Heat Island, through articles, dissertations, and theses.

It was possible to identify 90 studies carried out in 106 cities, which are distributed as follows: 61 articles, 6 undergraduate theses, 14 master's theses, and 9 doctoral theses. It is considered that the number of studies presented is small, considering a 20-year time frame and the territorial dimension of Brazil. However, in recent years, there has been a significant increase in this thematic area in the field of geography. It can be asserted that climate studies have sought to understand the effects of urbanization on small and medium-sized cities and contribute to policies for improving urban environmental quality.

Keywords: Heat Island; Urban climate; Small and Medium Cities; Google Scholar.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema de escalas climáticas e camadas verticais de urbanas	28
Figura 2 - Perfil Clássico Ilha de Calor	32
Figura 3 - Resultado de pesquisa na plataforma de pesquisa Google Acadêmico	39
Figura 4 - Fluxograma Revisão Sistemática.....	43
Figura 5 – Distribuição dos estudos de clima urbano e ilhas de calor, por município, no Brasil no período de 2000 a 2019	50
Figura 6 - Espacialização dos estudos de clima urbano e ilhas de calor, no Brasil, por região e clima, no período de 2000 a 2019.....	55
Figura 7 - Diagrama de venn, mensuração de medidas utilizadas nos estudos sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Taxa de Urbanização no Brasil	17
Quadro 2 - Características Urbanas e Suburbanas Importantes para a Formação de Ilhas De Calor e seus Efeitos no Balanço de Energia sobre a Superfície Terrestre.....	30
Quadro 3 - Canais de Percepção do Sistema Clima Urbano	34
Quadro 4 - Produção Acadêmica (desta revisão) nas Décadas	45
Quadro 5 - Contribuição das Universidades na dinâmica acadêmica sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019	47
Quadro 6 - Dados das plataformas E-MEC e Sucupira	53
Quadro 7 - Relação dos Artigos de Cidades Pequenas e Médias	67
Quadro 8 - Relação das Monografias de Cidades Pequenas e Médias.....	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição temporal dos trabalhos acadêmicos sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019	44
Gráfico 2 - Distribuição de trabalhos acadêmicos por Modelo e Região no período de 2000 a 2019	51
Gráfico 3 - Porcentagem e distribuição de pesquisas por região no período de 2000 a 2019..	54
Gráfico 4 - Técnicas de Mensuração dos trabalhos acadêmicos sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019	66

LISTA DE SIGLAS

AVHRR	Advanced Very High-Resolution Radiometer
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
e-MEC	Sistema eletrônico do Ministério da Educação
ICUs	Ilha de Calor Urbano
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LANDSAT	É a nomenclatura de um programa de satélite de observação.
MEC	Ministério da educação
NOAA	National Oceanic and Atmosphere Administration
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto interno bruto
QGIS	Programa que serve para processar dados geoespaciais
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SCU	Sistema Clima Urbano
UBL	Urban Bondary Layer (camada limite urbana)
UCL	Urban Canopy Layer (Camada do dossel urbano)

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	9
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE GRÁFICOS	10
LISTA DE SIGLAS.....	11
PREFÁCIO	13
INTRODUÇÃO	16
OBJETIVOS	23
Objetivos Gerais	23
Objetivos Específicos	23
O CLIMA URBANO: UMA REVISÃO	24
MATERIAIS E MÉTODOS	37
Coleta de dados.....	38
Filtros.....	40
Análise dos Dados	42
Figura 4 - Fluxograma Revisão Sistemática.....	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
Métodos de Coleta de Dados	63
Relação dos estudos de clima urbano e ilhas de calor, no Brasil.	66
Quadro 7 - Relação dos Artigos de Cidades Pequenas e Médias	67
Quadro 8 - Relação das Monografias de Cidades Pequenas e Médias	75
CONSIDERAÇÕES FINAIS	79

PREFÁCIO

Desde a minha participação na aula de “Climatologia” ministrada pela professora Dra. Edelci Nunes da Silva, na Universidade de São Carlos, campus de Sorocaba, despertou-se em mim uma grande curiosidade sobre os aspectos do clima. Durante meus estudos, notei a crescente demanda de discussões que relacionavam as atividades humanas e seus efeitos sobre o clima. Tais estudos têm sido impulsionados por diversos fatores, um deles é o crescimento do contingente populacional nacional e a expansão da mancha urbana em diversos locais. Esses debates têm ganhado força, afinal, progressivamente, o homem é exposto aos riscos climáticos.

Foi então que propus meu primeiro projeto de pesquisa, o qual visava aferir o clima urbano na cidade de Itapetininga/SP e identificar possíveis ilhas de calor. Este projeto se referenciava na metodologia apresentada por Monteiro (1976). Nesse projeto, seriam usados dois tipos de medições de temperatura do ar da cidade. O primeiro seria em pontos fixos distribuídos pela cidade, onde seriam utilizados dataloggers para coletar dados de temperatura e umidade relativa do ar de hora em hora, durante 24 horas por dia, no período de três meses. Os postos de coleta iriam do meio rural, passando por bairros periféricos e chegando até o centro. A segunda técnica seria o transecto móvel, o qual faria um trajeto similar, porém, esse processo é feito em um só dia. Este método consiste em fazer as medições através de percursos predefinidos que podem começar de uma determinada área rural da cidade, passar pelos bairros periféricos, chegar ao centro, chegar até o outro lado da cidade e terminar novamente no meio rural. Esse procedimento pode ser feito a pé, de bicicleta ou veículo automotor.

Durante a elaboração do projeto de pesquisa, constatou-se que a produção científica sobre o clima urbano da região ainda é escassa, destacando-se apenas algumas produções na cidade de Sorocaba/SP, tendo como exemplo alguns estudos.

De acordo com Silva e Silva (2016), um dos estudos destacados é o de Tavares (1996) sobre o clima de Sorocaba. Tavares comparou dados de duas estações meteorológicas e concluiu que as diferenças de temperatura do ar entre a cidade e o campo poderiam ser atribuídas à mudança climática natural e não ao efeito do desenvolvimento urbano.

O clima de Sorocaba foi estudado por Tavares (1996) e sua pesquisa comparou dados de duas estações meteorológicas. Uma das considerações feitas pelo autor aponta que as diferenças de temperatura do ar entre a cidade e o campo são possivelmente provocadas pela mudança de tempo e não produzidas pelo mecanismo urbano (Tavares, 1996, apud Silva e Silva, 2016).

Outros dois estudos sobre o clima urbano de Sorocaba foram: “Análise Higrotérmica do Campo e da Cidade Durante a Passagem de um Sistema Frontal no Período de Inverno, Sorocaba/SP”, publicado em 2012. Os pesquisadores se propuseram a analisar o comportamento do meio urbano e rural da cidade, com medições em dois pontos no período de 08 dias, constatando assim a formação de ilhas de calor em Sorocaba, com pico nos horários entre 18h e 9h da manhã, com diferenças acima de 3° entre os pontos da cidade e o campo, sob determinadas condições sinópticas (Silva e Silva, 2012).

Em 2016, os pesquisadores publicaram o artigo "Aspectos do Campo Higrotérmico e a Formação da Ilha de Calor Urbana no Município de Sorocaba-SP, Brasil". Nessa pesquisa, foram coletados dados no período de 4 de julho de 2012 a 2 de julho de 2013. Os dados foram coletados de hora em hora, durante 24 horas por dia, em dois pontos distintos: um no centro urbano e outro no entorno rural.

E segundo apontam os autores Silva e Silva (2016), a análise das diferenças de temperatura do ar entre áreas urbanas e rurais na cidade de Sorocaba indica que há um fenômeno chamado "ilha de calor" na região central da cidade. Indicando que a urbanização crescente, o aumento da população e a expansão industrial já estão afetando a atmosfera urbana local, provocando um aumento de temperatura nessa região.

A análise das diferenças de temperatura do ar entre o meio urbano e rural apontam para a existência da ilha de calor na região central da cidade; indicando que a crescente urbanização, o aumento da população e o crescimento industrial de Sorocaba já impõem uma alteração na atmosfera urbana local e que, a dinâmica atmosférica, os fluxos e os ritmos urbanos influenciam a formação da ilha de calor (SILVA; SILVA, 2016, p. 48).

Infelizmente, durante o processo de definição dos pontos fixos, o mundo todo se viu frente à pandemia mundial COVID-19. Foi preciso pausar a pesquisa, e infelizmente, o cenário pandêmico se estendeu por mais tempo do que o imaginado. Em conjunto com minha orientadora, adaptamos o foco de minha pesquisa e surgiu o interesse em pesquisar a produção da climatologia urbana em cidades pequenas e médias.

Cabe destacar que a maior parte dos resultados da revisão bibliográfica inicial em minha pesquisa prévia se concentrou em estudos realizados em cidades de grande porte, como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte - cidades polos com grande concentração de renda e desenvolvimento industrial. Surge, então, a pergunta: E as cidades pequenas e médias?

Para responder a essa questão, foi realizada uma breve “revisão sistemática” sobre Clima Urbano em cidades pequenas e médias, com foco em estudos sobre "Ilha de Calor". O objetivo era compreender o atual cenário acadêmico sobre os estudos de Clima Urbano, a evolução das pesquisas nos últimos vinte anos e dar destaque às pesquisas acadêmicas da área de geografia das universidades nacionais.

Ao reunir as referências em um único local e analisá-las, acredita-se que seja possível facilitar e viabilizar mais estudos na área, pois uma revisão sistemática pode identificar lacunas no conhecimento sobre o assunto. Além disso, ao identificar e organizar as possíveis alterações encontradas nesses estudos em diferentes áreas urbanas e em diferentes tipos climáticos, pode-se auxiliar em investigações futuras, políticas de planejamento urbano local e regional, avaliações sobre mudanças climáticas e outras áreas relacionadas.

INTRODUÇÃO

Com o advento da Revolução Industrial ocorrida na Europa no século XVIII, o homem assumiu um papel central como agente transformador do espaço. Desde então, o uso da tecnologia tem se tornado cada vez mais recorrente, impulsionando mudanças significativas no espaço geográfico. Como destaca Silva (2012, p. 3) "*A degradação ambiental teve maior ênfase com a Revolução Industrial. A partir dela, houve um processo acelerado de urbanização e elevado índice de consumo...*". Diante disso, é possível afirmar que o homem tem sido um dos principais responsáveis pela transformação do espaço, influenciando a paisagem e a organização territorial em escala global.

Com o auxílio de todo o aparato tecnológico disponível, o homem realizou mudanças significativas no ambiente físico-natural. Áreas verdes naturais foram substituídas por áreas construídas, campos cultiváveis e a expansão da mancha urbana através do processo de urbanização. Adiciona-se a isso, a impermeabilização do solo e a criação de plantas industriais, entre outras mudanças que ocorreram devido ao intenso processo de expansão das cidades, que se caracterizou pela concentração de edificações e verticalização da topografia urbana. Essas transformações trouxeram mudanças profundas ao espaço e geraram sérios problemas ambientais, como diversas formas de poluição atmosférica, hídrica e do solo, além da poluição térmica (MONTEIRO, 1976; LOMBARDO, 1985; MENDONÇA, 1995).

A taxa mundial de urbanização em 1800 era muito baixa. Estima-se que a população urbana mundial nesse período fosse de cerca de 3%. Ou seja, a maioria da população mundial vivia em áreas rurais (GOBBI, 2016). Esse número chegou a cerca de 750 milhões de habitantes que viviam em áreas urbanas em 1950, aproximadamente 29,6% da população mundial daquele período. Já em 2008, a população urbana chegou a 3,4 bilhões de habitantes, pouco mais de 50% da população mundial. Ainda segundo dados apresentados recentemente pela ONU (2019) "Temos que reconhecer que a urbanização é um fenômeno mundial irreversível". Aproximadamente 55% da população mundial vive em áreas urbanas e esse número deve aumentar para até 75% em 2050.

Dentro desse cenário de transição, o homem se afastou de ambientes com características rurais ou naturais, sendo inserido em espaços cada vez mais artificializados. É no decorrer do século XX, com o avanço das tecnologias disponíveis, impulsionados pelo sistema capitalista de produção, que o ser humano se tornou um agente cada vez mais eficiente na transformação do meio em que vive. Isso intensificou os processos de

urbanização, criando espaços urbanos que se caracterizam pelo crescente fluxo de pessoas e veículos, adensamento de construções, verticalização da mancha urbana e uma paisagem artificialmente "controlada".

De acordo com a citação de Brandão (2001) apresentada por OKE (1980), o processo de urbanização envolve a transformação do meio físico natural para acomodar as necessidades humanas, o que implica em mudanças significativas e muitas vezes irreversíveis no uso do solo.

“o processo de conversão do meio físico natural para o assentamento humano, acompanhada de drásticas e irreversíveis mudanças do uso do solo, gerando uma nova configuração da superfície aerodinâmica e das propriedades radiativas, da umidade e da qualidade do ar” (OKE, 1980 apud BRANDÃO, 2001)

Mendonça (2010) afirma que a maior parte dos homens vive hoje em espaços urbanos, que o século XX foi o século da urbanização e que o século XXI será conhecido como "o século da cidade". A cidade será o principal palco para a intensificação dos fluxos de toda ordem. *“A cidade adquire, assim, o patamar ou nóculo central dos processos gerais derivados da sociedade humana sobre o espaço terrestre”* (MENDONÇA, 2010, p. 154).

No Brasil, houve uma rápida transição do cenário predominantemente da população em áreas rurais para áreas urbanas, de acordo com dados do IBGE apresentados no Quadro 1. Em 1940, cerca de 70% da população vivia no campo, enquanto apenas 31,24% habitavam áreas urbanas. Contudo, esse quadro começou a mudar rapidamente, e em 1970, mais da metade da população brasileira (55,92%) já morava em áreas urbanas, com o aumento em ritmo acelerado nas décadas seguintes. Em 2010, 84,36% da população brasileira estava fixada nas cidades.

Quadro 1 - Taxa de Urbanização no Brasil

Período (Censo)	Taxa em %
1940	31,24
1950	36,16
1960	44,67
1970	55,92
1980	67,59
1991	75,59
2000	81,23
2007	83,48
2010	84,36

Fonte de dados: IBGE (2010).

Assim como em outros países da América Latina, no Brasil o processo de urbanização foi tardio e experimentou inúmeros problemas de ordem ambiental e socioeconômica, em grande parte decorrentes de uma urbanização não planejada (TEIXEIRA, 2006, p. 24). A mecanização do campo começou na segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial. Com a modernização agrícola na década de 1960, conhecida como Revolução Verde, a agricultura brasileira passou a produzir mais em menos tempo graças à introdução de tecnologias que otimizaram o processo produtivo, desde a preparação do solo até a colheita, incluindo o plantio, a adubação, o controle de pragas e sementes selecionadas. No entanto, os avanços tecnológicos na agricultura também causaram mudanças significativas no setor agrícola brasileiro, visto que o número de trabalhadores necessários para as atividades agrícolas diminuiu (LIMA, 2022, p. 4)

Com a modernização e mecanização do campo iniciadas na segunda metade do século XX, a agricultura brasileira passou a produzir mais em menos tempo, reduzindo significativamente a necessidade de mão de obra e impulsionando a migração do campo para as cidades. Como resultado, a partir da década de 1970, a população urbana do Brasil ultrapassou a rural, desencadeando um processo acelerado de urbanização no país.

Entretanto, a urbanização ocorreu de maneira desordenada, acarretando diversas consequências negativas, tais como o aumento da pobreza devido à falta de oportunidades de emprego e à baixa qualificação profissional dos migrantes que se deslocam para as áreas urbanas. Essa situação resultou em um número crescente de pessoas que trabalhavam no mercado informal. Muitas dessas pessoas acabam se estabelecendo em áreas urbanas pobres e periféricas que sofrem com a falta de infraestrutura e investimentos adequados. Como resultado, muitos moradores dessas áreas são obrigados a viver em condições precárias de moradia, enfrentando desigualdades sociais, criminalidade e desemprego (GUITARRARA, s.d).

De acordo com Santos (2009, p. 11), *"O campo brasileiro moderno repele os pobres, e os trabalhadores da agricultura capitalizada vivem cada vez mais nos espaços urbanos"*. O autor argumenta que ao longo dos séculos e, especialmente nos tempos atuais, o processo de urbanização no Brasil está associado ao aumento da pobreza e tem se concentrado cada vez mais nas cidades, principalmente nas grandes metrópoles.

Segundo Veiga (2000), o processo de modernização trouxe consequências negativas para muitos agricultores, levando muitos deles à decadência. Parte desses agricultores foi forçada a abandonar suas terras e a se mudar para as periferias urbanas, aumentando o número

de pobres rurais que são frequentemente segregados e marginalizados. Isso resultou na formação de periferias e favelas com moradias precárias e irregulares (Veiga 2000 p. 133, apud Balsan, 2006).

A formação de bairros periféricos e favelas tem sido um reflexo da urbanização periférica que ocorre no país. Esse processo gera a segregação espacial e estimula a especulação imobiliária, o que faz com que muitas pessoas sejam obrigadas a viver em áreas impróprias para moradia, sem infraestrutura básica e em condições precárias. Esse fenômeno é perceptível em diversas regiões do Brasil, como destacado por Silva e Ribeiro (2006), que apontam que o crescimento das favelas tem sido muito superior ao crescimento da população do município nos últimos anos, "*as favelas, a partir de 1970, cresceram em número e em extensão. Nos últimos 10 anos, enquanto a população do município cresceu 0,9% ao ano, a de favelas cresceu 3,84% ao ano, atingindo 8,5% em 2000*". Esse modelo de urbanização traz consigo inúmeros problemas sociais, ambientais e econômicos, impactando negativamente a qualidade de vida das pessoas que vivem nessas áreas.

As pesquisas na área de Geografia que abordam cidades de pequeno e médio porte têm ganhado crescente relevância no meio acadêmico ao longo das últimas décadas, sob diferentes perspectivas. Esse aumento no interesse pode ser atribuído, em parte, à importância cada vez maior que essas cidades vêm assumindo na dinâmica econômica e demográfica (AMORIM, 2019). Além disso, é possível considerar que a interiorização e expansão dos cursos de graduação e pós-graduação na área de Geografia têm impulsionado as pesquisas geográficas, despertando interesse por cidades menores como objeto de estudo.

Os problemas causados por uma urbanização desordenada não se restringem apenas às grandes metrópoles. Muitos estudos vêm sendo apontados há alguns anos, indicando que as cidades médias e pequenas sofrem muitos desses problemas. Professores e pesquisadores da área de climatologia já haviam percebido a importância de estudar cidades menores e compreender seu papel nas mudanças climáticas locais. Algumas pesquisas, como as de Amorim (2000), Fialho (2010), Ortiz (2011) e Dubreuil (2017), têm contribuído significativamente para uma melhor compreensão dos problemas ambientais relacionados ao clima urbano em cidades de pequeno e médio porte.

De acordo com Amorim (2019), não só as grandes cidades, mas também as de médio e pequeno porte passaram por transformações significativas na paisagem natural devido à poluição do ar, água, solo e subsolo, além de mudanças na morfologia e estrutura do ambiente urbano. Isso inclui a canalização de rios e córregos, modificação da morfologia através de

aterros e construções, e remoção da vegetação. As atividades urbanas e a forma de ocupação do solo também afetam os processos dinâmicos da atmosfera e os elementos climáticos.

[...] nos diversos estudos realizados na climatologia brasileira, e em nível internacional, tem se verificado que assim como nos grandes centros urbanos, as cidades de médio e de pequeno porte, também passaram por fortes transformações na paisagem natural, materializadas através de diferentes formas de poluição do ar, água, solo e subsolo, além de transformações na morfologia e estrutura do ambiente urbano. Rios e córregos são canalizados ou têm seus cursos alterados; a morfologia é modificada através de aterros e construções; a vegetação é retirada (AMORIM; 2019, p. 23).

As cidades de médio e pequeno porte vêm ganhando cada vez mais atenção no estudo do clima urbano, devido ao seu crescimento significativo em relação ao PIB e à urbanização. Amorim (2019) destaca a relevância de estudar o clima urbano dessas cidades, uma vez que elas estão apresentando um crescimento mais acelerado do que outras cidades do Brasil. Como destacado por Amorim (2019, p. 23), *"a relevância de estudar o clima urbano das cidades médias e pequenas está no fato de que estas estão apresentando maior crescimento em relação a outras cidades do Brasil, tanto em relação ao PIB quanto em relação à urbanização"*.

Segundo dados apresentados por Motta e Mata (2008, p. 33), a população das cidades de pequeno e médio porte no Brasil representa 70,75% do total. Dessas, 24,36% residem em cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes e 46,39% em municípios com menos de 100 mil habitantes. Em 2005, essas cidades apresentavam 58,06% de participação no produto interno bruto (PIB) nacional. Esses números ressaltam a importância de se estudar o clima urbano dessas cidades para se compreender melhor os desafios e oportunidades relacionados ao desenvolvimento urbano.

Destaca-se, contudo, que a definição de cidade média é controversa e polêmica, já que não há um consenso quanto ao tamanho da população que as delimita. Como resultado, muitos autores na literatura acadêmica utilizam diferentes critérios e abordagens para classificá-las, durante nossa pesquisa, encontramos diversos estudos de autores como Fresca (2001), Sposito (2007), Vieira et al. (2007), Bueno e Abreu (1982), entre outros, cada um aplicando um contexto particular de definição.

As discussões teóricas sobre o tema surgiram no campo da Geografia na década de 1970, e desde então, diversos pesquisadores debatem sobre as possibilidades de definir e

classificar as cidades com base em critérios além do tamanho ou porte demográfico. É importante ressaltar que há uma visão crítica entre os pesquisadores em relação ao uso exclusivo do tamanho ou porte de uma cidade como critério para a definição de cidades pequenas e médias, uma vez que há diversos outros fatores que podem influenciar na dinâmica urbana dessas cidades (Soares, 2006; Vieira et al., 2007).

Os pesquisadores mencionados, como Souza (2003), Sposito (2007), Corrêa (2007) e Maia (2010), destacam a importância de considerar uma série de critérios quantitativos e qualitativos para analisar e classificar cidades pequenas e médias, em vez de se basear exclusivamente no porte demográfico e extensão física. Alguns desses critérios incluem tamanho demográfico, função regional, dinâmica urbana, indicadores de qualidade de vida e estrutura e comando regional. Essa abordagem mais ampla e complexa pode contribuir para uma compreensão mais precisa e aprofundada das dinâmicas urbanas dessas cidades.

No entanto, no contexto desta pesquisa, não foi possível realizar análises mais detalhadas para classificar as cidades pequenas e médias, pois não é o objetivo principal do estudo, e isso demandaria muito tempo para conclusão.

Dessa forma, buscando padronizar a filtragem de dados em nossa revisão, adotamos como padrão para as cidades médias os critérios estabelecidos pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, que definem "*a cidade média é aquela que possui população entre 100.000 e 500.000 habitantes*" (França, 2007, p. 51-52 apud Silva, 2013). Consequentemente, foram consideradas como cidades pequenas aquelas com menos de cem mil habitantes e como cidades médias aquelas com população entre cem mil e quinhentos mil habitantes.

A definição de cidades pequenas pelo IBGE é baseada em um critério populacional de até 50 mil habitantes, o que representa cerca de 36,78% da população brasileira distribuída em 5.307 municípios (Vieira et al., 2007, p. 138). No entanto, a classificação das cidades com população entre cinquenta e cem mil habitantes como pequenas ou médias não é claramente definida. Nesta pesquisa, adotamos como cidades pequenas aquelas com menos de cem mil habitantes e como cidades médias aquelas com população entre cem mil e quinhentos mil habitantes, seguindo os critérios estabelecidos pelo IBGE (FRANÇA, 2007, p. 51-52 apud SILVA, 2013).

Dessa forma, utilizamos essa padronização na filtragem de dados em nossa revisão. É importante ressaltar que essa definição específica adotada para a pesquisa não é necessariamente a mesma utilizada por outros órgãos ou estudos. Outras pesquisas podem utilizar definições diferentes, mas, para fins desta revisão, adotamos essas definições

específicas. Assim, conseguimos manter uma análise mais clara e objetiva das informações coletadas sobre as cidades pequenas e médias brasileiras.

Com o acesso facilitado à informação e o trabalho das universidades, a produção científica tem crescido no país. Ferramentas de pesquisa como "SciELO", "Portal de Periódicos da CAPES" e "Google Acadêmico" têm contribuído para esse avanço, fornecendo suporte aos pesquisadores. A demanda por soluções para os desafios enfrentados nas cidades pequenas e médias tem impulsionado a produção científica nesse campo de estudo. Estudar o clima urbano nessas cidades é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação dos impactos das mudanças climáticas.

Nesse sentido, o presente trabalho se propõe a levantar, organizar, analisar e espacializar os dados da dinâmica de produção científica acerca do tema clima urbano em cidades de pequeno e médio porte entre os anos de 2000 e 2019. Com isso, esperamos contribuir para o conhecimento sobre as práticas e desafios relacionados ao clima urbano nessas regiões, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões e planejamento urbano adequado.

OBJETIVOS

Objetivos Gerais

O objetivo geral da pesquisa é sistematizar e analisar as pesquisas acadêmicas sobre o tema de clima urbano em cidades de pequeno e médio porte, no período compreendido entre os anos 2000 e 2019.

Objetivos Específicos

- Revisar e compreender o conceito de cidades pequenas e médias.
- Compreender o conceito de ilha de calor e clima urbano.
- Realizar a espacialização dos resultados por meio de mapas temáticos.
- Levantar e identificar as principais técnicas e métodos de coleta de dados.
- Representar os resultados por meio de gráficos para uma melhor compreensão dos dados obtidos.
- Apresentar informações de forma clara e objetiva por meio de quadros informativos.

O CLIMA URBANO: UMA REVISÃO

O clima urbano é um fenômeno diretamente influenciado pelo processo de urbanização, que se caracteriza pelo aumento da densidade de construções e consequente elevação da inércia térmica e produção de calor. A interação destes fatores com a baixa troposfera resulta em condições atmosféricas distintas das áreas rurais adjacentes, gerando um clima próprio e singular (DANNI, 1987).

As atividades humanas introduzem novos elementos físicos e químicos no meio ambiente, modificando as características naturais do ambiente e criando condições únicas em cada cidade, o que leva ao desenvolvimento do "clima urbano". Ações como a impermeabilização do solo, a remoção da cobertura vegetal original, a utilização de materiais de construção inadequados, a emissão de gases poluentes na atmosfera e a canalização de rios e córregos são práticas comuns nas cidades, que modificam a paisagem natural. Essas modificações estão associadas à formação de ilhas de calor, que intensificam as condições de desconforto térmico e acentuam os efeitos do clima urbano (MONTEIRO, 2002; AMORIM, 2010).

O campo de pesquisa em climatologia vem crescendo de forma sólida nos últimos anos, especialmente devido à possibilidade das mudanças climáticas globais, o que tem impulsionado as pesquisas nesta área em várias escalas. Os estudos realizados por AMORIM (2000), Sant'Anna Neto (2001), FIALHO (2010), UGEDA JÚNIOR (2011) e Ortiz (2011) são alguns exemplos de pesquisas relevantes nessa área.

Na escala urbana, as preocupações com a qualidade do ar datam de antigas civilizações como as gregas e romanas. Landsberg (1981) afirma que as pessoas comparavam a qualidade do ar do campo com a da cidade e notavam diferenças. O filósofo Quintus Horatius Flaccus (65 a.C. - 08 a.C.) já alertava para a contaminação do ar pela fumaça das chaminés em sua época.

Lucius Annaeus Seneca (3 a.C. - 65 d.C.) também fez referência à poluição do ar em suas obras, escrevendo: *“Assim que eu deixei o ar pesado de Roma com seu fedor de chaminés enfumaçadas que, quando alimentadas, expelem seu vapor pestilento e fuligem encerrados, senti uma mudança de humor”* (LANDSBERG, 1981, P. 3, tradução livre do autor).

De acordo com Landsberg (1981), desde os tempos antigos em que as cidades começaram a se desenvolver, as pessoas já notavam a diferença entre a qualidade do ar

urbano e a do ar rural. Mesmo sem terem equipamentos sofisticados de medição, elas percebiam a poluição do ar por meio do seu próprio nariz. Com o passar do tempo, as fontes de poluição do ar mudaram, mas a poluição do ar ainda é um problema comum nas cidades de todo o mundo.

“desde que as cidades se desenvolveram na antiguidade, as pessoas notaram que o ar era diferente do ar rural. Eles sentiram um mal pressentimento nas cidades com aquele monitor químico altamente sensível, o nariz. A reação é a poluição do ar. Embora as fontes tenham mudado durante as eras, o ar poluído parece ser a marca da atmosfera urbana” (LANDSBERG, 1981, P. 3, tradução livre do autor).

Na Idade Média, Londres se tornou uma cidade tão poluída que, no ano de 1273, foi proibida a queima de carvão. Ainda em 1306, o rei Eduardo I (1239-1307) proibiu a queima de carvão marinho. A rainha Elizabeth I (1533-1603) também proibiu a queima de carvão durante sessões do parlamento na cidade de Londres. John Evelyn (1620-1706), membro da Royal Society em 1661, condenou o uso do carvão para manufatura (LANDSBERG, 1981).

Porém, os estudos sobre o clima urbano foram desenvolvidos no século XVII. Os primeiros estudos realizados foram na cidade de Londres em 1661. Estes buscavam expor os resultados nos quais afirmavam que o problema estava associado à intensidade de poluição produzida pela queima de carvão e provocava alterações no clima citadino (SAYDELLES, 2005; NASCIMENTO JUNIOR, 2019; ROCHA; 2021). Ainda segundo Nascimento Júnior (2019, p. 2), *"O marco histórico data de 1661, com o estudo de John Evelyn em sua obra Fumifugium sobre o clima urbano de Londres, motivado pela ocorrência do episódio de alta concentração de poluentes, que causou a morte de cerca de quatro mil pessoas"*.

No ano de 1787, após a Revolução Industrial, começaram a ser percebidas alterações no ar da cidade de Munique devido à urbanização e concentração de poluentes. Em 1818, um estudo sobre a cidade de Londres abordou as temperaturas da cidade e do rural, a descrição da contaminação do ar e a ocorrência de temperaturas mais elevadas na cidade. Luke Howard (1772-1864) publicou o livro "The climate of London" (1818), que trata do clima da cidade. Em 1820, o autor publicou a segunda edição, e em 1833, a terceira edição (LANDSBERG, 1981; SAYDELLES, 2005; AMORIM, 2019).

O autor traz descrições dos elementos climáticos entre a metrópole e seu entorno, deduzindo assim que a concentração urbana afetava a atmosfera. No entanto, sua descoberta

mais notável foi a de que o centro urbano era mais quente em comparação ao interior (LANDSBERG, 1981; NASCIMENTO JUNIOR, 2019).

No ano de 1855, na capital francesa, o meteorologista Émilien Jean Renou (1815 - 1902) obteve novas evidências da alteração no clima citadino. Renou acompanhou as temperaturas do ar da cidade após medições noturnas e detectou diferenças entre as temperaturas da cidade e do campo (LANDSBERG, 1981, p.07).

A primeira documentação de calor urbano aconteceu em 1818, quando o estudo revolucionário sobre o clima de Londres realizado por Luke Howard detectou um “excesso de calor artificial” na cidade, em comparação com o campo (Howard 1833). Émilien Renou fez descobertas similares sobre Paris durante a segunda metade do século XIX (Renou, 1855, 1862, 1868), e Wilhelm Schmidt encontrou essas condições em Viena no início do século XX (Schmidt, 1917, 1929). Nos Estados Unidos, estudos sobre ilhas de calor começaram na primeira metade do século XX (Mitchell, 1953, 1961 apud LISA GARTLAND, 2008 p. 09).

O meteorologista austríaco Julius Hann (1839 - 1921), em 1885, tabulou os dados de temperatura de diversas cidades, incluindo Viena e Linz na Áustria, Munique e Celle na Alemanha, Budapeste na Hungria, Perpignan na França, Calcutá na Índia e St. Louis nos Estados Unidos. Dessa forma, o autor concluiu que as anomalias de temperatura nas cidades dependem mais do ambiente ao seu redor do que do tamanho da cidade (ROCHA, 2021).

Helmut Erich Landsberg foi um importante autor nos estudos sobre o clima. O autor alemão desenvolveu sua trajetória de pesquisa nos Estados Unidos da América e, em 1956, publicou o trabalho intitulado "The Climate of Towns". Neste trabalho, o autor discute os elementos considerados determinantes para a alteração do clima local e deixa bem explícito, em suas explicações, que essas alterações são fruto do processo de urbanização, como a alteração da superfície, a retirada da cobertura vegetal, a poluição causada por automóveis, a industrialização, entre outros fatores. Em 1981, Landsberg publicou seu livro "The Urban Climate", no qual aborda o clima do centro de Londres em comparação com seu entorno, apresentando importantes contribuições sobre as alterações dos elementos do clima, bem como métodos e técnicas para o estudo do clima urbano (GOMES, 2017; ROCHA, 2021).

Segundo Landsberg (1981), vários estudos surgiram no século XX que abordavam questões relacionadas às diferenças climáticas entre áreas urbanas e rurais. No início do século, Wilhelm Schmidt (1883-1936) iniciou investigações micrometeorológicas da paisagem urbana. Uma de suas contribuições foi a introdução de veículos automóveis para

coletar e registrar elementos do clima, criando assim as primeiras medidas itinerantes de temperatura do ar, conhecidas hoje como transectos móveis.

Replicando a metodologia de Schmidt (1927) em seus estudos, o meteorologista Albert Peppler (1929), na cidade de Karlsruhe, utilizou o automóvel para medir os índices de temperatura da cidade. Peppler foi o primeiro a usar o termo "ilha de calor urbana" em alemão, "*städtischen Wärmeinsel*" (ROCHA, 2021).

Outra obra de grande importância sobre o clima é a de Tony Chandler (1965). Em sua obra, o autor discorre sobre as alterações que a urbanização pode causar no clima da cidade, resultando no aumento da temperatura, das precipitações e da umidade, o que desencadeia alterações nos padrões de ventilação da cidade e na concentração de poluentes (MONTEIRO, 1976).

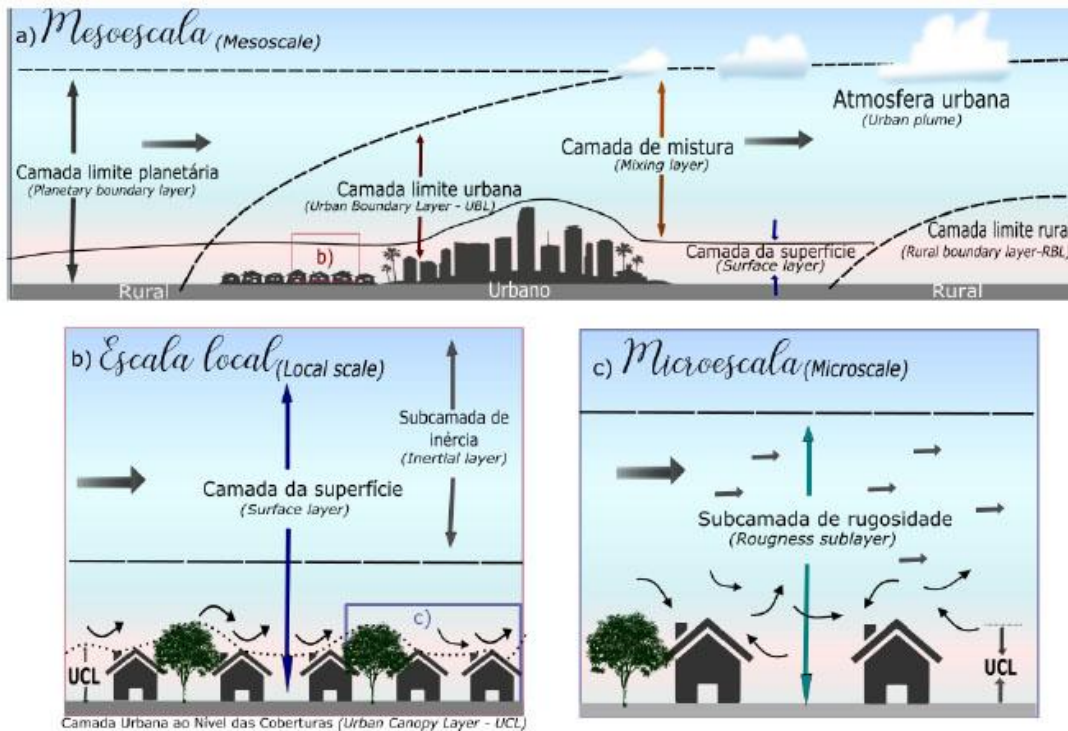
Para Monteiro (1976)

*A obra *The climate of London*, de Tony Chandler (1965), um decênio após a síntese de Landsberg, na esfera do meu conhecimento pessoal, foi a primeira monografia sobre o clima de uma metrópole. Se não foi a primeira, desde que precedida por estudos anteriores, em séculos precedentes, é, sem dúvida, aquela que, em meados do século XX, em meio à multiplicação de estudos de climas urbanos, e pela importância da metrópole britânica, assume maior destaque (MONTEIRO, 1976, p. 13).*

O pesquisador Tim Oke (1974, 1978) investigou e propôs a separação em escalas urbanas. Em sua obra "*Boundary Layer Climates*", ele apresentou análises sobre a natureza da atmosfera em uma abordagem mais qualitativa da física da atmosfera. Oke propôs diferentes análises para diferentes superfícies e definiu o "perfil das ilhas de calor", um modelo amplamente usado por diversos pesquisadores em seus estudos. Esse modelo relaciona as maiores temperaturas do ambiente das cidades com o maior número de atividades antrópicas desenvolvidas naquele espaço (UGEDA JÚNIOR, 2011).

Segundo a classificação de Oke, duas camadas que estão sobre as cidades têm sua origem devido às alterações provocadas pela urbanização. A primeira camada (Figura 1) é denominada UCL - "Urban Canopy Layer" (Camada do Dossel Urbano ou Camada de Cobertura Urbana). Ela está inserida no contexto de processos de microescala (microscale) e se estende desde o solo até alguns metros acima do nível médio dos telhados. Sua formação está ligada aos tipos de materiais, à forma urbana e à rugosidade da superfície e pode apresentar turbulência dependendo da rugosidade da superfície (UGEDA JÚNIOR, 2011).

Figura 1 - Esquema de escalas climáticas e camadas verticais de urbanas



Fonte: Oke (2006, p.3) Apud. Geisa Silveira da Rocha (2019).

De acordo com Oke (1987, p. 274), a camada de dossel urbano, também conhecida como camada de cobertura urbana, é gerada por processos de microescala que ocorrem nas ruas e entre as edificações das cidades. O clima dessa camada é composto por uma série de microclimas, os quais são influenciados pelas particularidades do ambiente ao seu redor. Isso significa que a estrutura urbana tem um grande impacto no clima da camada de dossel urbano, e que é necessário considerar as características do ambiente urbano local para entender as condições climáticas em uma determinada área da cidade.

Oke (1987, p. 274), *Urban canopy-layer*: A camada de dossel urbano, ou camada de cobertura urbana, é produzida por processos de microescala que operam nas ruas e entre as construções. O clima dessa camada é um conjunto de microclimas, cada um dos quais é dominado pelas características de seu entorno imediato (apud TEIXEIRA, 2015, p. 43).

A segunda camada é conhecida como UBL - "urban boundary layer" (camada limite urbana) e está localizada logo acima do dossel urbano da camada UCL - Urban Canopy Layer. Nessa camada, os processos ocorrem em Escala Local (local scale), podendo ter a extensão de até 2.000 metros durante o dia e menos de 100 metros no período noturno. Sua altura varia em função da capacidade da superfície provocar movimentação do ar, assim como

na UCL. Essa camada tem seus fenômenos locais, ou seja, são influenciados pela presença da cidade, e sua formação é produzida pela forma e processo de urbanização (AMORIM, 2000; UGEDA JÚNIOR, 2011).

Segundo Oke (1987, p. 274), *Urban boundary layer*: A camada limite urbana é um fenômeno local de meso-escala, cujas características são reguladas pela natureza da "superfície" urbana. (apud TEIXEIRA, 2015, p. 43).

De acordo com Oke (1982, p. 7 apud Amorim 2019), as ilhas de calor são anomalias térmicas que apresentam dimensões horizontais, verticais e temporais. Essas ilhas são calculadas considerando a diferença das temperaturas registradas simultaneamente entre o ambiente urbano e rural.

As ilhas de calor urbano (ICUs) são um fenômeno associado ao clima urbano. Em resumo, as ilhas de calor são bolsões de ar quente que se encontram no núcleo urbano da cidade e são conhecidas devido às suas altas temperaturas, que diferenciam o núcleo urbano do ambiente rural. De acordo com Gartland (2010), as ilhas de calor (ICUs) são um fenômeno no qual as temperaturas do ar e da superfície nas áreas urbanas são mais elevadas do que nas áreas rurais circundantes, comparando as ilhas de calor a um "oásis inverso": *"as ilhas de calor são como um 'oásis inverso', onde o ar e as temperaturas da superfície são mais quentes do que em áreas rurais circundantes"*.

A formação das ilhas de calor ocorre em áreas urbanas e suburbanas e está diretamente ligada às ações antrópicas sobre o meio, à expansão da mancha urbana, à intensificação dos fluxos, à densidade demográfica e às construções. Além disso, o uso de muitos materiais de construção que absorvem e retêm mais calor do sol do que os materiais naturais das áreas rurais contribui para a formação das ilhas de calor. Essa diferença entre o solo urbano e rural se traduz no tempo de absorção da energia solar e da reemissão desta energia à noite, o que causa o resfriamento mais lento da cidade após o pôr do sol (GARTLAND, 2010; FIALHO, 2012).

Segundo Gartland (2010), existem duas principais razões para a formação das ilhas de calor. A primeira se refere aos materiais de construção usados nas cidades, que em sua maioria são materiais impermeáveis e estanques, os quais não retêm umidade para dissipar o calor do sol. A segunda aponta para uma combinação de materiais de construção

impermeáveis, estanques e escuros nos altos edifícios e pavimentos com configurações em formato de um cânion urbano, o qual acaba por armazenar mais energia solar.

A formação e intensidade da ilha de calor estão associadas às características geológicas da cidade, como o tamanho da malha urbana (FIALHO, 2010). A malha urbana, a velocidade do vento, a disposição geométrica dos prédios, o uso e ocupação do solo, a quantidade de áreas verdes próximas aos centros urbanos e a densidade populacional são alguns dos fatores que influenciam a formação e intensidade das ICUs (OKE, 1973, apud ROCHA, 2021). Áreas com superfície mais artificializada tendem a absorver mais calor do sol, tornando as ilhas de calor mais intensas conforme o tamanho da mancha urbana das cidades.

Para Gartland (2010, p. 26), as características da Ilha de calor incluem: temperaturas de ar mais elevadas, temperaturas da superfície mais elevadas, efeitos mais intensos em dias claros e calmos, aumento com o passar do tempo e inversão térmica. As características desse fenômeno não ocorrem devido a uma única causa. Muitos fatores contribuem para o aquecimento das cidades, sendo as principais listadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Características Urbanas e Suburbanas Importantes para a Formação de Ilhas De Calor e seus Efeitos no Balanço de Energia sobre a Superfície Terrestre.

Características que contribuem para formação da ICU	Efeitos no Balanço de Energia
Falta de vegetação	Reduz evaporação
Utilização difundida de superfícies impermeáveis	Reduz evaporação
Maior difusidade térmica dos materiais urbanos	Aumenta o armazenamento de calor
Baixa refletância solar dos materiais urbanos	Aumenta saldo de radiação
Geometrias Urbanas que aprisionam calor	Aumenta saldo de radiação
Geometrias urbanas que diminuem as velocidades dos ventos	Reduz convecção
Aumento dos níveis de poluição	Aumenta saldo de radiação
Aumento da utilização de energia	Aumenta o calor antropogênico

FONTE: Adaptado de Gartland (2010, p.26). Elaborado pelo autor.

A autora Gartland (2010, p. 27) destaca que o aquecimento de cidades e subúrbios é resultado de diversos fatores, que podem levar à formação de ilhas de calor. Esses fatores podem ser classificados em cinco principais causas: a evaporação reduzida, o maior armazenamento de calor, o aumento do saldo de radiação, a convecção reduzida e o aumento do calor antropogênico.

A redução da evaporação é um dos principais contribuintes para o aquecimento em áreas urbanas e suburbanas. Essa diminuição é devida à redução da área plantada e ao aumento da rigidez do solo, afetando a capacidade de absorção e retenção de água pelo solo. O maior armazenamento de calor está relacionado ao uso de materiais que retêm mais calor, como asfalto e concreto, e à redução de espaços verdes que possuem menor capacidade de absorver calor.

O aumento da radiação é outro fator importante, uma vez que as superfícies urbanas absorvem mais radiação solar em relação às áreas rurais circundantes. A redução da convecção ocorre porque os edifícios urbanos obstruem o fluxo de ar, limitando a ventilação e o fluxo de ar. Por fim, a contribuição do calor antropogênico se refere ao calor liberado por atividades humanas, como produção de eletricidade, tráfego de veículos e atividade industrial.

Diversos autores têm estudado o campo térmico das cidades ao longo dos anos, incluindo Landsberg em 1970, Oke em 1978, Sampaio em 1981, Lombardo em 1985, Danni-Oliveira em 1987 e Martinez em 1991. Todos eles argumentaram sobre a temperatura mais elevada nas áreas urbanas em comparação com as áreas vizinhas. O autor Fernandez García em 1996 definiu os padrões de intensidade e magnitude das ICUs, considerando as diferenças térmicas entre as áreas urbanas e rurais. Ao comparar as temperaturas registradas, ele definiu uma escala de intensidade, que varia de Ilhas de calor de 0°C a 2°C - Fraca magnitude, de 2°C a 4°C - Média magnitude, de 4°C a 6°C - Forte magnitude e superior a 6°C - Muito forte magnitude (ROCHA, 2021; AMORIM, 2019).

Mas dentre muitos, o pesquisador Oke (1974) destaca-se como um dos pioneiros na identificação do fenômeno Ilha de calor na América do Norte. O autor também ficou conhecido por elaborar o perfil clássico das ilhas de calor (Figura 2). O termo ilha de calor se deve à semelhança entre o padrão espacial das temperaturas do ar na camada do dossel urbano e os contornos de altura, como curvas de nível de uma ilha oceânica (Oke et al, 2017, apud ROCHA, 2021).

Figura 2 - Perfil Clássico Ilha de Calor

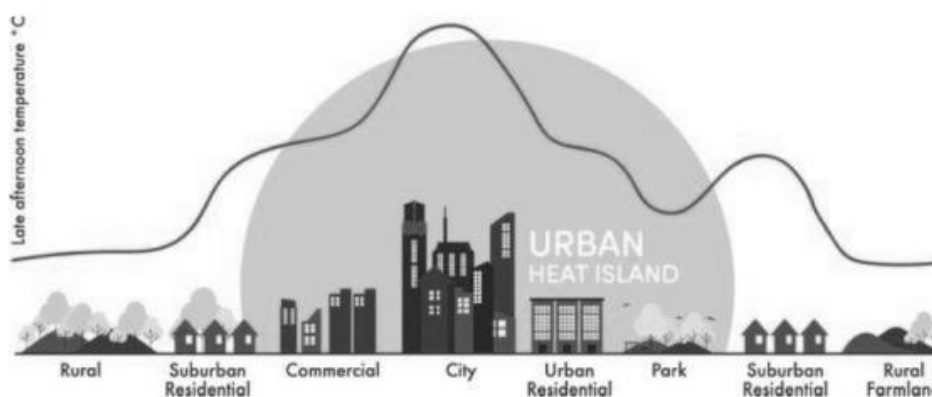


Figura 2: Schematic heat island profile for different types of urban density. Fonte: Fuladlu et al., 2018

Para uma compreensão completa do fenômeno da Ilha de Calor, é fundamental entender que ele não é único, mas sim composto por diversas variações. Vários autores têm identificado a existência de três tipos distintos de ilhas de calor: a ilha de calor superficial, a ilha de calor atmosférica e a ilha de calor da atmosfera superior, cada uma delas sendo identificada e calculada através de técnicas específicas.

Como não poderia ser diferente, a Climatologia brasileira foi muito importante nas pesquisas sobre o clima. Isso se deve ao fato de que o Brasil é um ambiente tropical pouco estudado internacionalmente. No cenário nacional, os estudos ganharam impulso na década de 1970. Assim, alguns estudos ganharam maior expressividade por meio do pioneirismo ou dos métodos de pesquisa utilizados. Dentre esses estudos, destacam-se os de Monteiro (1976, 1990), Lombardo (1985), Sampaio (1981), Mendonça (1994) e Sartori (1979, 2000), (Saydelles, 2005, p. 21).

De acordo com Monteiro & Mendonça (2003), a urbanização trouxe consigo preocupações sobre a qualidade do ar nas cidades, o que impulsionou o interesse pela elaboração de estudos sobre o clima urbano. Essa preocupação teve início durante a Revolução Industrial na Inglaterra e, no caso brasileiro, acompanhou o momento em que a população urbana superou a rural.

A preocupação com as alterações introduzidas pelo processo de urbanização na qualidade do ar da cidade constituiu-se no principal alerta a despertar o interesse para elaboração do mesmo. O início de tais estudos remonta ao período da Revolução Industrial na Inglaterra e, no caso brasileiro, acompanham o momento em que a população urbana suplantou a rural. (MONTEIRO & MENDONÇA, 2003, p.175).

Ao abordarmos o tema Clima Urbano no Brasil, a referência teórico-metodológica que direciona a maioria das pesquisas realizadas é a obra de Monteiro de 1975, que foi editada em 1976. Na época, o professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro defendeu sua tese de livre docência intitulada "Teoria e Clima Urbano", na qual propôs o conceito de SCU - Sistema Clima Urbano. Sua produção continha propostas basilares para compreender a dinâmica do clima, procurando estudar a cidade sob uma perspectiva conjuntiva e integradora, de cooperação entre o homem e a natureza, através dos canais de percepção dos fenômenos (SANT'ANNA NETO, 2001; MONTEIRO & MENDONÇA, 2003).

Monteiro buscou direcionamento para formular a teoria do Sistema Clima Urbano (S.C.U), na Teoria Geral dos Sistemas, de Ludwing von Bertalanffy (1950), “(...) e na concepção dinâmica conduzida pelo paradigma do ritmo como sucessão habitual dos tipos de tempos, preconizado por Sorre (1934 e 1951) e Pedelaborde (1958 e 1959)” (GOMES, 2017, p. 30).

O Sistema Clima Urbano - S.C.U é um sistema aberto adaptativo. Nele, o clima urbano é encarado como um sistema que pode ser subdividido em estruturas internas, mantidas pelo processo de troca de matéria e energia atmosférica, descritos a partir da entrada (input) e saída (output) de radiação e irradiação solar. Existe a cooperação dos processos, criando uma organização complexa e funcional. Para percepção e compreensão do clima, o autor propôs uma subdivisão do sistema e dos canais de percepção: o conforto térmico - "subsistema termodinâmico"; a qualidade do ar - "subsistema físico-químico"; e os impactos meteorológicos - "subsistema hidrodinâmico" (MONTEIRO, 1976).

Quadro 3 - Canais de Percepção do Sistema Clima Urbano

CARACTERIZAÇÃO	Canais de percepção		
	TERMODINÂMICO CONFORTO TÉRMICO	FÍSICO-QUÍMICO QUALIDADE DO AR	HIDROMETEÓRICO IMPACTO METEÓRICO
Fonte	Atmosfera, Radiação, Circulação Horizontal	Atividade urbana, Veículos automotores, Indústrias, Obras-limpas	Atmosfera, Estados especiais (Desvios rítmicos)
Trânsito no sistema	Intercâmbio de operador e operando	De operando ao operador	Do operador ao operando
Mecanismo de ação	Transformação no sistema	Difusão através do sistema	Concentração no sistema
Projeção	Interação núcleo e ambiente	Do núcleo ao ambiente	Do ambiente ao núcleo
Desenvolvimento	Contínuo (permanente)	Cumulativo (renovável)	Episódio (eventual)
Observação	Meteorológica Especial (Trabalho de Campo)	Sanitária e meteorológica especial	Meteorológica hidrológica (Trabalho de Campo)
Correlações disciplinares tecnológicas	Bioclimatologia, Arquitetura, Urbanismo	Engenharia Sanitária	Engenharia Sanitária e infraestrutura urbana
Produtos	“Ilha de calor”, Ventilação, Aumento de precipitação	Poliuição do ar	Ataques à integridade urbana
Efeitos diretos	Desconforto e redução do desempenho humano	Problemas sanitários e doenças respiratórias, Oftalmológicas, etc	Problemas de circulação e comunicação urbana
Reciclagem adaptativa	Controle do uso do solo, tecnologia de conforto habitacional	Vigilância e controle dos agentes de poluição	Aperfeiçoamento da infraestrutura urbana, Regularização fluvial, Uso do solo
RESPONSABILIDADE	NATUREZA E SER HUMANO	SER HUMANO	NATUREZA

Fonte: Adaptado de Monteiro (1976, p. 46). Elaborado pelo autor.

No primeiro canal (Termodinâmico), denominado Conforto Térmico, são estudados de forma integrada os componentes do clima, como calor, ventilação e umidade, como um conjunto. Esse subsistema se desenvolve a partir das interações entre o homem e a natureza e está presente em toda a estrutura do Sistema Clima Urbano (S.C.U.).

No segundo canal (Físico-químico), denominado Qualidade do Ar (poluição), são abordados os aspectos físico-químicos do S.C.U. e discutida a condição do ambiente urbano. Os resultados desse subsistema são de grande responsabilidade humana, uma vez que parte das atividades antrópicas desenvolvidas afetam o meio ambiente.

No terceiro canal (Hidrometeorológico), denominado Impacto Meteorológico, são abordados fenômenos naturais como tempestades, furacões, aguaceiros e outros, que, quando atingem a cidade com maior intensidade, são capazes de comprometer, perturbar e desorganizar a integridade física e social da cidade (Alves & Fialho, 2012).

Monteiro (1976, p. 21) aborda o conceito do Sistema Clima Urbano (S.C.U.), um sistema que visa compreender a organização climática peculiar de uma cidade, focando na atmosfera como operador. Nesse sistema, todos os elementos presentes no espaço urbano,

incluindo seres humanos e outros seres vivos, são partes integrantes e se estruturam em partes que se relacionam e reagem entre si, definindo atributos especiais. A estruturação completa e organizada desse conjunto constitui o operador do sistema, que é um tipo especial de operando ativo e não estático.

O S.C.U visa compreender a organização climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que, assim, é encarada como operador. Toda ação ecológica natural e as associações aos fenômenos da urbanização constituem o conjunto completo sobre o qual o operador age. Por isso, tudo o que não é atmosférico e que se concretiza no espaço urbano, incluindo o homem e demais seres vivos, constitui elementos do sistema, estruturando-se em partes que, através de suas reações, definem atributos especiais. Assim, esse conjunto completo e estruturado constitui o operador do sistema. Pela sua natureza, é um tipo especial de operando, que não é estático ou passivo (MONTEIRO,1976, p. 21).

Segundo Fialho (2009), um dos estudos pioneiros sobre cidades brasileiras foi a dissertação de mestrado realizada por Sampaio (1981), intitulado "Correlação entre o uso do solo e ilhas de calor no ambiente urbano: o caso de Salvador". Em seu trabalho, o autor tentou estabelecer correlações entre os diferentes tipos de distribuição sobre a superfície e as ilhas de calor. Para isso, realizou estudos de caráter exploratório da distribuição espacial da temperatura do ar, utilizando 11 pontos amostrais durante o outono. Identificou e constatou temperaturas mais elevadas de 1,3°C a 6,0°C nos ambientes mais edificados, o que pode atestar claramente a presença da Ilha de Calor no ambiente urbano.

Lombardo (1985) defendeu sua tese intitulada "Ilhas de Calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo". Seu trabalho é de grande importância devido ao pioneirismo no uso de técnicas de sensoriamento remoto para o estudo de ilhas de calor. As técnicas utilizadas por Lombardo (1985) foram NOAA e Landsat. Com imagens multitemporais AVHRR da cidade de São Paulo, a autora detectou uma diferença de temperatura de 10°C entre as áreas urbanas e rurais, o que é resultado das mudanças no clima da cidade causadas pelo intenso uso e ocupação do solo, gerando desequilíbrios térmicos e deterioração da qualidade do ar.

A maioria dos estudos sobre o clima urbano se concentrava em cidades grandes devido aos desafios e problemas que elas apresentavam, mas Mendonça (1994) fez uma importante contribuição aos estudos do clima urbano, propondo uma metodologia para estudar o clima em cidades de médio e pequeno porte. Ele estudou o campo termodinâmico da cidade de Londrina - PR, analisando as temperaturas da superfície usando imagens de satélite LANDSAT-5, fotointerpretação e imagens NOAA. Seus estudos identificaram Ilhas de Calor

com uma intensidade de 10° C entre as áreas urbanas e rurais e concluiu que o clima urbano de Londrina está relacionado ao uso do solo para atividades humanas (GOMES, 2017).

A autora Amorim (2000) realizou um estudo sobre o clima urbano de Presidente Prudente, cidade de porte médio localizada no interior de São Paulo. A autora identificou um clima urbano específico a partir da temperatura e umidade relativa do ar, que apresentava diferenças entre o intraurbano e o rural. Isso se deve à combinação de fatores como o tipo de uso do solo, a vegetação, a altitude e as vertentes (TEIXEIRA, 2015).

Existem muitos outros trabalhos importantes sobre o Clima Urbano no Brasil que são utilizados como base e norteadores de pesquisas. Entre eles, destacam-se os estudos de Sette (1996) em Rondonópolis - MT, Saydelles (2005) em Santa Maria - RS, Fialho (2009) em Viçosa - MG, Souza (2010) em Presidente Epitácio - SP, Ugeda Junior (2011) em Jales - SP, Silva e Silva (2012) em Sorocaba - SP, Rampazzo (2015) em Marília e São Carlos - SP, Ortiz Porangaba (2015) em Assis, Cândido Mota, Maracaí e Tarumã - SP, Teixeira (2015) em Rancharia - SP, entre muitos outros.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir o objetivo deste trabalho, foram realizados diversos procedimentos que se conectaram para produzir os resultados. O primeiro passo foi realizar uma revisão bibliográfica abrangente sobre os temas "Ilha de Calor" e "Clima Urbano" em cidades pequenas e médias. A revisão foi conduzida por meio de uma ampla pesquisa em diversas fontes confiáveis, incluindo artigos periódicos e livros relevantes. Além disso, foram realizadas buscas em bases de dados acadêmicos para identificar estudos relevantes.

Durante a revisão bibliográfica, verificou-se uma falta de uniformidade conceitual em relação ao que seria considerado cidades pequenas e médias. Para garantir a padronização na seleção de trabalhos acadêmicos, adotamos os critérios propostos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com o IBGE, "*cidade média é aquela que possui população entre 100.000 e 500.000 habitantes*" (FRANÇA, 2007, p. 51-52 apud SILVA, 2013), enquanto as cidades pequenas são aquelas com população de até 50 mil habitantes, o que representa aproximadamente 36,78% da população brasileira distribuída em 5.307 municípios (Vieira et al., 2007, p. 138).

No entanto, há uma ausência de uma classificação específica para cidades com população entre 50 mil e 100 mil habitantes, as quais não são classificadas nem como pequenas nem como médias segundo os critérios estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Diante dessa lacuna, optamos por estabelecer critérios próprios nesta pesquisa para a classificação dessas cidades, com o objetivo de padronizar a seleção dos trabalhos acadêmicos. Dessa forma, adotamos como cidades pequenas aquelas com menos de 100 mil habitantes e como cidades médias aquelas com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, seguindo os critérios do IBGE.

Após a conclusão da revisão bibliográfica, a plataforma Google Acadêmico foi escolhida como a fonte primária de dados. Foram selecionados estudos relevantes, incluindo monografias, dissertações, teses e artigos publicados em revistas, periódicos e anais. Com o intuito de garantir resultados precisos e fornecer uma discussão aprofundada sobre o tema, foi realizada uma seleção criteriosa do material coletado.

Por meio de um processo de filtragem, foram escolhidos os trabalhos que foram utilizados na elaboração deste estudo, incluindo informações relevantes, como nome dos autores, cidades, ano de publicação e métodos de coleta de dados. Com base nesses trabalhos

selecionados, foi elaborada uma lista completa das produções relevantes para a pesquisa em questão.

Para enriquecer a análise, foram coletadas informações mais detalhadas dos Censos Demográficos e de Educação de 2000 e 2010, além de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), juntamente com informações sobre ensino superior e pós-graduação no Brasil obtidos nas plataformas CAPES, E-MEC e Sucupira. Com base nessas informações, foram criadas tabelas e gráficos que descrevem a distribuição dos estudos sobre clima urbano e ilhas de calor por município no país, a relação dos artigos em cidades pequenas e médias e as técnicas de mensuração utilizadas pelos trabalhos acadêmicos.

Combinando esses dados com os obtidos após o processo de filtragem, foi possível obter valiosas informações sobre a expansão e interiorização do ensino superior público, bem como a contribuição das universidades na dinâmica acadêmica sobre o clima urbano em cidades pequenas e médias. Isso proporcionou uma compreensão mais profunda das dinâmicas relacionadas ao estudo do clima urbano nessas cidades.

Por fim, com todos os dados finais em mãos, foram confeccionados mapas temáticos para especializar os resultados e buscar compreender as particularidades de cada região com os resultados apresentados. Após todas essas etapas - revisão bibliográfica, análise dos censos, breve análise do histórico da graduação e pós-graduação em Geografia no Brasil nas últimas duas décadas, além da coleta e processamento de dados, tornou-se necessário formular questões que pudessem nortear a revisão sistemática realizada neste trabalho:

- Como ocorreu o processo de evolução no número dos estudos sobre o clima urbano?
- Onde se concentra o maior percentual de produção acadêmica sobre o tema? Por quê?
- Qual é a metodologia/técnicas mais utilizada para a coleta de dados?
- As cidades de menor porte, tem ganhado importância na área da climatologia urbana?

Coleta de dados

A coleta de dados para uma revisão é uma das etapas mais importantes. Neste trabalho, que se trata de uma "breve revisão", a importância não seria diferente. Buscando garantir a qualidade e confiabilidade dos resultados, escolhemos como fonte restrita de dados a plataforma Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), na qual foram selecionados

e capturados dados de escritos em língua portuguesa provenientes de cidades pequenas ou médias (com menos de 500 mil habitantes) localizadas no território nacional.

A escolha do Google Acadêmico como plataforma de pesquisa se justifica por sua proposta de inclusão de materiais provenientes de diversas outras plataformas de pesquisa, como pode ser observado na **Figura 3**. Essa medida permite a ampliação do leque de pesquisas disponíveis e possibilita a obtenção de um número maior de trabalhos relevantes para a presente revisão. Além disso, a plataforma oferece ferramentas de busca avançada que permitem refinar a pesquisa de acordo com os critérios estabelecidos, como idioma, data de publicação e fonte de pesquisa. Isso garante uma seleção mais precisa dos trabalhos a serem incluídos na revisão, aumentando a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos.

Figura 3 - Resultado de pesquisa na plataforma de pesquisa Google Acadêmico



Fonte: Google Acadêmico (2021).

A seleção dos trabalhos foi realizada por meio de uma busca sistemática utilizando as palavras-chave "Clima Urbano" e "Ilha de Calor", considerando o período entre 2000 e 2019. Essa escolha de palavras-chave foi baseada em sua relevância para o tema da revisão e em sua capacidade de identificar trabalhos relevantes na literatura científica. A escolha do período de 2000 a 2019 para esta "breve revisão" se justifica pelos seguintes motivos:

Em primeiro lugar, o período selecionado permite uma análise abrangente e atualizada da literatura sobre o tema, abrangendo duas décadas de avanços significativos na compreensão do clima urbano e suas consequências para as cidades pequenas e médias. Além disso, durante este período, foram publicados diversos estudos relevantes sobre o tema, o que possibilita uma análise abrangente e atualizada da literatura. Por fim, a escolha de um período mais longo, considera-se que tanto o período pré-popularização da internet quanto o novo período digital acadêmico são importantes para compreendermos a evolução da dinâmica acadêmica ao longo do tempo.

Tendo em vista que o período de análise abrange duas décadas e que as cidades estão em constante crescimento, este estudo utilizou como referência populacional o Censo Demográfico de 2010 do IBGE para definir os municípios que foram incluídos no resultado.

Conforme mencionado anteriormente, a pesquisa realizada teve como foco trabalhos em língua portuguesa. Dessa forma, foram selecionados para análise somente trabalhos escritos nesse idioma. No entanto, não houve restrição na busca por "páginas somente em português". Devido ao período de abrangência da revisão sistemática, que compreende 20 anos, a coleta de dados foi realizada de maneira sistemática e organizada. Para tanto, foram realizadas buscas isoladas para cada palavra-chave (Clima Urbano e Ilha de Calor), ano a ano, totalizando 40 pesquisas no período em questão.

Filtros

Como esta pesquisa possui um caráter quantitativo e qualitativo, foi necessário estabelecer critérios específicos para a inclusão e exclusão dos dados coletados. Primeiramente, os artigos foram analisados com base em seus títulos e áreas do conhecimento. Nessa fase, foi preciso separar os trabalhos da ciência geográfica das demais áreas do conhecimento. As palavras-chave "ilhas de calor" e "clima urbano" são amplamente utilizadas não somente pela geografia e climatologia, mas também por diversas outras áreas acadêmicas, como engenharia, arquitetura, saúde e jornalismo, dentre outras. Durante essa primeira etapa, inúmeros trabalhos foram descartados. Quando pesquisados com a palavra-chave "clima urbano", foram encontrados 4.958 trabalhos acadêmicos, e quando pesquisados com a palavra-chave "ilha de calor", foram encontrados 4.121 trabalhos acadêmicos. Após a aplicação do primeiro filtro, cerca de 65% dos dados coletados foram descartados.

A fim de evitar a inclusão de trabalhos que não atendam aos objetivos desta revisão, foram adotados critérios de exclusão, os quais funcionaram como filtros, sendo aplicados em três etapas. Na primeira etapa (1º filtro), foram utilizados os seguintes critérios de exclusão: artigos, monografias e trabalhos de outras áreas científicas foram descartados, trabalhos em outros idiomas que não o português, mesmo que tais estudos se enquadrassem em outros critérios, também foram descartados. Após a aplicação do 1º Filtro nos dados coletados, restaram 1.679 estudos encontrados com a palavra-chave "Clima Urbano" e 1.043 estudos com a palavra-chave "ilha de calor".

- Artigos, monografias, trabalhos etc. de outras áreas científicas. (*1º filtro*)
- Em outros idiomas que não o português. (*1º filtro*)

A aplicação do segundo filtro (2º Filtro) tinha como principais objetivos revisar e excluir trabalhos restantes de outras áreas do conhecimento que não o geográfico, trabalhos que não se enquadravam nos requisitos desta revisão, que estudavam cidades grandes, ou seja, com mais de 500 mil habitantes, bem como trabalhos de cidades internacionais. Durante o primeiro filtro, o processo ocorreu de maneira mais simplificada, pois identificar trabalhos de outras áreas acadêmicas é uma tarefa mais simples, já que essas informações estão geralmente presentes no título, nome do curso ou abstract. No entanto, durante o segundo filtro foi necessária uma leitura mais aprofundada dos trabalhos, buscando muitas vezes informações dentro do corpo do texto.

- Artigos, monografias, trabalhos etc. de outras áreas científicas (Revisão). (*2º Filtro*)
- Estudos realizados em cidades de grande porte, acima de 500 mil habitantes. (*2º Filtro*)
- Trabalhos de cidades internacionais. (*2º Filtro*)

Após a conclusão do segundo filtro, restou menos da metade dos trabalhos para análise. Ao todo restaram, 364 estudos com a palavra-chave "clima urbano" e 380 estudos com a palavra-chave "ilha de calor". Essa etapa foi a que demandou mais tempo e empenho para ser concluída. Foi necessária muita leitura e, em alguns casos, pesquisas complementares. Isso ocorreu porque as palavras-chave usadas para levantar os estudos são comumente usadas em diversas áreas acadêmicas, e dentro da geografia não é diferente. O ponto crucial nesse momento foi buscar somente os trabalhos que atendessem aos critérios estabelecidos para inclusão nesta revisão.

A aplicação do terceiro filtro (3º Filtro) foi a etapa que analisou o menor número de trabalhos, porém exigiu muito trabalho e tempo, além de revisar possíveis falhas ocorridas nas duas primeiras filtragens. Nessa etapa, os critérios de exclusão obedeceram às seguintes diretrizes: foram excluídos trabalhos incompletos, trabalhos em que o arquivo baixado estava danificado, trabalhos de revisão breve ou revisão sistemática sobre temas como ilha de calor ou clima urbano, trabalhos do ambiente geográfico que não eram específicos sobre o clima de alguma cidade e trabalhos de republicações (duplicados) em anos diferentes ou em revistas diferentes.

- Trabalhos incompletos (Arquivos danificados). (*3º Filtro*)
- Trabalhos de Revisão. (*3º Filtro*)
- Trabalhos que não sejam específicos sobre estudo do clima de alguma cidade. (*3º Filtro*)
- Trabalhos duplicados (republicações). (*3º Filtro*)

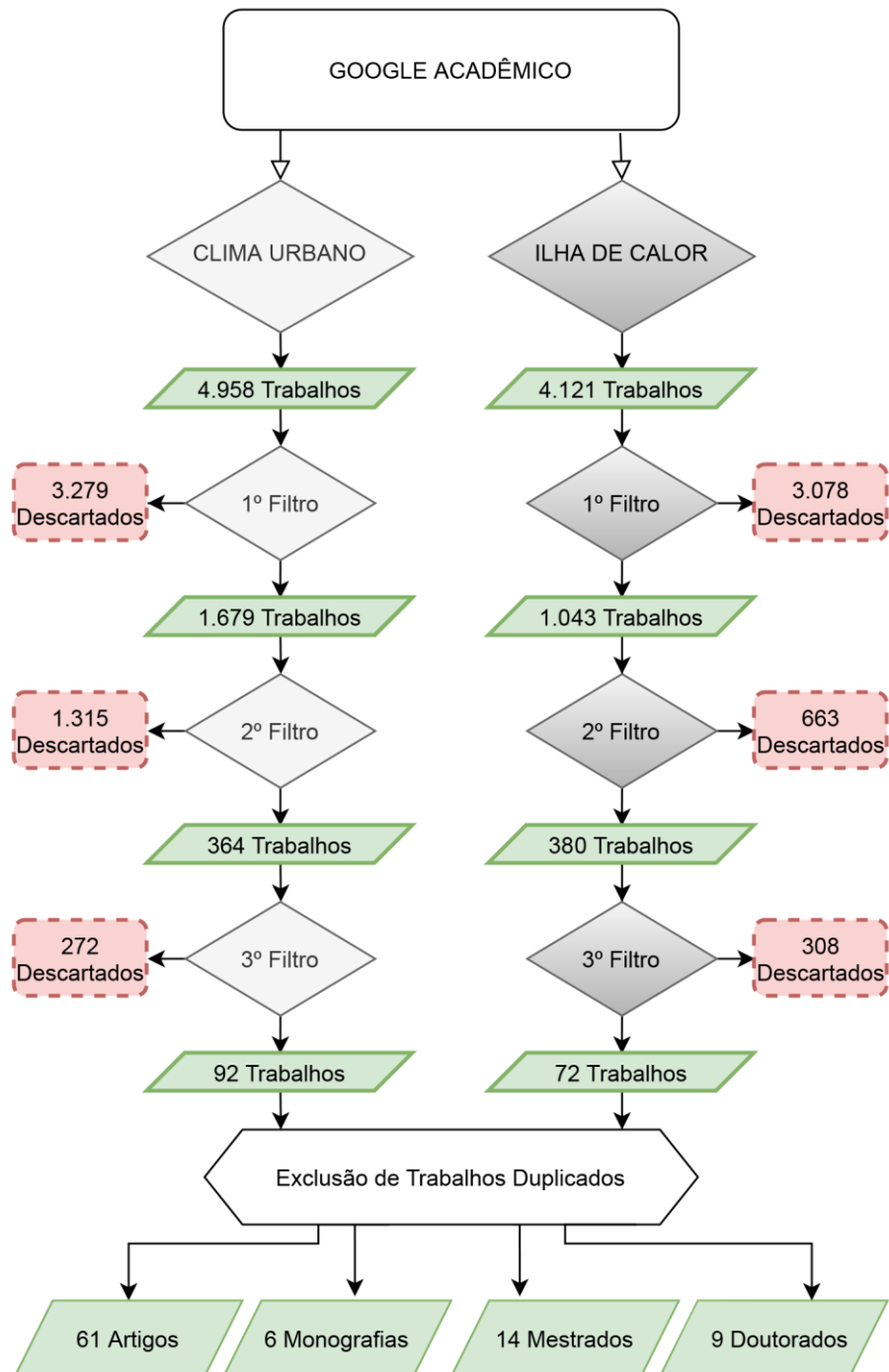
Após a conclusão das três etapas de filtragem, restaram 92 títulos relacionados à palavra-chave "clima urbano" e 72 títulos sobre a palavra-chave "ilha de calor". Todos os trabalhos foram submetidos a revisão conforme os critérios de exclusão previamente definidos nesta revisão. Dessa forma, empenhamo-nos ao máximo durante as pré-seleções dos títulos, leitura dos resumos, buscas complementares e leitura integral dos trabalhos.

Durante a avaliação dos trabalhos, identificou-se a presença de artigos duplicados e trabalhos que abrangiam ambas as palavras-chave. Tal situação é compreensível, uma vez que os autores frequentemente utilizam ambas as expressões para ampliar o alcance de suas pesquisas. Assim, ao final das filtrações, os trabalhos remanescentes foram compilados em um único local, eliminando as duplicatas e totalizando 61 artigos, 6 monografias, 14 dissertações de mestrado e 9 teses de doutorado, realizados em um total de 106 cidades.

Análise dos Dados

Nesta fase da pesquisa, nosso principal objetivo consistiu em obter os dados necessários para uma posterior análise e filtragem, visando alcançar os resultados almejados. Uma vez que os dados foram coletados, procedemos à sua organização e análise por meio do emprego de ferramentas específicas. Para a organização dos dados obtidos, foi necessário utilizar a plataforma Microsoft Excel 2019, a partir da qual foram gerados gráficos, tabelas e diagramas. No que se refere à apresentação dos resultados geográficos da pesquisa, empregou-se o software QGIS, na sua versão 3.20.2.

Figura 4 - Fluxograma Revisão Sistemática



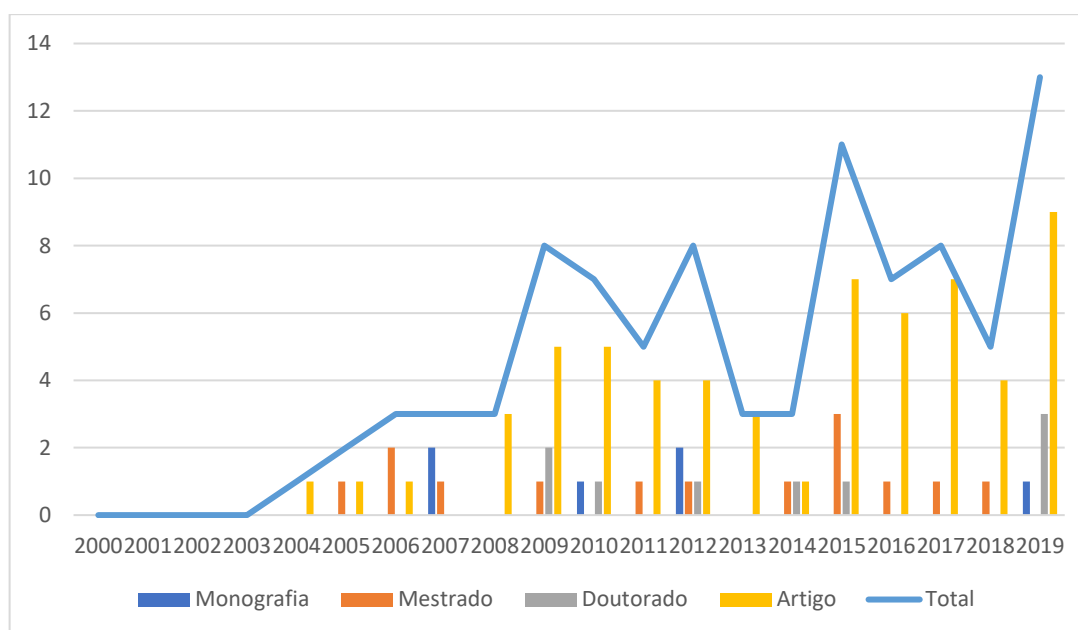
Fonte: Jefferson Oliveira (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que existe um número significativo de estudos (artigos e monografias) sobre a temática do clima urbano em cidades de pequeno e médio porte, no Brasil e que esses estudos vêm crescendo ao longo das duas décadas estudadas, conforme pode ser observado nos gráficos apresentados a seguir.

O Gráfico 1 mostra a distribuição temporal dos trabalhos acadêmicos sobre o clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019. É possível notar no gráfico que nos anos de 2000 a 2003 não encontramos, nenhum artigo ou monografia. A partir de 2004 algumas publicações aparecem, no entanto, é a partir do ano de 2009, que o número de publicações e monografias (dissertação e teses) se mostra muito superior aos anos anteriores.

Gráfico 1 - Distribuição temporal dos trabalhos acadêmicos sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019



Fonte: Google Acadêmico. Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

O Quadro 4 - Produção Acadêmica (desta revisão) nas Décadas - apresenta o número de publicações por década. É possível perceber um crescimento vertiginoso de artigos e monografias (trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses). É visível que existe uma grande disparidade entre as duas décadas, e que o crescimento dos estudos se intensifica na segunda década, tendo no período de 2010 a 2019 um número de estudos muito maior. Ao fazer uma análise dos resultados apresentados pelo Quadro 4, percebemos que o crescimento

dos estudos sobre o clima urbano em cidades médias e pequenas, ao longo das décadas de 2000 e 2010, converge com os dados referentes ao crescimento da interiorização do ensino superior no Brasil.

Quadro 4 - Produção Acadêmica (desta revisão) nas Décadas

	Artigos	Monografia	Mestrado	Doutorado	TOTAL
2000 - 2009	11	2	5	2	20
2010 - 2019	50	4	9	7	70
Crescimento em %	355%	100%	80%	250%	250%

Fonte: Google Acadêmico. Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

Segundo dados dos *Resultados Gerais da Amostra do Censo de 2010*, no ano 2000 o percentual de brasileiros com nível superior era de 4,4%, o que equivale a aproximadamente 6,1 milhões de brasileiros. Esse número passou para 7,9% em 2010, o que representa aproximadamente 12,8 milhões de brasileiros. Ainda segundo o Censo da Educação Superior dos anos de 2000 e 2019, o Brasil teve um crescimento substancial no número de instituições de nível superior ao longo de quase duas décadas. O número geral de instituições de ensino superior cresceu aproximadamente 121%. Quando analisamos somente as instituições públicas, a porcentagem aproximada é de 71%. Tratando-se somente de instituições federais, o crescimento é próximo a 80%. O MEC - Ministério da Educação - aponta que durante o período de "desconcentração das Universidades Federais" foram criados 274 novos câmpus universitários (de 2003 a 2010) e 47 (de 2011 a 2014), mais que o dobro dos 148 pré-existentes.

Os dados analisados oferecem indícios de que o aumento do investimento em ensino superior e pesquisa pode ter impulsionado os estudos do clima urbano em cidades pequenas e médias no território brasileiro. Além disso, a crescente preocupação com questões ambientais e climáticas, juntamente com a popularização de tecnologias como imagens de satélite e equipamentos de medição, bem como o avanço no monitoramento dos parâmetros atmosféricos com a disseminação do uso de equipamentos automáticos, são fatores que podem ter contribuído para o impulso na pesquisa do clima urbano.

Os números dos cursos de pós-graduação também apresentaram um expressivo crescimento. De acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), havia 1.439 cursos de mestrado e doutorado em 2000, tendo esse número saltado para 3.905 em 2015. Ainda de acordo com dados apresentados pela (CAPES), no

documento de área 36, houve um notável aumento no número de Programas de Pós-Graduação em Geografia no Brasil. Na década de 2000, havia somente 20 cursos de doutorado nessa área, enquanto na década de 2010, esse número saltou para 36. Quanto aos cursos de mestrado, a situação também apresentou um crescimento significativo. Nos anos 1970, existiam somente 5 Programas de Pós-Graduação, e esse número aumentou para 19 nos anos 1990. Observa-se que o crescente número de profissionais graduados, mestres e doutores serve para alavancar a ciência nacional.

Na presente revisão, 90 estudos foram analisados, os quais foram realizados por 30 instituições de ensino superior nos dois decênios. Todas as instituições listadas são de ensino público, sendo que 20 se enquadram na categoria de Universidades Federais, 9 são Universidades Estaduais (sendo uma delas a Universidade Regional do Cariri) e 1 é um Instituto Federal. Além disso, houve a participação dos institutos INPE e INPA em duas das pesquisas analisadas. Tais dados evidenciam a importância das universidades públicas para o desenvolvimento científico nacional.

A região Sudeste apresenta uma larga vantagem sobre as outras regiões do país, com um total de 11 instituições de ensino. As regiões Nordeste e Centro-Oeste seguem logo em seguida, com 6 instituições cada, seguidas pela região Sul com 5 e a região Norte com a colaboração de 3 instituições.

Todas as instituições de ensino listadas no Quadro 5 ofertam o curso de graduação em Geografia. O número de instituições que ofertam cursos de pós-graduação na área de Geografia, seja Mestrado ou Doutorado, é ligeiramente menor. O curso de Mestrado em Geografia é ofertado por 24 (vinte e quatro) instituições, sendo que, nesse período de duas décadas, foram defendidas 14 (quatorze) dissertações de mestrado sobre o tema. O curso de Doutorado em Geografia é ofertado por 17 (dezessete) instituições, tendo sido defendidas 9 (nove) teses sobre o tema no período pesquisado.

Quadro 5 - Contribuição das Universidades na dinâmica acadêmica sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019

Região	Nome	Sigla	Modelo				Cursos		
			AR*	MO	ME	DO	G	M	D
SE	Univ. Estadual Paulista	UNESP	21	3	9	6	*	*	*
SE	Univ. Federal de Viçosa	UFV	8	2			*	*	
SE	Univ. de São Paulo	USP	2			2	*	*	*
SE	Univ. Federal do Espírito Santo	UFES	6				*	*	*
SE	Univ. Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	2				*	*	*
SE	Univ. Federal de São Carlos	UFSCAR	2				*	*	
SE	Univ. Estadual de Campinas	UNICAMP	1				*	*	*
SE	Univ. Federal do Triângulo Mineiro	UFTM	1				*		
SE	Univ. Federal de Uberlândia	UFU	1				*	*	*
SE	Univ. Federal de Juiz de Fora	UFJF	2				*	*	*
SE	Univ. Federal Fluminense	UFF	1				*	*	*
S	Univ. Federal de Santa Maria	UFSM	1		3		*	*	*
S	Univ. Federal de Pelotas	UFPEL	2				*	*	
S	Univ. Estadual de Maringá	UEM	2				*	*	*
S	Univ. Estadual de Londrina	UEL	1				*	*	*
S	Univ. Federal do Paraná	UFPR				1	*	*	*
CO	Univ. Federal do Mato Grosso do Sul	UFMS	5		1		*	*	*
CO	Univ. Federal de Mato Grosso	UFMT	3				*	*	
CO	Instituto Federal de Educação	IFE - GO	1				*		
CO	Univ. do Estado de Mato Grosso	UNEMAT	1				*	*	
CO	Univ. Estadual de Goiás	UEG	1				*	*	
CO	Univ. de Brasília	UNB	1				*	*	*
NE	Univ. Federal do Ceará	UFC	1		1		*	*	*
NE	Univ. Regional do Cariri	URCA	1				*		
NE	Univ. Federal de Pernambuco	UFPE	1				*	*	*
NE	Univ. Federal da Paraíba	UFPB	1				*	*	*
NE	Univ. Federal de Alagoas	UFAL			1		*	*	
NE	Univ. Federal de Campina Grande	UFCG	1				*		
N	Univ. Federal do Amazonas	UFAM	2				*		
N	Univ. do Estado do Amazonas	UEA	1				*		
N	Inst. Nacional de Pes. da Amazônia	INPA	1						
-	Inst. Nacional de Pes. Espaciais	INPE	2						
TOTAL			76	6	14	9			

Legenda: AR – Artigo (* Número de contribuições); MO – Monografia; ME – Mestrado; DO – Doutorado; G – Graduação; M -Mestrado; D – Doutorado - Fonte: Google Acadêmico. Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

Se analisarmos o número total de instituições que oferecem algum tipo de programa de pós-graduação em Geografia, podemos observar um cenário positivo, uma vez que mais da metade das universidades listadas oferecem pelo menos um desses programas. Entretanto, é importante ressaltar que os programas de pós-graduação atuam em diversas áreas de pesquisa em Geografia, e nem todos conduzem pesquisas na área de climatologia urbana. Além disso, é possível notar no quadro apresentado que a participação em pesquisas e a publicação de artigos (AR) são frequentemente realizadas em parceria entre pesquisadores de instituições distintas. Por essa razão, o mesmo artigo pode ter duas ou mais instituições colaboradoras, dessa forma, o número total de artigos encontrados é menor do que o total de contribuição das instituições.

Com a interiorização do ensino superior no Brasil, foram estabelecidos diversos novos polos de ensino superior e pós-graduação em Geografia. Essas novas instituições tendem a criar, com o tempo, sua própria cultura de pesquisa, o que deve enriquecer os repertórios acadêmicos do país. O Brasil é um país de tamanho continental, com uma grande diversidade de aspectos físicos em seu território, o que torna necessário o desenvolvimento de um maior número de estudos que abordem diferentes regiões, tipos climáticos e épocas do ano.

Segundo o Censo Demográfico de 2010, o país possui um total de 5.565 municípios, dos quais 4.957 (89%) possuem menos de 50 mil habitantes, e 325 municípios têm uma população entre 50.001 e 100 mil habitantes (5,84%). Aproximadamente 95% de todo o território nacional é constituído por cidades de pequeno e médio porte. Considerando esses dados, pode-se afirmar que o número de pesquisas sobre o clima dessas cidades no Brasil é escasso. Portanto, há um árduo caminho a percorrer no que se refere aos estudos sobre o clima de cidades pequenas e médias.

Na Figura 5, temos a distribuição dos estudos de clima urbano e ilhas de calor por município no Brasil, no período de 2000 a 2019. Ao todo, foram encontrados 90 estudos em 106 municípios distribuídos pelo território nacional. Desses municípios, 47 são considerados cidades médias, possuindo mais de 100.000 habitantes. Muitas delas não só atendem aos critérios demográficos, mas também possuem e oferecem serviços centralizados como os setores industrial, comercial, educacional e de saúde para a sua população e população regional.

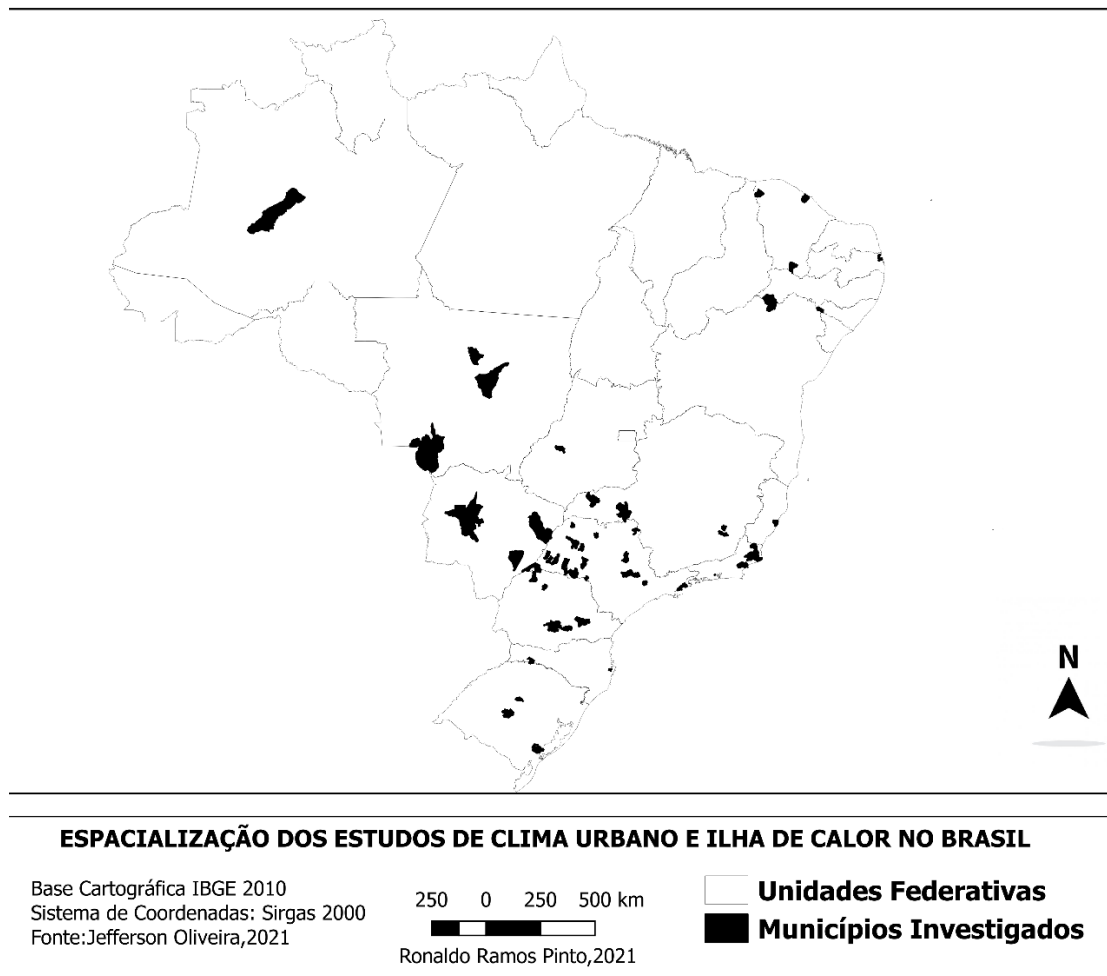
As outras 59 cidades apontadas se encaixam no perfil de cidades pequenas, segundo a definição demográfica (menos de 100.000 habitantes). Ou seja, mais da metade (56%) das

idades encontradas nesta revisão são cidades pequenas. Das 59 cidades, 34 possuem menos de 50.000 habitantes, enquanto as outras 25 estão no intervalo de 50.000 a 100.000 habitantes.

Das 59 cidades consideradas pequenas, muitas exercem funções semelhantes às das cidades médias, principalmente em estados com menor número de recursos financeiros. Alguns exemplos são Delmiro Gouveia/AL, uma cidade muito influente no sertão alagoano; Iporá/GO, uma cidade forte no setor comercial que atende a diversas cidades vizinhas; e Tefé/AM, uma cidade com forte comércio, que concentra serviços governamentais, possui um dos principais portos de sua região e um aeroporto regional, entre outros serviços.

É fundamental salientar que a categorização de uma cidade como pequena ou média baseada exclusivamente em sua variável demográfica é limitada e insuficiente. No entanto, conforme descrito na metodologia desta revisão, a análise demográfica foi adotada como a variável orientadora deste trabalho sobre a definição de cidade, uma vez que analisar todas as diferentes formas de categorização apresentadas por diversos autores para cidades pequenas e médias seria inviável no tempo disponível. É importante destacar, no entanto, que duas cidades com a mesma população de 50 mil habitantes, mas situadas em diferentes regiões do país, como uma na região sudeste e outra na região nordeste, podem desempenhar funções diferentes e apresentar realidades distintas.

Figura 5 – Distribuição dos estudos de clima urbano e ilhas de calor, por município, no Brasil no período de 2000 a 2019

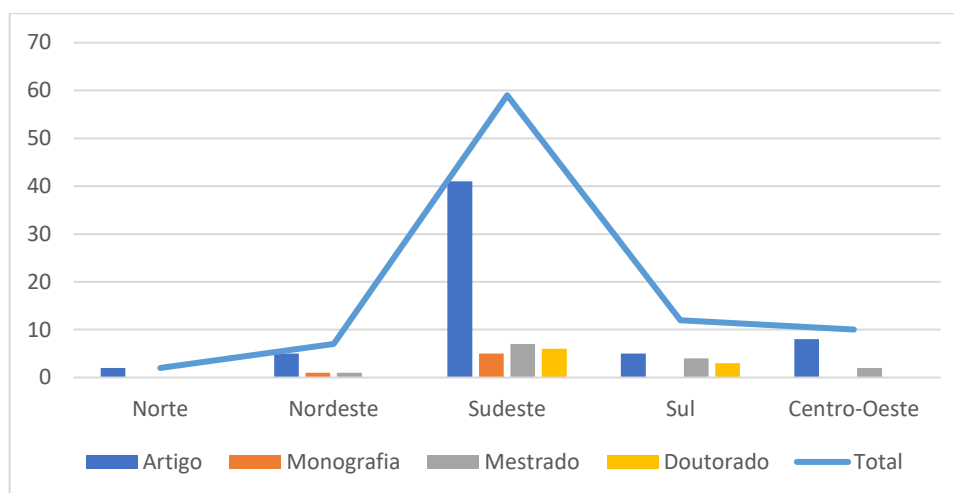


Fonte: Google Acadêmico - Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

Ao examinarmos a Figura 5, que apresenta um mapa dos municípios brasileiros onde foram encontrados trabalhos acadêmicos em Geografia, torna-se perceptível que as regiões Norte e Nordeste do Brasil apresentam um menor número de municípios com trabalhos encontrados em comparação com as outras regiões do país. Além disso, ao analisar o mapa, também se evidencia a disparidade no tamanho dos municípios das regiões Centro-Oeste e Norte, em relação ao restante do Brasil. Os municípios das regiões Nordeste, Sudeste e Sul geralmente possuem menor extensão territorial, enquanto os da região Centro-Oeste e Norte são maiores. De acordo com os dados do censo de 2010, mesmo somando os municípios da região Norte (449) com os da região Centro-Oeste (466), ainda assim teríamos menos municípios nessas duas regiões do que na região Sul (1.188), que naquele momento era a que continha o menor número de municípios dentre as três restantes.

Ao analisar o Gráfico 2, é possível obter informações sobre os diferentes tipos de trabalhos realizados em cada região e seus totais. Dessa forma, é possível identificar a quantidade de trabalhos produzidos sobre clima urbano e ilhas de calor em cada região do Brasil. Durante a análise dos dados do Gráfico 2 e da Figura 5, que ilustra a distribuição dos estudos por município no período de 2000 a 2019, fica clara a disparidade entre as regiões, especialmente em relação à região Sudeste, que apresenta um número significativamente maior de trabalhos produzidos em comparação às outras regiões do país.

Gráfico 2 - Distribuição de trabalhos acadêmicos por Modelo e Região no período de 2000 a 2019



Fonte: Google Acadêmico. Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

De acordo com os dados levantados na plataforma e-Mec (<https://emec.mec.gov.br/>) que constam no Quadro 6, a região Nordeste do Brasil é a que abriga o maior número de instituições públicas de ensino superior, incluindo universidades federais, estaduais e municipais. No entanto, apesar da vantagem numérica em relação ao número de instituições, essa predominância não se reflete na quantidade de produções científicas encontradas na presente revisão.

Observa-se que a presença de instituições de ensino superior na região Nordeste do Brasil é, em grande parte, resultado de políticas públicas de expansão do ensino superior em nível nacional. Grande número dessas instituições foi estabelecido entre 2003 e 2014, o que implica que são relativamente novas e ainda podem estar em processo de consolidação de sua cultura de pesquisa. É notável que todos os sete trabalhos encontrados nesta revisão na região Nordeste foram publicados no segundo decênio dos anos 2000, sugerindo que estas

instituições, por serem relativamente novas, ainda podem estar desenvolvendo suas próprias culturas de pesquisa, entre as quais é possível existir uma linha de pesquisa dedicada ao clima urbano.

Ao analisarmos o Quadro 6, constatamos que a região Sudeste, com quatro estados, apresenta praticamente o mesmo número de instituições públicas (federais, estaduais e municipais) que a região Nordeste, que conta com mais que o dobro de estados. Muitas dessas instituições são bem consolidadas no meio acadêmico e possuem linhas de pesquisa bem definidas em relação ao clima urbano, o que se reflete no expressivo número de estudos encontrados neste trabalho. No que se refere aos programas de pós-graduação em Geografia, a Plataforma Sucupira (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>) lista os programas avaliados e reconhecidos. Neste contexto, a região Sudeste destaca-se com 34 programas de especialização. Outra região que merece destaque é o Sul, que concentra 23 dos programas de especialização em Geografia. Juntas, as regiões Sul e Sudeste respondem por mais de 51% de todos os programas de pós-graduação em Geografia no país.

No Quadro 6 apresentado logo abaixo, é possível visualizar uma análise dos dados extraídos das plataformas e-Mec e Sucupira. Através da aba Instituições (e-Mec), é possível visualizar o número de cada variação de instituição de ensino superior pública que cada estado brasileiro possui. Por sua vez, a aba Graduação (e-Mec) apresenta uma série histórica que demonstra a expansão dos cursos presenciais de Geografia no Brasil, desde o primeiro curso oferecido em 1934, na Universidade de São Paulo (USP), até o ano de 2009, e no período de 2010 a 2019.

Quadro 6 - Dados das plataformas E-MEC e Sucupira

Estado	Instituições				Graduação		Pós - Graduação		
	Federal	Estadual	Municipal	Total	Até 2009	2010 - 2019	ME	DO	MP
Acre	1	0	0	1	2	0	1	0	0
Amapá	1	0	0	1	2	1	1	0	0
Amazonas	1	1	0	2	6	11	1	1	0
Pará	4	1	0	5	7	11	2	1	0
Rondônia	2	0	0	2	1	1	1	1	0
Roraima	2	1	0	3	4	0	1	0	0
Tocantins	1	0	0	1	3	1	1	0	0
Região Norte	12	3	0	15	25	25	8	3	0
Alagoas	1	1	0	2	5	1	1	0	0
Bahia	5	4	0	9	19	7	3	1	1
Ceará	2	3	0	5	7	4	3	2	0
Maranhão	1	2	0	3	6	3	2	0	0
Paraíba	2	1	0	3	6	0	1	1	0
Pernambuco	2	1	0	3	5	1	1	1	0
Piauí	1	1	0	2	6	14	1	0	1
Rio Grande do Norte	2	1	0	3	7	1	3	1	1
Sergipe	1	0	0	1	3	0	1	1	0
Região Nordeste	17	14	0	31	64	31	16	7	3
Brasília	2	0	0	2	2	1	1	1	0
Goiás	3	1	1	5	15	4	4	2	0
Mato Grosso	2	1	0	3	5	1	3	0	0
Mato Grosso do Sul	2	1	0	3	8	3	3	2	0
Região Centro-Oeste	9	3	1	13	30	9	11	5	0
Espírito Santo	2	0	0	2	2	1	1	1	0
Minas Gerais	10	2	0	12	20	4	8	2	0
Rio de Janeiro	5	1	0	6	13	2	6	3	0
São Paulo	3	3	4	10	17	0	7	5	1
Região Sudeste	20	6	4	30	52	7	22	11	1
Paraná	2	7	1	10	20	3	7	6	0
Rio Grande do Sul	5	0	0	5	8	2	4	2	1
Santa Catarina	2	1	0	3	4	1	2	1	0
Região Sul	9	8	1	18	32	6	13	9	1
Total	67	34	6	107	203	78	70	35	5

Legenda: Graduação: (Número de curso nos períodos); Pós-Graduação: ME: Mestrado Acadêmico, DO: Doutorado, MP: Mestrado Profissional. Fonte: Plataforma e-Mec e Portal Sucupira. Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

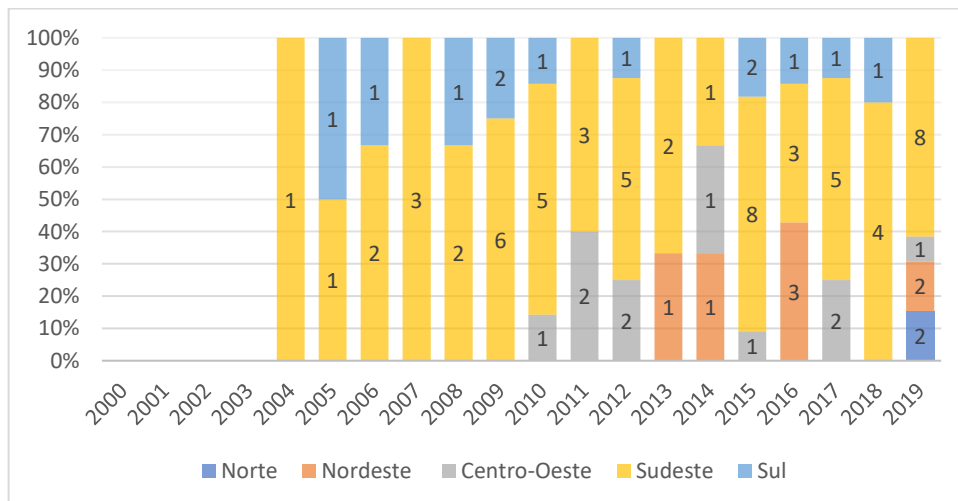
Os dados apresentados na aba Graduação evidenciam a importância da desconcentração e interiorização das universidades públicas no país. As regiões Norte e Nordeste receberam forte investimento e se "reequilibraram" em relação às demais regiões. Esse movimento de descentralização contribuiu para uma maior democratização do acesso ao

ensino superior, bem como para o fortalecimento das instituições de ensino localizadas nessas regiões.

Por sua vez, a aba Pós-Graduação (Sucupira) apresenta os números de programas de especialização na área geográfica e seus totais por estado. Esses dados são de extrema importância para a compreensão do desenvolvimento da pesquisa e da produção de conhecimento na área de Geografia no Brasil. A pós-graduação é responsável por formar pesquisadores e profissionais altamente capacitados para atuar na academia e no mercado de trabalho.

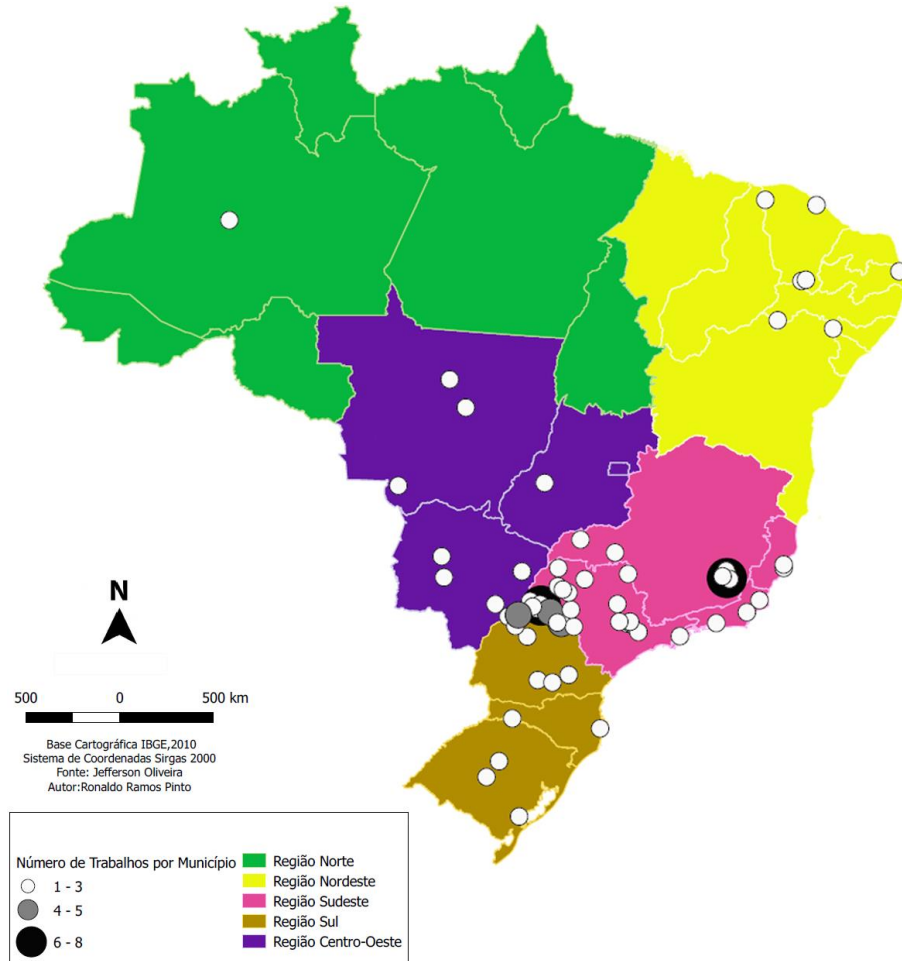
Os dados obtidos das plataformas Capes, e-Mec e Sucupira corroboram as informações apresentadas no Gráfico 3 e na Figura 6. Os estudos realizados no Brasil no período de 2000 a 2019 apresentam uma concentração significativa na região Sudeste, especialmente no estado de São Paulo. Além disso, há uma leve concentração de estudos nas regiões Sul e Centro-Oeste, principalmente nos estados próximos a São Paulo, que se beneficiam dos polos de pesquisa existentes na região. Essa concentração de pesquisas em determinadas regiões do país pode indicar uma maior infraestrutura de pesquisa, maior investimento em educação e uma concentração de recursos financeiros nessas áreas.

Gráfico 3 - Porcentagem e distribuição de pesquisas por região no período de 2000 a 2019

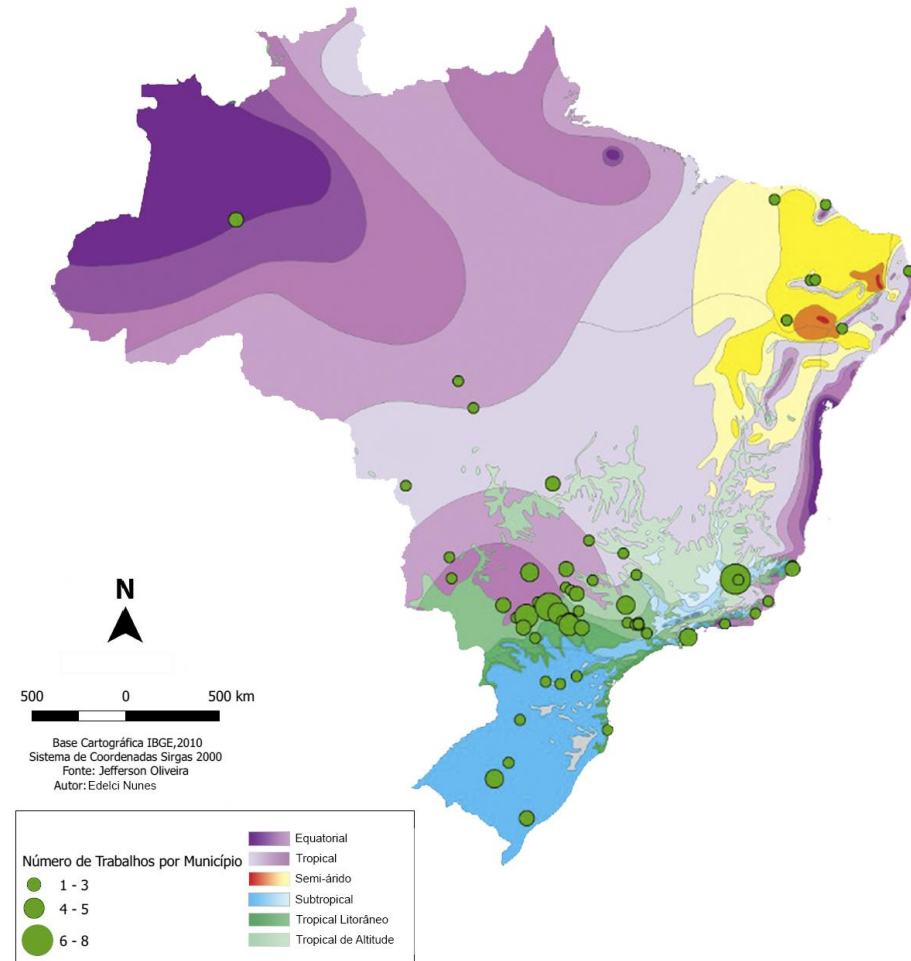


Fonte: Google Acadêmico. Elaborado por Jefferson Oliveira (2022)

Figura 6 - Espacialização dos estudos de clima urbano e ilhas de calor, no Brasil, por região e clima, no período de 2000 a 2019.



Fonte: Jefferson Oliveira (2022). Elaborado por Ronaldo Ramos Pinto (2022)



Fonte: Jefferson Oliveira (2022). Elaborado por Edelci Nunes (2022)

A região Sudeste do Brasil é considerada a mais desenvolvida em termos industriais e econômicos em todo o país, abrangendo quatro estados: Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Essa região é também conhecida por ser o lar de importantes metrópoles brasileiras, tais como as Regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro. Apesar de não ser a maior região do Brasil em termos de extensão territorial, é a mais populosa do país. De acordo com o censo demográfico de 2010, a região contava com 17 cidades com mais de 500.000 habitantes.

A região Sudeste do Brasil é marcada por uma grande variedade de climas, decorrente de sua vasta extensão territorial e da influência de diversos fatores geográficos. Na faixa litorânea, predomina o clima tropical, caracterizado por temperaturas elevadas e alta umidade durante o verão, enquanto no inverno há uma estação de seca. Na porção central do continente, o clima tropical é combinado com o clima tropical de altitude, que apresenta grande variação térmica ao longo do dia e temperaturas mais baixas em altitudes mais elevadas.

Em relação à vegetação, a maior parte da região Sudeste é constituída pela Mata Atlântica, um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo. Essa floresta tropical ocupa uma faixa ao longo da costa brasileira, estendendo-se do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Além da Mata Atlântica, a região Sudeste apresenta outros tipos de vegetação, como o cerrado, a caatinga e a restinga, que ocorrem em áreas específicas da região.

De acordo com a breve revisão realizada de 2000-2019, mais da metade (59) dos trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil estão concentrados na região Sudeste. Essa produção científica é predominantemente originária dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, que possuem o segundo maior número de universidades públicas do país. De acordo com informações do portal Capes, a região Sudeste também apresenta o maior número de cursos de mestrado e doutorado nessas universidades. Além disso, a região abriga universidades pioneiras e tradicionais na área geográfica, com cursos consolidados na área acadêmica.

Dos cinquenta e nove estudos encontrados nessa região, apenas dois foram realizados em universidades localizadas em outra região, mais precisamente na região Sul. Todos os 59 estudos foram conduzidos em universidades com pelo menos um programa de pós-graduação em Geografia. Vinte desses estudos foram realizados na primeira década dos anos 2000 e os outros 39 no segundo decênio. Em relação aos municípios estudados na região, aproximadamente 60% deles se enquadram no perfil de cidades pequenas.

No campo da Geografia, dois polos de pesquisa destacam-se na região Sudeste: o da Unesp - Presidente Prudente, liderado pela pesquisadora Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim, e o da Universidade Federal de Viçosa (UFV), liderado pelo pesquisador Dr. Edson Soares Fialho. Ambos foram responsáveis, direta ou indiretamente (como orientadores), por 42 trabalhos acadêmicos nas últimas duas décadas, representando aproximadamente 47% de todos os trabalhos encontrados no país e 71% na região Sudeste, dentro desta revisão. A Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim é responsável por 30 dos trabalhos encontrados nesta revisão, o que equivale a mais da metade dos trabalhos encontrados na região Sudeste.

A região Norte do Brasil é caracterizada por ser a maior em termos de extensão territorial, compreendendo sete estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Apesar da sua grande dimensão, é a região menos populosa do país. De acordo com o censo demográfico de 2010, havia apenas duas cidades com mais de 500.000 habitantes na região Norte, evidenciando uma menor concentração populacional quando comparada às regiões Sul e Sudeste.

A região Norte do Brasil é reconhecida por sua diversidade climática e ecológica. O clima equatorial prevalece na maior parte da região, caracterizado por temperaturas elevadas e chuvas abundantes durante todo o ano. Entretanto, parte do estado de Roraima apresenta um clima tropical, com maior concentração de chuvas durante o verão. A região também é famosa por sua cobertura vegetal, predominando a maior floresta tropical do mundo, a Floresta Amazônica. Reconhecida por sua riqueza e exuberância, a Floresta Amazônica abriga milhões de espécies de plantas e animais.

Nessa região, conhecida por sua vastidão e diversidade natural, diversos estudos acadêmicos têm explorado questões relacionadas ao clima e ao meio ambiente. Entre elas, destaca-se o clima urbano e a formação de ilhas de calor em cidades maiores. No entanto, os impactos desses fenômenos em áreas menores não podem ser subestimados. Com base nos critérios estabelecidos para esta breve revisão, foram identificados dois estudos que abordam o clima da cidade de Tefé - AM, uma cidade de médio/pequeno porte cercada por floresta densa em uma região de clima equatorial da Amazônia.

Ambos os estudos realizados na região constataram a presença de ilhas de calor, com intensidades classificadas como muito fortes. Com o processo de urbanização acelerada em Tefé, no final do século XX, houve um aumento significativo na demanda, principalmente

energética, visando minimizar os impactos do clima equatorial por meio da utilização de sistemas de climatização artificial (LOPES et al., 2019).

A escolha de Tefé como objeto de estudo para pesquisas sobre clima urbano e ilhas de calor pode parecer curiosa à primeira vista, dada sua localização geográfica a mais de 500 km dos principais polos universitários que realizaram as pesquisas. No entanto, a relevância econômica e o papel desempenhado pela cidade na região justificam sua seleção como objeto de estudo, uma vez que Tefé desempenha funções de cidade de médio porte, centralizando serviços como aeroportos, agências bancárias e serviços governamentais, entre outros. Embora não apresente grande densidade populacional, a cidade de Tefé possui grande importância estratégica no contexto regional, o que justifica o interesse pela compreensão do clima urbano local.

Segundo Rodrigues (2011), Tefé é uma "cidade de responsabilidade territorial" devido à sua função de entreposto comercial facilitada pela proximidade com outras cidades menores e pela presença de infraestruturas urbanas. A presença desses equipamentos urbanos, juntamente com sua articulação, fortalece a caracterização de "cidade média", evidenciando sua posição central e influência na região do Médio Solimões.

Rodrigues (2011) caracterizou Tefé como uma “cidade de responsabilidade territorial”, por ter uma função de entreposto comercial, essa característica se dá, pela proximidade com outras cidades menores e por possuir estruturas como: aeroporto, agências bancárias e outras instituições. “A presença desses e outros equipamentos urbanos e a articulação deles, fortalecem a caracterização de “cidade média”, sendo percebida sua centralidade na região do Médio Solimões” (RODRIGUES, 2011, p. 127 apud LOPES et al. 2019).

A região Nordeste do Brasil é uma das mais importantes e populosas do país, compreendendo nove estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2018, a região tem uma população de cerca de 57 milhões de habitantes. Segundo os dados do censo demográfico de 2010, a região abriga 11 cidades com população superior a 500 mil habitantes, como Salvador, Recife e Fortaleza, além de outras importantes cidades, como João Pessoa, Natal e São Luís. É interessante notar que a região apresenta o maior número de municípios com população entre 20 e 100 mil habitantes, o que reflete sua grande diversidade demográfica e cultural.

Durante o período de expansão universitária entre os anos de 2003 e 2014, a região Nordeste do Brasil testemunhou um significativo aumento no número de instituições de

ensino superior. Segundo dados apresentados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), em 2003, a região contava com um total de 52 instituições de educação superior (22 federais, 17 estaduais e 13 municipais). Após o processo de expansão da educação superior, em 2014, a região possuía um total de 67 instituições de educação superior (29 federais, 15 estaduais e 23 municipais), representando um aumento de 28% no número de instituições de educação superior. Além disso, houve um aumento significativo no número de polos universitários, com crescimento em torno de 200%. Esse incremento na oferta de ensino superior foi crucial para democratizar o acesso a esse nível de ensino e fomentar o desenvolvimento socioeconômico da região.

Em 2019, o Ministério da Educação (MEC) em conjunto com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) apresentou o "Documento de Área", um relatório que tem como objetivo apresentar a evolução dos programas de pós-graduação em Geografia em todo o país. De acordo com o relatório, até meados dos anos 1990, a região havia iniciado apenas dois cursos de pós-graduação em Geografia. Esse número dobrou ao final da década e mais que dobrou no período de 2000 a 2009. Em 2014, a região já contava com 26 cursos de pós-graduação em Geografia.

Todos os trabalhos encontrados nesta revisão, provenientes da região Nordeste, datam da segunda década dos anos 2000. Dos sete trabalhos encontrados, seis foram produzidos em universidades públicas com programas de pós-graduação, destacando-se o estado do Ceará, que apresentou três trabalhos, todos desenvolvidos entre 2013 e 2019. Esses dados ressaltam a importância dos programas de pós-graduação e o processo de descentralização do ensino e da pesquisa no país, especialmente em regiões que historicamente tiveram menos oportunidades de formação acadêmica.

A região Nordeste é a que possui o maior número de cidades pequenas dentre todas no Brasil. No entanto, os resultados encontrados nesta breve revisão permitiram identificar que a maioria das cidades pesquisadas são cidades médias ou tendem a cumprir tal função. Isso evidencia que cidades pequenas ainda apresentam um número reduzido de trabalhos acadêmicos. Essa observação sugere a necessidade de maior atenção e estudos voltados para as cidades de menor porte, que desempenham papel relevante no contexto socioeconômico e ambiental da região Nordeste, mas ainda carecem de maior visibilidade no cenário acadêmico-científico.

A região em questão possui uma localização geográfica privilegiada, situada próxima à linha do Equador e inserida em uma área intertropical de alta pressão planetária. Esses

fatores, aliados a outros, como a continentalidade e a influência dos sistemas de alta e baixa pressão, resultam em um cenário de clima quente e seco, predominante em grande parte do território nordestino. No entanto, é importante destacar que a região apresenta uma ampla diversidade climática, abrangendo desde o Clima Semiárido, predominante na maior parte do interior nordestino, até os Climas Tropical, Litorâneo Úmido e Equatorial Úmido, que ocorrem em áreas específicas da região. Essa diversidade climática contribui para a manutenção de altas temperaturas atmosféricas durante a maior parte do ano, o que impacta diretamente as condições de vida das populações locais e a dinâmica dos ecossistemas regionais.

Assim, as cidades da região nordeste frequentemente apresentam temperaturas médias elevadas ao longo do ano. A presente revisão bibliográfica aponta para a ocorrência de temperaturas máximas superiores a 30°C em cidades como Juazeiro/CE, Rio Tinto/PB, Petrolina/PE e Delmiro Gouveia/AL, corroborando a afirmação sobre as altas temperaturas nessa região. Em Petrolina - PE, por exemplo, a temperatura máxima registrada na zona rural foi de 37,4°C em novembro, enquanto na área urbana foi de 38,0°C no mesmo mês. Em Delmiro Gouveia - AL, o recorte estudado registrou uma temperatura máxima de 40,7°C. É importante ressaltar que esses valores não representam uma média geral para a região, mas sim situações específicas em que as condições podem ter sido agravadas por fatores locais. O fenômeno das Ilhas de Calor Urbano (ICUs), por exemplo, pode intensificar as temperaturas nas áreas urbanas, o que pode afetar o conforto térmico da população.

A região Sul do Brasil, composta pelos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é a menor em extensão territorial dentre as cinco regiões brasileiras. Entretanto, é uma das regiões mais populosas, ocupando o terceiro lugar no país em número de habitantes. De acordo com os dados do censo demográfico de 2010, apenas quatro cidades sulistas possuíam mais de 500.000 habitantes, o que evidencia a predominância de centros urbanos de médio e pequeno porte na região.

A vegetação na região Sul do Brasil é diversificada, incluindo florestas ombrófilas mistas e campos no planalto meridional, restinga e mangues no litoral, além de Mata Atlântica, Mata de Araucárias e campos. No extremo sul, predomina a vegetação de pampas, que se estende até o Uruguai e a Argentina. O clima predominante na região é o subtropical, com exceção do norte do estado do Paraná, onde o clima é tropical. A região apresenta as menores médias de temperatura do Brasil, sendo a mais fria do país, com registros de geadas e

até mesmo neve em algumas localidades. Essas condições climáticas influenciam diretamente a vegetação da região, bem como as atividades econômicas desenvolvidas.

Foram identificados 12 estudos que abordaram o clima urbano na região Sul do Brasil, o que a torna a segunda região com o maior número de trabalhos sobre o tema. No entanto, é importante destacar que esse número é significativamente inferior ao número de estudos encontrados na região Sudeste, que contou com 59 pesquisas. Dos 12 estudos identificados na região Sul, apenas sete foram realizados por universidades locais, enquanto cinco foram conduzidos por instituições da região Sudeste, com foco em municípios próximos ao estado de São Paulo.

É relevante observar que a maioria dos estudos (oito dos 12) foi realizada na segunda década dos anos 2000, sendo que sete desses foram executados em universidades da região Sul. Destaca-se, em particular, a Universidade Federal de Santa Maria - RS, que foi responsável por quatro dos estudos. As quatro universidades da região Sul que conduziram pesquisas sobre o clima urbano possuem programas de pós-graduação na área de geografia, o que pode indicar um possível crescimento na produção científica nesse campo de conhecimento, incluindo a climatologia.

É importante destacar também a relevância da escolha das cidades estudadas. No total, foram selecionadas 10 cidades para serem objeto de estudo, a maioria delas são cidades médias ou que desempenham funções semelhantes. Apenas três dessas cidades possuem população inferior a cem mil habitantes, sendo que uma delas apresenta menos de cinquenta mil habitantes. Essa observação destaca a necessidade de atenção e estudos adicionais dedicados às cidades de menor porte, as quais têm papel relevante no contexto socioeconômico e ambiental da região Sul, mas ainda necessitam de maior visibilidade no cenário acadêmico-científico.

A região Centro-Oeste é composta pelos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. É a segunda maior região do Brasil em extensão territorial, no entanto, possui a menor densidade populacional do país, correspondendo a aproximadamente 7,5% da população brasileira de acordo com dados do IBGE de 2012. Apesar disso, a região abriga quatro cidades com população superior a 500 mil habitantes e é a única região brasileira sem acesso ao litoral. O clima predominante é o tropical, com duas estações bem definidas: verão quente e chuvoso e inverno ameno e seco, resultando em uma elevada amplitude térmica anual com variações significativas de temperatura ao longo do ano. A vegetação predominante na região é o cerrado, com algumas áreas de florestas estacionais e transição

entre cerrado e floresta. Devido à presença de uma vegetação rica e diversificada, a região é considerada um dos maiores celeiros agrícolas do país.

Nessa região, foram identificados 10 estudos sobre o clima urbano, sendo que 8 deles foram realizados na segunda década dos anos 2000. A maioria dos estudos (9) foi realizada por universidades localizadas nos estados da própria região. Em 2019, a CAPES apresentou um relatório sobre a expansão dos cursos de pós-graduação na área de geografia. Segundo os dados apresentados, constata-se que a região Centro-Oeste havia iniciado somente dois cursos de pós-graduação na área até o final dos anos 1990. Entretanto, esse número cresceu significativamente, alcançando um total de 16 cursos, sendo 11 mestrados e 5 doutorados. É importante destacar que a região tem ganhado destaque no cenário acadêmico-científico, o que pode contribuir para o desenvolvimento de pesquisas sobre o clima urbano e outros temas relevantes para a região.

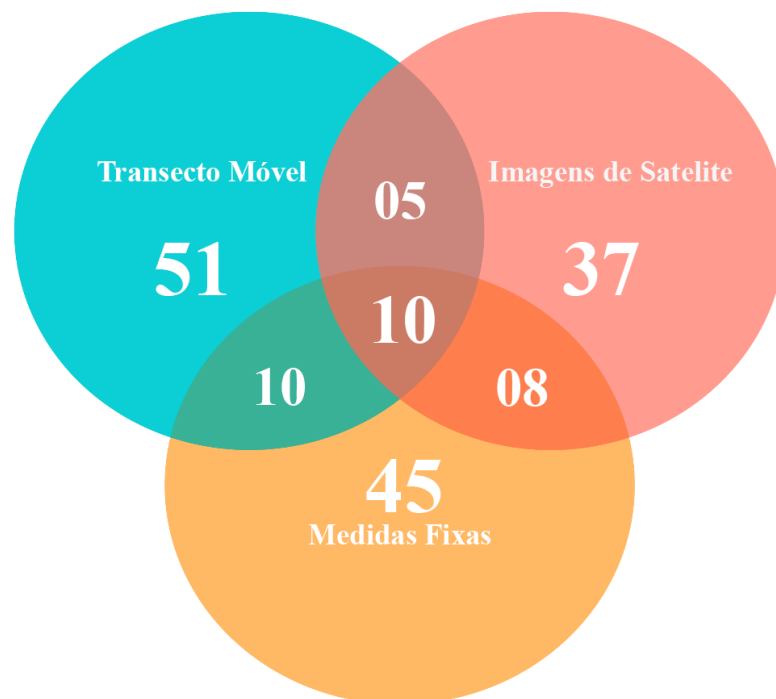
Os dados coletados nesta breve revisão evidenciam a importância dos programas de pós-graduação das universidades para a produção de conhecimento geográfico. Dos 10 trabalhos encontrados na região, apenas um foi realizado em um polo sem programa de mestrado ou doutorado. Além disso, a densidade demográfica e função das cidades estudadas também são fatores importantes a serem observados. Das 7 cidades escolhidas como objeto de estudo, apenas uma delas ultrapassa o número de 100.000 habitantes. As outras 5 são consideradas pequenas, com população inferior a 50.000 habitantes, mas é importante ressaltar que 3 dessas cidades cumprem algumas funções de cidades médias, ou seja, são cidades centrais em suas microrregiões, concentrando serviços específicos para as cidades satélites.

Iporá - GO, por exemplo, localizado em Goiás, abriga cerca de 32 mil habitantes e se destaca como um polo central do comércio em sua região, atendendo as cidades vizinhas que, em sua maioria, possuem menos de 5 mil habitantes. Além do comércio, Iporá também é um polo sociocultural, oferecendo serviços para os municípios circunvizinhos. De acordo com Vecchia (2014), *“a economia tem sua base na pecuária de corte e de leite desenvolvidas de forma extensiva, além do comércio que atende aos outros municípios da região”*. A predominância de pastagens sugere que a região é principalmente rural, com as atividades agropecuárias como principais fontes de renda, e que o comércio local é fundamental para a economia da região.

Métodos de Coleta de Dados

Tão importante quanto delimitar os resultados pertinentes ao número de artigos e monografias que esta revisão sistemática se propõe, é também de extrema importância levantar e analisar as "ferramentas" utilizadas pelos pesquisadores ao longo deste período. Sendo assim, foi confeccionado um Diagrama de Venn (Figura 7) ilustrando quais medidas de mensuração foram mais utilizadas, seja de forma isolada ou não.

Figura 7 - Diagrama de venn, mensuração de medidas utilizadas nos estudos sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019



FONTE: Elaborado por Jefferson Oliveira (2021)

O sensoriamento remoto por meio de imagens de satélite é uma técnica importante para o monitoramento ambiental, especialmente em áreas extensas e de difícil acesso. No entanto, nos trabalhos que foram encontrados nessa breve revisão, é a técnica menos utilizada para a mensuração de dados, seja de forma isolada ou como complemento a outros meios de coleta de dados. Apesar disso, o uso de imagens de satélite tem apresentado um crescimento considerável a partir de 2015, exceto em 2018, de acordo com os dados desta revisão (Gráfico 4). A média de trabalhos utilizando essa técnica é de aproximadamente dois por ano.

A coleta de dados por meio de imagens de satélite apresenta diversas vantagens em relação a outras técnicas, sendo o sensoriamento remoto uma técnica fundamental para o monitoramento ambiental, especialmente em áreas extensas e de difícil acesso. As imagens de satélite são amplamente utilizadas em diversas áreas, como na agricultura, gestão de recursos hídricos e monitoramento de desastres naturais, proporcionando uma maior representação espacial da área monitorada e uma frequência elevada para a obtenção de dados. Além disso, esta técnica é menos dispendiosa em comparação com as técnicas convencionais e permite a coleta de dados de forma não intrusiva. A disponibilidade crescente de imagens de satélite gratuitas, tais como aquelas oferecidas pelo INPE, tem tornado a técnica mais acessível para pesquisadores e profissionais que atuam em áreas relacionadas ao meio ambiente e à geografia.

As medidas fixas, também conhecidas como pontos fixos, são amplamente utilizadas na coleta de dados meteorológicos, seguindo a abordagem tradicional. Nessa técnica, aparelhos analógicos ou digitais, denominados dataloggers, são posicionados em pontos pré-determinados, em uma altura padrão em relação ao solo, para a coleta de dados meteorológicos. Apesar de não ser a técnica de coleta de dados meteorológicos mais utilizada nos trabalhos encontrados nesta revisão, as medidas fixas são frequentemente empregadas em conjunto com outras técnicas de coleta de dados, possibilitando análises mais robustas e precisas. É importante destacar que essa técnica é utilizada em mais de dois estudos por ano, evidenciando sua relevância no campo da pesquisa meteorológica.

A técnica de coleta de dados meteorológicos por meio de medidas fixas, ou pontos fixos, apresenta vantagens e desvantagens relevantes a serem consideradas pelos pesquisadores. Entre as vantagens, destacam-se a possibilidade de observação simultânea dos pontos instalados e a facilidade para registro temporal da ilha de calor. No entanto, existem desvantagens que devem ser levadas em conta, tais como a dificuldade em definir pontos representativos, o elevado custo operacional e logístico, a necessidade de preparação adequada das equipes para registro dos parâmetros e a exigência de compatibilização dos horários de leitura (FIALHO, 2009, p. 66).

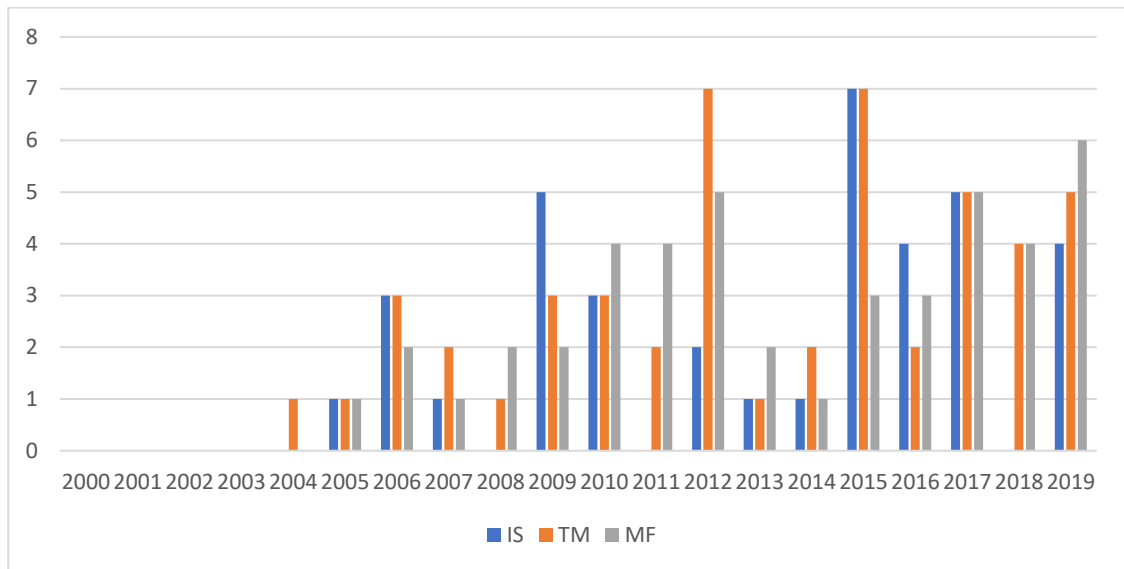
A metodologia de transecto móvel, também chamada de medidas móveis ou medidas itinerantes, é a técnica mais utilizada pelos pesquisadores para aferir medidas temporais, segundo os dados analisados nesta revisão. Essa técnica foi desenvolvida em 1933 pela dupla alemã A. Budel e J. Wolf, que utilizaram bicicletas para realizar transectos móveis em Munique (ROCHA, 2021, p. 50). A técnica de transecto móvel consiste na coleta de dados

seguindo percursos previamente definidos, que podem ser percorridos a pé, de bicicleta, moto e/ou carro. Durante o processo de coleta, o coletor se move do extremo rural do município até o outro extremo rural, coletando dados do ambiente rural, intraurbano e urbano. Por ser uma técnica de coleta de dados rápida e de baixo custo, ela tem sido amplamente utilizada para coletar informações sobre o clima urbano, auxiliando em estudos do clima nas cidades.

A utilização da técnica de transecto móvel para coleta de dados apresenta vantagens e desvantagens. Dentre as vantagens, destacam-se a possibilidade de obter dados em uma ampla extensão espacial, identificando possíveis variações climáticas em diferentes regiões; melhor descrição da heterogeneidade do meio urbano; maior número de pontos de coleta dentro da área de estudo; coleta de dados mais rápida e de baixo custo. No entanto, a técnica apresenta desvantagens, como a necessidade de definir previamente o trajeto a ser percorrido, dificuldade em obter dados em áreas de difícil acesso, necessidade de refazer o percurso para criar mais confiabilidade, restrição a estradas de rodagem, dificuldade em definir pontos representativos e possibilidade de o trajeto escolhido não ser totalmente representativo das condições climáticas da região estudada (FIALHO, 2009, p. 66).

Apesar das desvantagens, a técnica do transecto móvel tem se mostrado uma ferramenta valiosa para coletar dados sobre o clima urbano, especialmente em regiões onde as estações meteorológicas são escassas ou inexistentes. Abaixo, temos o Gráfico 4, onde é possível verificar a quantidade e a evolução do uso de cada técnica de mensuração.

Gráfico 4 - Técnicas de Mensuração dos trabalhos acadêmicos sobre clima urbano em cidades pequenas e médias no período de 2000 a 2019



FONTE: Elaborado por Jefferson Oliveira (2022). **Legenda:** IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas

Relação dos estudos de clima urbano e ilhas de calor, no Brasil.

Nos Quadros 7 e 8, apresenta-se a relação dos estudos relacionados a cidades de pequeno e médio porte. A construção dos quadros considerou informações como autores, orientadores, ano de publicação na plataforma do Google Acadêmico, ano de coleta de dados pelos pesquisadores/autores, título do estudo, cidades abordadas junto às suas populações correspondentes. Adicionalmente, são fornecidos detalhes sobre os métodos/técnicas empregados para a coleta de dados climáticos, bem como as palavras-chave que permitiram a localização dos trabalhos na plataforma de pesquisa.

Quadro 7 - Relação dos Artigos de Cidades Pequenas e Médias

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
S. S. M. VIANA C. E. S. CAMARGO M. C. C. T. AMORIM J. L. SANT'ANNA NETO	2004	2003	ESTUDO DE ILHAS DE CALOR EM PRESIDENTE PRUDENTE/SP A PARTIR DE TRANSECTOS MÓVEIS.	PRESIDENTE PRUDENTE	SP	207.610		X		X	X
M. C. C. T. AMORIM	2005	2002	INTENSIDADE E FORMA DA ILHA DE CALOR URBANA EM PRESIDENTE PRUDENTE/SP: EPISÓDIOS DE INVERNO.	PRESIDENTE PRUDENTE	SP	207.610		X		X	X
G. PEREIRA	2006	2003	ILHAS DE CALOR EM AMBIENTES URBANOS: O CASO DO BAIRRO KOBRA SOL, SÃO JOSÉ, SC, BRASIL.	SÃO JOSÉ	SC	209.804	X	X		X	X
R. A. NASCIMENTO C. H. SILVA M. D. SANTOS E. S. FIALHO L. A. O. SILVA	2008	2007	ESTUDO DO CAMPO TÉRMICO NA CIDADE DE VIÇOSA-MG, EM SITUAÇÃO SAZONAL DE PRIMA VERA NO ANO DE 2007.	VIÇOSA	MG	72.220		X		X	X
C. F. BORGES J. DUMMER E. KOESTER	2008	2006	O CLIMA URBANO NA CIDADE DE PELOTAS, RS.	PELOTAS	RS	328.275			X	X	
S. S. M. VIANA M. C. C. T. AMORIM	2008	2005	CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA URBANO EM TEODORO SAMPAIO/SP: UMA INTRODUÇÃO.	TEODORO SAMPAIO	SP	21.386			X	X	X
M. C. C. T. AMORIM J. L. SANT'ANNA NETO V. DUBREUIL	2009	2002	ESTRUTURA TÉRMICA IDENTIFICADA POR TRANSECTOS MÓVEIS E CANAL TERMAL DO LANDSAT 7 EM CIDADE TROPICAL.	PRESIDENTE PRUDENTE	SP	207.610	X	X			X
S. S. M. VIANA M. C. C. T. AMORIM	2009	2005	O CLIMA URBANO EM TEODORO SAMPAIO/SP: EPISÓDIOS DE VERÃO.	TEODORO SAMPAIO	SP	21.386			X	X	X

(Continua 1/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
P. P. COLTRI C. M. JUNIOR G. D. N. VELASCO N. J. FERREIRA S. FREITAS	2009	2003	INFLUÊNCIA DO USO E COBERTURA DO SOLO NAS ILHAS DE CALOR LOCAL E REGIONAL NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA, SÃO PAULO.	PIRACICABA	SP	364.571	X			X	X
W.D. SILVA A.M. P. M. BRANDÃO	2009	2008	O CLIMA URBANO DA CIDADE DE MACAÉ/RJ.	MACAÉ	SP	206.728	X			X	X
L. D. S. GREGÓRIO A. M. P. M. BRANDÃO	2009	2007	O CLIMA URBANO DE SÃO JOÃO DE MERITI: UM ESTUDO APLICADO À QUALIDADE AMBIENTAL.	SÃO JOÃO DE MERITI	RJ	458.673	X			X	X
E. S. FIALHO	2010	2009	ILHA DE CALOR EM CIDADE DE PEQUENO PORTE: CASO DE VIÇOSA, NA ZONA DA MATA MINEIRA.	VIÇOSA	MG	72.220		X		X	X
V. M. ROCHA E. S. FIALHO	2010	2006	USO DA TERRA E SUAS IMPLICAÇÕES NA VARIAÇÃO TERMO-HIGROMÉTRICA AO LONGO DE UMA TRANSETO CAMPO-CIDADE NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-MG.	VIÇOSA	MG	72.220		X		X	
E. D. L. ALVES V. SPECIAN	2010	2008	ESTUDO DO COMPORTAMENTO TERMOHIGROMÉTRICO EM AMBIENTE URBANO: ESTUDO DE CASO EM IPORÁ-GO.	IPORÁ	GO	31.274			X	X	X
G. N. LIMA M. C. C. T. AMORIM	2010	2007	ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS ELEMENTOS DO CLIMA EM UM EPISÓDIO DE VERÃO NO MUNICÍPIO DE TEODORO SAMPAIO/SP.	TEODORO SAMPAIO	SP	21.386	X		X	X	X
S. S. M. VIANA M. C. C. T. AMORIM	2010	2005	CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA NOTURNA A PARTIR DE TRANSECTOS MÓVEIS EM TEODORO SAMPAIO/SP.	TEODORO SAMPAIO	SP	21.386		X	X	X	
J. C. U. JUNIOR M. C. C. T. AMORIM	2011	2010	CLIMA URBANO EM JALES/SP: CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA E DA UMIDADE RELATIVA EM EPISÓDIOS DE INVERNO.	JALES	SP	47.012			X	X	X
D. M. SOUZA J. T. NERY	2011	2010	PARÂMETROS CLIMÁTICOS DE OURINHOS, ESTADO DE SÃO PAULO.	OURINHOS	SP	103.035			X	X	X

(Continua 2/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
G. F. ORTIZ M. C. C. T. AMORIM	2011	2009	ILHAS DE CALOR EM CÂNDIDO MOTA/SP: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.	CÂNDIDO MOTA	SP	29.884	X				X
G. G. FERREIRA L. C. T. SUPPI A. G. PONSO L. L. SALVI	2011	2011	ANÁLISE DA TEMPERATURA DO AR NA CIDADE DE TRÊS LAGOAS (MS): EXPERIMENTOS NA VILA PILOTO E CENTRO.	TRÊS LAGOAS	MS	101.791			X		X
E. L. GHENO M. S. FRANÇA M. SCOTTIE G. T. MAITELLI	2012	2010	VARIAÇÕES MICROCLIMÁTICAS NA ÁREA URBANA DE SINOP/MT NO FINAL DA ESTAÇÃO CHUVOSA.	SINOP	MT	113.099	X				X
F. F. M. ROVANI E. C. RODRIGUES M. G. B. SANTORI R. CASSOL	2012	2009	ILHAS DE CALOR E FRESCOR URBANAS NO BAIRRO CAMOBI, SANTA MARIA/RS, EM UM DIA SOB DOMÍNIO DA MASSA POLAR VELHA OU MODIFICADA NA PRIMA VERA.	SANTA MARIA	RS	261.031	X			X	X
C. S. ROCHA E. S. FIALHO	2012	2011	PERFIL TERMOHIGROMÉTRICO EM UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE EM SITUAÇÃO SAZONAL DE INVERNO-2011: O CASO DE VIÇOSA.	VIÇOSA	MG	72.220	X	X	X		X
A. G. PONSO G. G. FERREIRA L. L. SALVI A. Y. SAKAMOTO	2012	2011	CAMPO TÉRMICO DA CIDADE DE TRÊS LAGOAS (MS): COMPARAÇÃO URBANO/RURAL.	TRÊS LAGOAS	MS	101.791			X		X
J. S. VASCONCELOS L. C. L. SOUZA B. A. N. TEIXEIRA	2013	2013	COMPORTAMENTO TÉRMICO EM UMA FRAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS.	SÃO CARLOS	SP	221.950	X		X	X	X
P. T. C. BEZERRA M. M. V. B. R. LETTÃO P. V. AZEVEDO	2013	2012	ILHAS DE CALOR E DESCONFORTO TÉRMICO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE PETROLINA-PE.	PETROLINA	PE	293.962			X	X	X

(Continua 3/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
M. F. GOMES D. R. E. QUEIRÓZ	2013	2010	ANÁLISE DAS VARIAÇÕES TERMO-HIGROMÉTRICAS E DE CONFORTO TÉRMICO NA CIDADE DE BIRIGUI-SP: SUBSÍDIOS AO PLANEJAMENTO AMBIENTAL URBANO.	BIRIGUI	SP	108.728		X		X	X
A. G. PONSO A. Y. SAKAMOTO	2014	2014	ESTUDO DE ILHA DE CALOR NA CIDADE DE TRÊS LAGOAS (MS).	TRÊS LAGOAS	MS	101.791			X		X
A. C. A. FOLI R. A. COSTA	2015	2014	O CLIMA URBANO DA CIDADE DE ITUIUTABA/MG: ANÁLISE DO CAMPO TERMOHIGROMÉTRICO EM EPISÓDIOS DE INVERNO-VERÃO.	ITUIUTABA	MG	97.171		X			X
M. C. C. T. AMORIM V. DUBREUIL R. CARDOSO	2015	2014	MODELAGEM ESPACIAL DA ILHA DE CALOR URBANA EM PRESIDENTE PRUDENTE (SP), BRASIL.	PRESIDENTE PRUDENTE	SP	207.610	X	X		X	X
J. L. MOREIRA M. C. C. T. AMORIM	2015	2014	O CLIMA URBANO DE PENÁPOLIS-SP ATRAVÉS DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE E DE ÍNDICES RADIOMÉTRICOS.	PENÁPOLIS	SP	58.510	X			X	X
E. S. FIALHO E. J. CELESTINO R. R. QUINA	2015	2015	O CAMPO TÉRMICO EM SITUAÇÃO EPISÓDICA DE PRIMA VERA EM UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE, NA ZONA DA MATA MINEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM CAJURI-MG.	CAJURI	MG	4.047		X			X
D. C. F. TEIXEIRA M. C. C. T. AMORIM	2015	2015	PERFIL TÉRMICO NOTURNO DE UMA CIDADE PEQUENA DO AMBIENTE TROPICAL EM EPISÓDIOS DE INVERNO.	RANCHARIA	SP	28.804		X	X		X
R. G. BRÚSSOLO D. F. ELY	2015	2013	O CLIMA E A CIDADE: ILHAS DE CALOR EM ASSIS (SP).	ASSIS	SP	95.144	X		X	X	X
W. D. S. C. CORREA A. L. N. COELHO	2015	2011	OS TIPOS DE TEMPO E A TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA (ES): UM ESTUDO DE CASO.	VITÓRIA	ES	327.801	X			X	X

(Continua 4/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
W. P. GOMES M. C. C. T. AMORIM	2016	2015	TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS AO ESTUDO DO CLIMA URBANO EM CIDADE LITORÂNEA: O CASO DE UBATUBA-SP.	UBATUBA	SP	78.801	X			X	
B. A. SILVA T. C. XAVIER C. E. ALVAREZ	2016	2014	A VEGETAÇÃO URBANA COMO CONDICIONANTE DE MITIGAÇÃO DE ILHAS DE CALOR.	VITÓRIA	ES	327.801	X			X	
E. COLLISCHONN	2016	2014	A DENTRANDO A CIDADE DE PELOTAS/RS PARA TOMAR-LHE A TEMPERATURA.	PELOTAS	RS	328.275		X		X	
I. A. SILVA J. S. SANTOS M. L. S. VIEIRA	2016	2014	ANÁLISE DAS ILHAS DE CALOR EM UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO NO LITORAL NORTE DA PARAÍBA.	RIO TINTO	PB	22.976			X	X	
J. B. S. JÚNIOR L. M. S. P. CASTRO E. R. ALVES M. C. L. SALES	2016	2016	MICROCLIMAS DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA DO CEARÁ: USO DA TEMPERATURA EFETIVA NA ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO.	VIÇOSA DO CEARÁ	CE	54.955			X		X
G. L. FRANCA	2016	2013	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS EM JUAZEIRO DO NORTE - CE: A FORMAÇÃO DE ILHA DE CALOR.	JUAZEIRO DO NORTE	CE	249.939	X			X	X
M. C. C. T. AMORIM	2017	2014	DETECÇÃO REMOTA DE ILHAS DE CALOR SUPERFICIAIS: EXEMPLOS DE CIDADES DE PORTE MÉDIO E PEQUENO DO AMBIENTE TROPICAL, BRASIL.	ROSANA PRESIDENTE PRUDENTE PARANA VAI NOVA ANDRADINA	SP SP PR MS	19.691 207.610 81.590 45.585		X		X	
W. P. GOMES M. C. C. T. AMORIM V. DUBREUIL	2017	2015	MODELAGEM DA ILHA DE CALOR URBANA APLICADA AO AMBIENTE LITORÂNEO - UBATUBA/BRASIL.	UBATUBA	SP	78.801	X		X	X	X

(Continua 5/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
D. C. F. TEIXEIRA M. C. C. T. AMORIM	2017	2014	ILHAS DE CALOR: REPRESENTAÇÕES ESPACIAIS DE CIDADES DE PEQUENO PORTE POR MEIO DE MODELAGEM	RANCHARIA	SP	28.804	X	X	X	X	X
G. F. O. PORANGABA D. C. F. TEIXEIRA M. C. C. T. AMORIM	2017	2014	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA ANÁLISE DAS ILHAS DE CALOR EM CIDADES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE.	CÂNDIDO MOTA RANCHARIA	SP	29.884 28.804	X	X	X	X	X
E. D. L. ALVES	2017	2014	ILHA DE CALOR URBANA EM CIDADE DE PEQUENO PORTE E A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS GEOURBANAS.	IPORÁ	GO	31.274			X	X	X
C. MINAKI	2017	2016	ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS TERMO HIGROMÉTRICAS DE TRANSECTOS MÓVEIS NOTURNOS EM EPISÓDIOS DE INVERNO EM MARINGÁ-PR.	MARINGÁ	PR	357.077		X		X	
L. S. CRUZ C. A. G. P. ZAMPARONI G. D. NORA	2017	2014	ESTUDO PRELIMINAR DE ILHA DE CALOR EM NOVA UBIRATÃ: O PORTAL DA BR-242/MT.	NOVA UBIRATÃ	MT	9.218		X			X
O. R. MEGDA L. C. L. SOUZA E. VIVIANI	2018	2017	ILHAS DE CALOR EM FRANCA/SP: ANÁLISES EPISÓDICAS DE INVERNO.	FRANCA	SP	318.640		X		X	X
F. D. O. SANCHES E. FERNANDES R. V. FERREIRA G. V. FIRMINO M. O. ALVES	2018	2016	CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO CLIMA URBANO EM UBERABA (MG).	UBERABA	MG	295.988			X	X	
L. B. D. PRADO C. S. SILVA W. M. SILVA E. S. FIALHO	2018	2018	ANÁLISE DO COMPORTAMENTO TÉRMICO DE UMA CIDADE DE PEQUENO PORTE: UM ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE PORTO FIRME - MG.	PORTO FIRME	MG	10.417		X	X	X	

(Continua 6/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
W. D. OLIVEIRA R. D. A. ALOCCA E. S. FIALHO	2018	2018	ANÁLISE DE TRANSECTOS MÓVEIS NOTURNOS: CONTRIBUIÇÕES AO ESTUDO DA ILHA DE CALOR EM ÁREAS LITORÂNEAS.	SERRA	ES	409.267		X	X	X	X
F. G. TEIXEIRA A. F. LEITE	2019	2016	FORMAÇÃO DE ILHAS DE CALOR NOTURNAS NA ESTAÇÃO DE INVERNO NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ).	CAMPOS DOS GOYTACAZES	RJ	463731		X		X	X
G. F. O. PORANGABA M. C. C. T. AMORIM	2019	2019	GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À ANÁLISE DE ILHAS DE CALOR DE SUPERFÍCIE EM CIDADES DO INTERIOR DO ESTADO DE SÃO PAULO.	ASSIS CÂNDIDO MOTA MARACAÍ TARUMÃ	SP SP SP SP	95.144 29.884 13.332 12.885	X			X	
R. D. A. ALOCCA E. S. FIALHO	2019	2017	O CAMPO TÉRMICO NO PERÍMETRO URBANO DE PONTE NOVA-MG (ZONA DA MATA MINEIRA), EM SITUAÇÕES SAZONAIS DE VERÃO E INVERNO, NO ANO DE 2017.	PONTE NOVA	MG	57.539		X	X	X	X
C. R. RAMPAZZO J. L. SANT'ANNA NETO	2019	2014	EPISÓDIO DO CLIMA URBANO EM SÃO CARLOS/SP EM SITUAÇÃO SAZONAL DE OUTONO EM 2014: MODELAGEM DA ILHA DE CALOR URBANA.	SÃO CARLOS	SP	221.950		X		X	X
A. W. P. RAMOS S. M. A. S. NEVES R. DALLACORT C. S. D. SILVA	2019	2019	GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À ANÁLISE DO FENÔMENO DE ILHAS DE CALOR NA CIDADE DE CÁCERES-MT, BRASIL.	CÁCERES	MT	87.942	X			X	X
F. B. MATOS J. M. O. SILVA	2019	2019	ANÁLISE DO TRANSECTO MÓVEL REALIZADO NA CIDADE DO CRATO-CE NO PERÍODO ÚMIDO.	CRATO	CE	121.428		X		X	X

(Continua 7/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autores	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
E. S. FIALHO L. A. FERNANDES W. D. S. C. CORREA	2019	2019	CLIMATOLOGIA URBANA: CONCEITOS, METODOLOGIAS E TÉCNICAS.	VIÇOSA	MG	72.220		X		X	X
J. S. G. LOPES N. C. R. ALEIXO J. C. A. S. NETO	2019	2015	AMPLITUDE TÉRMICA E A MAGNITUDE DAS ILHAS DE CALOR EM TEFÉ - AM, BRASIL.	TEFÉ	AM	61.453		X			X
N. C. R. ALEIXO J. C. A. S. NETO	2019	2018	O CAMPO TÉRMICO EM ÁREA URBANA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: ANÁLISE EPISÓDICA NA CIDADE DE TEFÉ - AM.	TEFÉ	AM	61.453		X			X

(Termina 8/8) – **Legenda:** A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Quadro 8 - Relação das Monografias de Cidades Pequenas e Médias

Autor/ Orientador	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
A. P. SAYDELLES (A) M. G. B. SARTORI (O) MESTRADO	2005	2004	ESTUDO DO CAMPO TÉRMICO E DAS ILHAS DE CALOR URBANO EM SANTA MARIA - RS.	SANTA MARIA	RS	261.031	X		X		X
S. S. M. VIANA (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2006	2005	CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA URBANO EM TEODORO SAMPAIO/SP.	TEODORO SAMPARIO	SP	21.386	X	X	X		X
F. J. V. CASTILHO (A) S. E. C. PITTON (O) MESTRADO	2006	2005	ABORDAGEM GEOGRÁFICA DO CLIMA URBANO E DAS ENFERMIDADES EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO/SP.	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	SP	408.258	X	X	X		X
J. L. SOUSA (A) M. A. LOMBARDO (O) MESTRADO	2007	2007	ANÁLISE DO CAMPO TÉRMICO DE CIDADES DE MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO NO PÓLO TÊXTIL DE AMERICANA - SP.	AMERICANA NOVA ODESSA SANTA BÁRBARA D'OESTE SUMARÉ	SP SP SP SP	210.638 51.242 180.009 241.311	X		X	X	X
V. M. ROCHA (A) E. S. FIALHO (O) TCC	2007	2006	INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NO CAMPO TERMOHIGROMÉTRICO DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA-MG EM SITUAÇÕES SAZONAIS DE PRIMA VERA NO ANO DE 2006.	VIÇOSA	MG	72.220			X		X
J. A. A. SANTOS (A) E. S. FIALHO (O) TCC	2007	2007	O CAMPO TÉRMICO NA ÁREA CENTRAL DA CIDADE DE VIÇOSA-MG EM SITUAÇÃO SAZONAL DE OUTONO EM 2007.	VIÇOSA	MG	72.220			X		X
E. S. FIALHO (A) T. R. AZEVEDO (O) DOUTORADO	2009	2008	ILHA DE CALOR EM CIDADE DE PEQUENO PORTE: CASO DE VIÇOSA, NA ZONA DA MATA MINEIRA.	VIÇOSA	MG	72.220			X		X

(Continua 1/4) – Legenda: (A) – Autor, (O) – Orientador, A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autor/ Orientador	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
G. C. F. CRUZ (A) M. A. LOMBARDO (O) DOUTORADO	2009	2006	CLIMA URBANO DE PONTA GROSSA-PR: UMA ABORDAGEM DE DINÂMICA CLIMÁTICA EM CIDADE MÉDIA SUBTROPICAL BRASILEIRA.	PONTA GROSSA	PR	311.611	X		X	X	X
E. R. COSTA (A) M. K. WELANG (O) MESTRADO	2009	2008	O CAMPO TERMO-HIGROMÉTRICO INTRA-URBANO E A FORMAÇÃO DE ILHAS DE CALOR E DE FRESCOR URBANAS EM SANTA MARIA/RS.	SANTA MARIA	RS	261.031		X		X	X
A. R. ANDRADE (A) F. MENDONÇA (O) DOUTORADO	2010	2008	ARTICULAÇÕES ENTRE O CLIMA URBANO E O CLIMA REGIONAL: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA ANÁLISE DE IRATI E GUARAPUAVA/PR.	IRATI GUARAPUAVA	PR	56.207 167.328	X		X	X	X
D. M. SOUZA (A) J. T. NERY (O) TCC	2010	2001	CLIMA URBANO E CONFORTO TÉRMICO NO MUNICÍPIO DE OURINHOS.	OURINHOS	SP	103.035	X				X
G. N. LIMA (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2011	2009	CARACTERÍSTICAS DO CLIMA URBANO DE NOVA ANDRADINA - MS.	NOVA ANDRADINA	MS	45.585		X	X	X	X
J. C. U. JÚNIOR (A) M. C. C. T. AMORIM (O) DOUTORADO	2012	2010	CLIMA URBANO E PLANEJAMENTO NA CIDADE DE JALES - SP.	JALES	SP	47.012	X	X	X	X	X
R. S. BOVIS (A) M. C. C. T. AMORIM (O) TCC	2012	2011	CARACTERÍSTICAS TERMO-HIGROMÉTRICAS EM BAIROS COM DIFERENTES PADRÕES CONSTRUTIVOS EM PRESIDENTE PRUDENTE - SP.	PRESIDENTE PRUDENTE	SP	207.610			X	X	
G. F. ORTIZ (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2012	2011	O CLIMA URBANO DE CÂNDIDO MOTA: ANÁLISE DO PERFIL TÉRMICO E HIGROMÉTRICO EM EPISÓDIOS DE VERÃO.	CÂNDIDO MOTA	SP	29.884		X	X	X	X

(Continua 2/4) – **Legenda:** (A) – Autor, (O) – Orientador, A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autor/ Orientador	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
C. R. RAMPAZZO (A) J. L. SANT'ANNA NETO (O) TCC	2012	2012	O CLIMA URBANO EM ALFREDO MARCONDES/SP: UMA ANÁLISE DOS INDICADORES GEOAMBIENTAIS.	ALFREDO MARCONDES	SP	3.891	X	X		X	X
C. MINAKI (A) M. C. C. T. AMORIM (O) DOUTORADO	2014	2011	O CLIMA URBANO COMO INDICADOR DE QUALIDADE AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA PAISAGEM DE ARAÇATUBA/SP.	ARAÇATUBA	SP	181.579		X		X	X
J. R. F. OLIVEIRA (A) M. E. ZANELLA (O) MESTRADO	2014	2014	O CLIMA DA CIDADE DE CAUCAIA-CE SOB A PERSPECTIVA TERMODINÂMICA.	CAUCAIA	CE	325.441	X	X			X
E. R. COSTA (A) J. T. G. TOMMASELLI (O) DOUTORADO	2015	2014	O CAMPO TÉRMICO E A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM CHAPEÇO/SC.	CHAPECÓ	SC	183.530		X			X
A. F. A. HONORATO (A) W. OLIVEIRA (O) MESTRADO	2015	2000	O SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AOS ESTUDOS DE ILHA DE CALOR NA CIDADE AQUIDAUANA E ANASTÁCIO - MS 2000 - 2010.	AQUIDAUANA ANASTÁCIO	MS	45.614 23.835		X			X
L. P. DORIGON (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2015	2011	O CLIMA URBANO EM PARANAVAÍ/PR: ANÁLISE DO ESPAÇO INTRAURBANO.	PARANAVAÍ	PR	81.590	X	X			X
D. C. F. TEIXEIRA (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2015	2014	O CLIMA URBANO DE RANCHARIA (SP).	RANCHARIA	SP	28.804	X	X	X		X
J. L. MOREIRA (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2016	2014	O CLIMA URBANO EM PENÁPOLIS/SP: ANÁLISE DA TEMPERATURA E UMIDADE INTRAURBANA.	PENÁPOLIS	SP	58.510	X	X	X		X

(Continua 3/4) – Legenda: (A) – Autor, (O) – Orientador, A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

Autor/ Orientador	A. Google	A. Pesquisa	Título	Cidade	UF	Hab.	Método			P. Chave	
							IS	TM	MF	C.U.	I.C.
W. P. GOMES (A) M. C. C. T. AMORIM (O) MESTRADO	2017	2015	CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA NA ZONA COSTEIRA: ANÁLISE DO CLIMA URBANO EM UBATUBA-SP.	UBATUBA	SP	78.801	X	X	X	X	
I. L. HOPPE (A) C. A. WOLLMANN (O) MESTRADO	2018	2017	O CAMPO TERMO-HIGROMÉTRICO E A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA EM SALTO DO JACUÍ/RS.	SALTO DO JACUÍ	RS	11.880		X	X	X	X
D. C. F. TEIXEIRA (A) M. C. C. T. AMORIM (O) DOUTORADO	2019	2017	O CLIMA URBANO DE CIDADES DE PEQUENO PORTE DO OESTE PAULISTA: ANÁLISE DO PERFIL TÉRMICO DE PRESIDENTE VENCESLAU, SANTO ANASTÁCIO E ÁLVARES MACHADO, BRASIL.	PRESIDENTE VENCESLAU SANTO ANASTÁCIO ÁLVARES MACHADO	SP	37.910 20.475 23.513	X	X	X	X	
C. R. RAMPAZZO (A) J. L. SANT'ANNA NETO (O) DOUTORADO	2019	2014	CLIMA URBANO, RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE SOCIOESPACIAL MEDIADOS PELA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO EM CIDADES PAULISTAS (SÃO CARLOS, MARÍLIA E PRESIDENTE PRUDENTE).	SÃO CARLOS MARÍLIA PRESIDENTE PRUDENTE	SP	221.950 216.745 207.610		X			X
A. S. BATALHA (A) J. A. L. FECHINE (O) TCC	2019	2018	ILHAS DE CALOR URBANA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA EM DOIS PONTOS DE COLETA - DELMIRO GOUVEIA - AL.	DELMIRO GOUVEIA	AL	48.096			X	X	X
L. P. DORIGON (A) M. C. C. T. AMORIM (O) DOUTORADO	2019	2017	AS ILHAS DE CALOR URBANAS EM JUNDIAÍ-SP.	JUNDIAÍ	SP	370.126		X	X	X	X

(Término 4/4) – Legenda: (A) – Autor, (O) – Orientador, A. GOOGLE – Ano em que a pesquisa foi encontrada na plataforma, A. PESQUISA – Ano em que o autor colheu os dados, IS – Imagem de Satélite, TM – Transecto Móvel, MF – Medidas Fixas, P. Chave - Palavra-Chave; C.U. – Clima Urbano, I.C. – Ilha de Calor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, foi possível constatar que grande parte dos estudos existentes sobre o clima urbano ou as ilhas de calor têm se concentrado em áreas urbanas densamente povoadas, tais como grandes metrópoles. No entanto, ao analisar os dados coletados, verificou-se que, mesmo levando em consideração a densidade populacional como um dos critérios de seleção, os resultados obtidos indicaram que, pelo menos metade das cidades pesquisadas são, na verdade, cidades médias.

Dentre as 106 cidades estudadas nos 90 trabalhos analisados, 47 delas (aproximadamente 45%) possuíam populações superiores a 100 mil habitantes, enquadrando-se na categoria de cidades médias. Já das 59 cidades restantes, 25 delas (23%) situavam-se na faixa de 50.000 a 99.999 habitantes, sendo muitas delas de grande importância regional e consideradas como cidades médias. Em relação às 34 (32%) cidades restantes, caracterizadas como pequenas, com menos de 50 mil habitantes, observou-se que mais da metade destas cidades estão localizadas no estado de São Paulo.

Os resultados encontrados destacam a importância das cidades médias nos estudos sobre clima urbano e ilhas de calor, além da necessidade de continuar investindo em pesquisas nessas localidades e em cidades pequenas. É importante ressaltar que as cidades pequenas podem apresentar particularidades climáticas distintas das grandes cidades e aglomerados urbanos, devido a fatores como densidade populacional, cobertura vegetal e uso do solo que variam significativamente entre esses ambientes. Por isso, é fundamental realizar estudos que considerem essas particularidades climáticas para uma melhor compreensão das características do clima urbano. Tais estudos podem contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas mais efetivas e específicas para essas cidades, com o objetivo de mitigar os efeitos negativos do aquecimento urbano e melhorar a qualidade de vida da população local.

Tendo a discussão sobre o clima urbano se tornado cada vez mais relevante no meio acadêmico devido à sua importância para o planejamento urbano e para a qualidade de vida da população. A presente revisão destaca uma lacuna significativa na pesquisa do clima urbano em cidades menores, já que quase metade dos estudos existentes encontrados nessa revisão se concentra em cidades médias, e aproximadamente 1/3 dos estudos restantes são de cidades que estão no processo de transição ou cumprem funções de cidades médias em suas regiões. Essa limitação pode ser explicada pelo fato de que os maiores aglomerados urbanos apresentam maior visibilidade e densidade populacional, tornando-os mais propensos a sofrer

os efeitos da ilha de calor urbana. No entanto, a falta de investigação em cidades pequenas é preocupante, pois essas localidades podem estar sujeitas aos mesmos efeitos, ainda que em menor escala.

Apesar disso, é importante ressaltar que nos últimos anos do período abordado por esta revisão, houve um crescimento notável no número de estudos dedicados a compreender o clima urbano em cidades pequenas. Isso sugere que a comunidade acadêmica tem se conscientizado da importância de estender as pesquisas para além das grandes cidades e considerar as particularidades de cada localidade. Essa tendência é positiva, pois pode contribuir para o desenvolvimento de soluções mais adequadas e precisas para as problemáticas relacionadas ao clima urbano em diferentes contextos urbanos.

Quanto ao número de trabalhos encontrados (noventa) em um recorte temporal de vinte anos (2000 a 2019) e limitados por parâmetros pré-definidos (clima urbano e ilha de calor), os dados foram extraídos de uma única plataforma de dados, o Google Acadêmico. Com base na análise realizada nesta revisão sistemática, pode-se constatar que a plataforma Google Acadêmico se apresenta como uma ferramenta útil e eficiente para a busca de trabalhos científicos. Vale ressaltar que a plataforma é capaz de indexar diversas outras bases de dados acadêmicas, o que amplia consideravelmente o universo de referências consultáveis.

Entretanto, é importante destacar que a utilização de ferramentas digitais para pesquisa não está imune a problemas. Mesmo a Google Scholar, uma plataforma desenvolvida por uma grande corporação, pode apresentar falhas em sua programação e/ou indexação de artigos. Além disso, a falta de disponibilidade online ou problemas na indexação de trabalhos científicos por parte das instituições e pesquisadores podem contribuir para a incompletude do universo de referências disponíveis. Por exemplo, o hiato de pesquisas não encontradas durante os anos 2000-2003 nesta revisão pode ser explicado pela falta de disponibilidade online ou problemas de indexação da pesquisa.

É importante destacar que as instituições ou plataformas podem incorrer em erros durante o cadastro e indexação dos dados das pesquisas, o que pode prejudicar a busca e disseminação dos estudos. Além disso, a falta de disponibilidade dos estudos em formato digital por parte dos autores também pode ser um obstáculo para a localização desses trabalhos. Durante o processo de pesquisa para a elaboração deste trabalho, a falta de disponibilidade de estudos feitos em períodos anteriores à popularização da internet foi um problema recorrente.

Além disso, o Google Acadêmico é uma ferramenta de busca amplamente utilizada na comunidade acadêmica devido à sua facilidade de uso e à ampla cobertura de conteúdo científico. É importante ressaltar, no entanto, que apesar da abrangência do Google Acadêmico, ele pode apresentar limitações na identificação e inclusão de trabalhos publicados em periódicos menos conhecidos. Portanto, é possível que esta breve revisão não tenha contemplado todos os trabalhos relacionados ao tema de clima urbano e ilhas de calor publicados no período e em outras plataformas. Ainda assim, o uso do Google Acadêmico foi uma escolha adequada para este estudo, pois permitiu a coleta de uma grande quantidade de dados em um único local, facilitando a análise e comparação dos resultados obtidos.

Os resultados desta revisão sistemática têm implicações relevantes para diversos atores, incluindo pesquisadores, gestores públicos e a sociedade em geral. A catalogação de um conjunto significativo de estudos sobre o clima urbano e a ilha de calor, disponível na plataforma do Google Acadêmico, pode auxiliar pesquisadores em busca de informações sobre esses temas. Isso pode ser especialmente útil em contextos com pouca disponibilidade de informações consolidadas, como em cidades menores ou em regiões menos desenvolvidas.

Além disso, os resultados encontrados na presente revisão podem ser relevantes para gestores públicos que buscam fundamentar suas decisões em evidências científicas. De fato, o conhecimento produzido por pesquisadores de diferentes partes do país pode contribuir para o planejamento e implementação de políticas públicas que visem reduzir os impactos da ilha de calor urbana, um fenômeno que afeta diretamente a saúde e a qualidade de vida dos habitantes das áreas urbanas.

Com efeito, o presente estudo pode incentivar e despertar o interesse de novos pesquisadores a respeito do fenômeno da ilha de calor urbana, colaborando para a expansão e consolidação do conhecimento científico sobre esse tema. Ao mesmo tempo, ao conscientizar a sociedade sobre a necessidade de políticas públicas direcionadas para mitigar os efeitos da ilha de calor, a pesquisa pode contribuir para a promoção de cidades mais saudáveis e sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

ALEIXO, N. C. R.; SILVA NETO, J. C. A. **O Campo Térmico em Área Urbana na Amazônia Brasileira: Análise Episódica na Cidade de Tefé-AM.** GEO UERJ (2007), v. 1, p. e40949-22, 2019.

ALLOCCA, R. A.; FIALHO, E. S. **O Campo Térmico No Perímetro Urbano de Ponte Nova-MG (Zona da Mata Mineira), em Situações Sazonais de Verão e Inverno, no Ano de 2017.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 24, p. 300-329, 2019.

ALVES, E. D. L. **Ilha de Calor Urbana em Cidade de Pequeno Porte e a Influência de Variáveis Geourbanas.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 20, p. 97-116, 2017.

ALVES, E. D. L.; SPECIAN, V. **Estudo do Comportamento Termohigrométrico em Ambiente Urbano: Estudo de Caso em Iporá-GO.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 3, p. 87-95, 2010.

ALVES, E. et. al. **Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010.** Revista de Política Agrícola (Embrapa). Ano XX – nº 2 – abr./maio/jun. 2011. pp.80-88.

ALVES, E. D. L.; SPECIAN, V. **O clima intra-urbano de Iporá-GO: um estudo em episódios.** Revista de Geografia (Recife), v. 27, p. 141-154, 2010.

ALVES, R. S.; FIALHO, E. S. **Resenha do livro Clima Urbano,** In: Geografares: Revista Geografares, nº10, p.08-16, fevereiro, 2012.

AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP.** 2000. 374f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AMORIM, M. C. C. T. **Climatologia e gestão do espaço urbano.** Mercator, número especial, p. 71-90, dez. 2010.

AMORIM, M. C. D. C. T. **Detecção Remota de Ilhas de Calor Superficiais: Exemplos de Cidades de Porte Médio e Pequeno do Ambiente Tropical, Brasil.** In CEG – Centro de Estudos Geográficos. Finisterra, LII, 105, p. 111-133, 2017, doi: 10.18055/Finis6888.

AMORIM, M. C. C. T. **Ilhas de calor urbanas: métodos e técnicas de análise.** Revista Brasileira de Climatologia, p. 22-46, 2019.

AMORIM, M. C. C. T. **Intensidade e forma da ilha de calor urbana em Presidente Prudente/SP.** GEOSUL (UFSC), UFSC - Florianópolis, v. 20, n.39, p. 65-82, 2005.

AMORIM, M. C. D. C. T. Intensidade e forma da ilha de calor urbana em Presidente Prudente/SP: episódios de inverno. Geosul, Florianópolis, v. 20, n. 39, p 65-82, jan./jun. 2005.

AMORIM, M. C. C. T.; DUBREUIL, V.; CARDOSO, R. S. **Modelagem Espacial da Ilha de Calor Urbana em Presidente Prudente (SP) - Brasil**. Revista Brasileira de Climatologia, v. 16, p. 29-45, 2015.

AMORIM, M. C. C. T.; SANT'ANNA NETO, J.L.; DUBREUIL, V. **Estrutura térmica identificada por transectos móveis e canal termal do Landsat 7 em cidade tropical**. Revista de Geografia Norte Grande (Impressa), v. 43, p. 65-80, 2009.

AMORIM FILHO, O. B., BUENO, M. E. T. e ABREU, J. F. **Cidades de porte médio e o programa de ações sócio educativo culturais para a populações carentes do meio urbano em Minas Gerais**. Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro - SP, v. 2, n. 23-24, 33-46, 1982.

ANDRADE, A. R. **Articulações entre o clima urbano e o clima regional: uma abordagem a partir da análise de Irati e Guarapuava/PR**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. p. 269. 2010.

BARROS, H. R.; LOMBARDO, M. A. **A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo no município de São Paulo-SP**. Geosp (USP), v. 20, p. 160-177, 2016.

BALSAN, Rosane. **Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira**. Campo - Território, Uberlândia, v. 1, n.1, p. 123-151, 2006.

BATALHA, A. S. **Ilhas de calor urbana: Uma análise comparativa em dois pontos de coleta – Delmiro Gouveia – AL**. 2019. Dissertação (monografia) – Universidade Federal de Alagoas-UFAL, “Campus Sertão/Delmiro Gouveia-AL”, p. 57. 2019.

BERTALANFFY, L. V. **An outline of general system theory**. The British Journal for the Philosophy of Science, Volume I, Issue 2, August 1950, Pages 134–165,

BEZERRA, P. T. C.; LEITAO, M. M. V. B. R.; AZEVEDO, P. V. **Ilhas de Calor e Desconforto Térmico no Semiárido Brasileiro: um Estudo de Caso na cidade de Petrolina-PE**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 06, p. 427-441, 2013.

BORGES, C. F.; DUMMER, J.; KOESTER, E. **O clima urbano na cidade de Pelotas, RS**. In: XVII Congresso de Iniciação Científica, 2008, Pelotas. Resumos Expandidos. Pelotas: Editora da Universidade, 2008. v. 1.

BOVIS, R. S. **Características Termo-higrométricas em bairros com diferentes padrões construtivos em Presidente Prudente - SP**. 2012. Dissertação (monografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 78. 2012.

BRANDÃO, A. M. P. M. **Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro.** In GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. Impactos ambientais urbanos no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 53

Brasil tem 49 municípios com mais de 500 mil habitantes. Agência Brasil - Juntas, essas cidades representam 31,9% da população brasileira, 27 de agosto. de 2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-08/brasil-tem-49-municipios-com-mais-de-500-mil>

habitantes#:~:text=No%20Censo%20de%202010%2C%20somente,mil%20habitantes%20subiu%20para%2049.>. Acesso em: 05 de jun. de 2022.

BRÚSSOLO, R. G.; ELY, D. F. **O clima e a cidade: Ilhas de calor em Assis (SP).** Revista Formação, v. 2, p. 99-127, 2015.

CASTILHO, F. J. V. **Abordagem geográfica do clima urbano e das enfermidades em São José do Rio Preto/SP.** 2006. 210 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, p. 228. 2006.

CASTRO, F. S.; MENDES, P. C. **Dinâmica da produção científica, dissertações e teses, vinculadas ao clima urbano nas instituições públicas do estado de minas gerais de 2007 - 2017.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 1, p. 48-63, 2018.

COLLISCHONN, E. **Adentrando a Cidade de Pelotas/RS Para Tomar-Lhe a Temperatura.** RGG - Revista do Departamento de Geografia, p. 9-23, 2016.

COLTRI, P. P.; MACEDO JUNIOR, C.; VELASCO, G. N.; FERREIRA, N. J.; FREITAS, S. **Influência do Uso e Cobertura do Solo nas Ilhas de Calor Local e Regional no Município de Piracicaba, São Paulo.** In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal. Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: INPE, 2009. v. 14. p. 639-646.

Compreender os padrões de calor nas regiões urbanas pode melhorar a qualidade de vida nas cidades. Energia & Ambiente, 24 de julho. de 2019. Disponível em: <<https://www.blogs.unicamp.br/energiaeambiente/tag/ilha-de-calor-urbana/>>. Acesso em: 05 de jan. de 2022.

CORRÊA, R. L. **Construindo o conceito de cidade média.** In: SPOSITO, M E B. Cidades médias: espaços em transição. Expressão Popular: São Paulo, 2007. p. 23-34.

CORREA, W. S. C.; COELHO, A. L. N. **Os Tipos de Tempo e a Temperatura de Superfície do Município de Vitória (ES): Um Estudo de Caso.** In: XI - Encontro Nacional

da ENANPEGE, 2015, Presidente Prudente. Anais do XI - ENANPEGE, 2015. v. 1. p. 7584-7595.

COSTA, E. R. **O campo Termo-higrométrico intra-urbano e a formação de ilhas de calor e de frescor urbanas em Santa Maria/RS.** 2009. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, p. 118. 2009.

COSTA, E. R. **O campo térmico e a qualidade ambiental urbana em Chapecó/SC.** 2015. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 291. 2015.

CRUZ, G. C. F. D. **Clima urbano em Ponta Grossa - PR: uma abordagem da dinâmica climática em cidade média subtropical brasileira.** 2009. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 368. 2009.

CRUZ, L. S.; ZAMPARONI, C. A. G. P.; NORA, G. D. **Estudo Preliminar de Ilha de Calor em Nova Ubiratã: O Portal da Br-242/MT.** In: Humanidades em Contexto: saberes e interpretações, 2014, Cuiabá. Anais do Humanidades em Contexto. Cuiabá: ICHS, 2014.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Aspectos temporo-espaciais da temperatura e umidade relativa de Porto Alegre em janeiro de 1982: Contribuição ao estudo do clima urbano.** São Paulo, 1987. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, p. 129. 1987.

DORIGON, L. P. **As ilhas de calor urbanas em Jundiáí-SP.** 2019. Dissertação (doutorado em geografia) - Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 147. 2019.

DORIGON, L. P. **Clima urbano em Paranavaí/PR: análise do espaço intraurbano.** 2015. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 126. 2015.

DORIGON, L. P.; AMORIM, M. C. C. T. **Clima urbano em Paranavaí: características da temperatura e umidade relativa do ar nos períodos vespertino e noturno.** In: XII Semana de Geografia e VII Encontro de estudantes de Licenciatura em Geografia, 2011, Presidente Prudente. Anais XII Semana de Geografia e VII Encontro de estudantes de Licenciatura em Geografia, 2011.

DRUMMOND, W. S.; BRANDAO, A. M. P. M. **O clima urbano da cidade de Macaé/RJ**. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009.

e-MEC. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC, 21 de dezembro de 2017. Disponível em: < <https://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 08 de nov. de 2022.

FERREIRA, G. G.; SUPPI, L. C. T.; PONSO, A. G.; SALVI, L. L. **Análise da Temperatura do Ar na Cidade de Três Lagoas (MS)**: Experimentos na Vila Piloto e Centro. In: XII Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2011, Tupã/SP. Fórum Ambiental da Alta Paulista. Tupã/SP: ANAP, 2011. v. VII. p. 1273-1277.

FIALHO, E. S. **Ilha de calor em cidade de pequeno porte: Caso de Viçosa, na Zona da Mata Mineira**. 2009. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 279. 2009.

FIALHO, E. S. **Ilha de calor em cidade de pequeno porte: Caso de Viçosa, na zona da mata mineira**. In: IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2010, Fortaleza. climatologia e gestão do território. Fortaleza: ufc-abclima, 2010.

FIALHO, E. S. **Ilha de calor: reflexões acerca de um conceito**. Acta Geográfica (UFRR), v. 1, p. 61-76, 2012.

FIALHO, E. S.; AZEVEDO, T. R. **Refletindo sobre o conceito de ilha de calor**. In: XIII simpósio brasileiro de geografia física aplicada, 2009, Viçosa. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada: A Geografia Física Aplicada e as dinâmicas de apropriação da natureza. Viçosa: UFV, 2009. v. 1.

FIALHO, E. S.; CELESTINO, E. J.; QUINA, R. R. **O Campo Térmico em Situação Episódica de Primavera em uma Cidade de Pequeno Porte, na Zona da Mata Mineira: Um Estudo de Caso em Cajuri-MG**. Revista de Geografia (RECIFE), v. 33, p. 299-318, 2016.

FIALHO, E. S.; FERNANDES, L. A.; CORREA, W. S. C. **Climatologia Urbana: Conceitos, Metodologias e Técnicas**. Revista Brasileira de Climatologia, p. 47-85, 2019.

FOLI, A. C. A.; COSTA, R. A. **O clima urbano da cidade de Ituiutaba/MG: análise do campo termohigrométrico em episódios de inverno-verão**. Brazilian Geographical Journal: v. 7, p. 71-99, 2016.

FRANÇA, I. S. de. **A cidade média e suas centralidades: O exemplo de Montes Claros no norte de Minas Gerais**. 2007. 240f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

FRANCA, G. L. **Condições climáticas em Juazeiro do Norte - CE: A Formação de Ilha de Calor**. ID on line. Revista de Psicologia, v. 10, p. 259-278, 2016.

FRESCA, T. M. **Em defesa dos estudos das pequenas cidades no ensino de geografia**. Geografia (Londrina), Londrina, v. 10, n.n.1, p. 27-34, 2001.

GARTLAND, L. **Ilhas de calor - como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. (Tradução de Silvia Helena Gonçalves). São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

GEOGRAFIA. **Ministério da Educação - CAPES**, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colégio-de-humanidades/ciencias-humanas/geografia>. Acesso em 17 abril de 2022.

GEOGRAFIA. **Ministério da Educação - CAPES**, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/geografia-pdf>. Acesso em 17 abril de 2022.

GHENO, E. L.; FRANÇA, M. S.; Maitelli, G. T. **Variações Microclimáticas na Área Urbana de Sinop/MT no Final da Estação Chuvosa**. Revista Educação, Cultura e Sociedade, v. 2, p. 139-153, 2012.

GOBBI, L. D. **Urbanização mundial**. Educação, 2014. Disponível em: <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacao-mundial.html>. Acesso em 10 de março de 2022.

GOMES, M. F.; QUEIROZ, D. R. E. **Análise das Variações Termo-higrométrica e de Conforto Térmico na Cidade de Birigui - SP: Subsídios ao Planejamento Ambiental Urbano**. Geoambiente On-line, v. 21, p. 85-107, 2013.

GOMES, W. O. **Características da temperatura na zona Costeira: análise do clima urbano em Ubatuba-SP**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 209. 2017.

GOMES, W. P.; AMORIM, M. C. C. T. **Técnicas de Sensoriamento Remoto Aplicadas ao Estudo do Clima Urbano em Cidade Litorânea: O Caso de Ubatuba-SP**. In: XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2016, Goiânia. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Goiânia: Gráfica UFG, 2016. v. 1. p. 1674-1686.

GOMES, W. P.; AMORIM, M. C. D. C. T.; DUBREUIL, V. **Modelagem da Ilha de Calor Urbana Aplicada ao Ambiente Litorâneo - Ubatuba/Brasil**. Revista do Departamento de Geografia, v. 34, p. 82-94, 2017.

GREGÓRIO, L. S.; BRANDÃO, A. M. P. M. **O Sistema Clima Urbano em São João de Meriti: Uma Abordagem em Busca de Qualidade Ambiental**. In: 12 Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevideo. Anais do 12 Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009.

GUITARRARA, Paloma. **"Êxodo rural"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/exodo-rural.htm>. Acesso em 22 de março de 2022.

HONORATO, A. F. A. **O Sensoriamento remoto Aplicado aos Estudos de Ilhas de Calor através do Satélite Landsat 5 na cidade de Aquidauana e Anastácio-MS 2000 – 2010. 2015**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Pró-reitora de Pesquisa e Pós-graduação, p. 91. 2015.

HOPPE, I. L. **O campo Termo-higrométrico e a qualidade ambiental Urbana em Salto do Jacuí/RS**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, p. 176. 2018.

IBGE (2010). Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122&sv=33&t=taxaurbanizacao> Acesso em: 13 jan. 2014.

IBGE – instituto brasileiro de geografia e estatística. **Indicadores Sociais Municipais: uma análise dos resultados da amostra do Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2004.

IBGE – instituto brasileiro de geografia e estatística. **Censo Demográfico 2010: Características da população e dos domicílios**. Rio de Janeiro, 2011.

INEP – Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2000**. Diretoria de estatísticas educacionais DEED. Brasília-DF: INEP, 2000.

INEP – Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2003**. Diretoria de estatísticas educacionais DEED. Brasília-DF: INEP, 2003.

INEP – Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2014**. Diretoria de estatísticas educacionais DEED. Brasília-DF: INEP, 2014.

INEP – Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Resumo técnico do censo da educação superior 2019**. Diretoria de estatísticas educacionais DEED. Brasília-DF: INEP, 2019.

INEP – Instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira. **Notas estatísticas 2019**. Diretoria de estatísticas educacionais DEED. Brasília-DF: INEP, 2019.

INPE atinge 1 milhão de imagens distribuídas sem custo pela internet. Mais de 70% são do satélite CBERS. CBERS, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 28 de setembro de 2009. Disponível em: <
http://www.cbbers.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=1966 >. Acesso em: 07 de jan. de 2022.

KADZIOCH, M. SCHMIDT, S. C. GOMES, R. **Compreender os padrões de calor nas regiões urbanas pode melhorar a qualidade de vida nas cidades**. Energia & Ambiente, 24 julho de 2019. Disponível em:
<https://www.blogs.unicamp.br/energiaeambiente/2019/07/24/compreender-os-padroes-de-calor-nas-regioes-urbanas-pode-melhorar-a-qualidade-de-vida-nas-cidades/>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

LACERDA, A.; SILVA, E. N. **Análise higrótérmica do campo e da cidade durante a passagem de um sistema frontal no período de inverno, Sorocaba, SP**. Revista Geonorte, v. 1, p. 123-134, 2012.

LACERDA, A.; SILVA, E. N. **Aspectos do Campo Higrótérmico e a Formação da Ilha de Calor Urbana no Município de Sorocaba, SP, Brasil**. Revista do Departamento de Geografia (USP), v. Especial, p. 39-50, 2016.

LANDSBERG, H. E. **O Clima das cidades**. Tradução: Prof. Dr. Tarik Rezende de Azevedo, DG, FFLCH, USP. Revisão Profa. Dra. Maria Elisa Siqueira Silva, DG, FFLCH, USP. Revista do Departamento de Geografia, 2006 n. 18, p. 95-111.

LANDSBERG, H. E. **The Urban Climate / Helmut E. Landsberg**. New York: Academic, 1981. Print. International Geophysics Ser.; v. 28.

LIMA, B. J. S. **Relação da Mecanização do Campo com a Continuação da Fome no Nordeste Brasileiro**. Anima Educação, 2022. Disponível em:
<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/31776> Acesso em: 03/01/2023.

LIMA, G. N. D. **Características do clima urbano de Nova Andradina - MS**. 2011. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 174. 2011.

LIMA, G. N.; AMORIM, M. C. C. T. **Análise das características noturnas dos elementos climáticos em um episódio de verão no município de Teodoro Sampaio-SP.** Geografia em Atos (Online), v. 1, p. 1-25, 2010.

LIMA, G. N.; AMORIM, M. C. C. T. **Análise do comportamento dos elementos do clima em um episódio de verão no município de Teodoro Sampaio/SP.** Geografia em Questão (Online), v. 3, p. 158-191, 2010.

LIMA, N. R.; PINHEIRO, G. M.; MENDONÇA, F. **Clima Urbano no Brasil: Análise e Contribuição da Metodologia de Carlos Augusto De Figueiredo Monteiro.** Revista Geonorte, v. v.02, p. 626-638, 2012.

LOMBARDO, M. A. **A Ilha de Calor da Metrópole Paulistana: Subsídio ao Planejamento Urbano.** In: III Congresso Brasileiro de Meteorologia, 1984, Belo Horizonte. Anais do III Congresso Brasileiro de Meteorologia.

LOPES, J. S. G.; ALEIXO, N. C. R.; SILVA NETO, J. C. A. **Amplitude Térmica e Magnitude das Ilhas de Calor em Tefé-AM, Brasil.** Boletim De Geografia (Online), v. 37, p. 251, 2019.

MAIA, D. S. **Cidades Médias e Pequenas do Nordeste: Conferência de Abertura.** In: LOPES, D. M. F.; HENRIQUE, W. (Orgs.) Cidades Médias e Pequenas: Teorias, Conceitos e Estudos de Caso. Salvador: SEI, 2010. p.15-41.

MATOS, F. B.; SILVA, J. M. O. **Análise Do Transecto Móvel Realizado Na Cidade Do Crato-CE No Período Úmido.** 2019. In: IV Semana Universitária da URCA XXII Semana de Iniciação Científica, Tema: “Desmonte da Pesquisa, Ciência e Tecnologia: repercussões e impactos tecnológicos, sociais e culturais” ISSN: 1983-8174.

MEGDA, O. R.; SOUZA, L. C. L.; VIVIANI, E. **Ilhas de Calor em Franca/SP: análises episódicas de inverno.** In: 8º. Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 2018, Coimbra- Portugal. PLURIS 2018. Coimbra - Portugal: PLURIS 2018, 2018.

MENDONÇA, F. **O Clima e o Planejamento Urbano de Cidades de Porte Médio e Pequeno: Proposição metodológica e sua aplicação à cidade de Londrina/PR.** 1994, 322f. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia/FFLCH/USP, São Paulo, 1994.

MENDONÇA, F. **O clima e o planejamento urbano de cidade de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudo e aplicação à cidade de Londrina, PR.** Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

MENDONCA, F. A.; MONTEIRO, C. A. F. **Clima Urbano**. 1. ed. São Paulo: CONTEXTO, 2003. v. 1. 192p.

MENDONCA, F. A. **Riscos e vulnerabilidade socioambientais urbanos: A contingência climática**. Mercator (UFC), v. 9, p. 153-163, 2010.

MENDONÇA, M.; ROMERO, H.; OPAZZO, D. **Análise multiescalar para a compreensão de causas e consequências da variabilidade climática na América do Sul**. In: SILVA, C.A.; FIALHO, E.S.; STEINKE, E. Experimentos em climatologia geográfica. Dourados, MS: UFGD, 2014.

MINAKI, C. **Análise das características termo higrométricas de transectos móveis noturnos em episódios de inverno em Maringá-PR**. In: PEREZ FILHO, Archimedes; AMORIM, R. RAUL. (Org.). Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento. 1ed.Campinas-SP: Instituto de geociências - UNICAMP, 2017, v. 1, p. 1622-1633.

MINAKI, C. **O clima urbano como indicador de qualidade ambiental: estudo de caso da paisagem urbana de Araçatuba/SP**. 201. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 266. 2014.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976.

MONTEIRO, C. A. F. **Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura**. Geosul, n. 9, ano 5. Florianópolis: Edufsc p. 61-79, 1990^a

MONTEIRO, CARLOS. A. F.; MENDONCA, F. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2002. 192p.

MOREIRA, J. L. **O clima urbano em Penápolis/SP: Análise da temperatura e umidade intraurbana**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 207. 2016.

MOREIRA, J. L.; AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano de Penápolis-SP através da temperatura da superfície e de índices radiométricos**. Geosaberes Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 6, p. 190-202, 2015.

MOTTA, D.; MATA, D. **Crescimento das cidades médias**. Boletim Regional e Urbano, Brasília, n. 1, p. 33-38, dez. 2008.

MOTTA, D.; MATA, D. **A importância da cidade média**. IPEA – desafios do desenvolvimento, 2009. Ano 6. Edição 47 - 19/02/2009, fevereiro. 2009.

NAÇÕES UNIDAS. **Temos que reconhecer que a urbanização é um fenômeno mundial irreversível**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/interview/2019/10/1692941>. Acesso em 10 de março de 2022.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. **O clima urbano como risco climático: contribuição da geografia do clima aos estudos sobre os climas das cidades.** GEO UERJ (2007), v. 1, p. e40956-34, 2019.’

NASCIMENTO, R. A. D.; SILVA, D. H. D.; SANTOS, M. D.; FIALHO, E. S.; SILVA, L. A. D. O. **Estudo do campo térmico na cidade de Viçosa – MG. Em situação sazonal de primavera no ano de 2007.** In: Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica 24 a 29 de agosto de 2008 – Alto Caparaó/ MG.

Número de brasileiros com graduação cresce 109,83% em 10 anos. Ministério da Educação - Assessoria de Comunicação Social, com informações do Em Questão, 03 de maio de 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas_noticias/212-educacao-superior-1690610854/17725-número-de-brasileiros-com-graduacao-cresce-10983-em-10-anos#:~:text=O%20percentual%20de%20brasileiros%20com,7%2C9%25%20em%202010>. Acesso em: 07 de Jan. de 2022.

OKE, T. R. **City size and urban heat island.** Atmospheric environment, New York, v. 7, n. 8, p. 769–779, 1973

OKE, T. R. **Boundary Layer Climates.** London: Methuen, 1987.

OLIVEIRA, J. R. F. D. **O clima da cidade de Caucaia-CE sob a perspectiva termodinâmica.** 2014. Dissertação (monografia) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Departamento de Geografia, p. 101. 2014.

OLIVEIRA, W. D.; ALLOCCA, R. A.; FIALHO, E. S. **Análise de Transects Móveis Noturnos: Contribuições ao Estudo da Ilha de Calor em Áreas Litorâneas.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica: A climatologia geográfica brasileira: O ensino, os métodos, as técnicas e os desafios para o século XXI, 2018, Juiz de Fora - MG. AB clima-ICH: 2018. v. 1. p. 1398-149.

ORTIZ, G. F. **O clima urbano de Cândido Mota: análise do perfil térmico e higrométrico em episódios de verão.** 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 163. 2012.

ORTIZ, G. F.; AMORIM, M. C. C. T. **Ilhas de calor em Cândido Mota/SP: algumas considerações.** Formação (Presidente Prudente), v. 1, p. 238-257, 2011.

PAULA, D. C. J.; SOUZA, N. S.; MIRANDA, S.A.; NOGUEIRA, M. C. J. A.; SANTOS, F. M. D. M. **Evolução do fenômeno de ilha de calor em cidade de médio porte na região centro-oeste do Brasil.** Brazilian Journal of Development, v. 5, p. 11835-11845, 2019.

PENELUC, M. C.; MORADILLO, E.. **Modernização e agronegócio: solução para a fome global?** In: 15 Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, 2016, Florianópolis. Anais Eletrônicos do 15 Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia, 2016.

PEREIRA, G. Ilhas de Calor em Ambientes Urbanos: **Ilhas de calor em ambientes urbanos: o caso do bairro Kobrasol, São José, SC, Brasil.** In: Encontro Sul-Brasileiro de Meteorologia – III Jornada de Palestras de Estudantes de Meteorologia UFPEL, 2006, Pelotas – RS. Anais I Encontro Sul-Brasileiro de Meteorologia e III Jornada de Palestras dos Estudantes de Meteorologia – UFPEL Meteorologia e Meio Ambiente, 2006.

PONSO, A. G.; FERREIRA, G. G.; SALVI, L. L.; SAKAMOTO, A. Y. **Campo térmico da cidade de Três Lagoas (MS): comparação urbano/rural.** Revista Geonorte, v. 2, p. 770-781, 2012.

PONSO, A. G.; SAKAMOTO, A. Y. **Estudo de Ilha de Calor na Cidade de Três Lagoas (MS).** Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, p. 24-34, 2014.

PORANGABA, G. F. O.; AMORIM, M. C. C. T. **Geotecnologias Aplicadas à Análise de Ilhas de Calor de Superfície em Cidades do Interior do Estado de São Paulo.** Revista Brasileira de Geografia Física, v. 12, p. 2041-2050, 2019.

PORANGABA, G. F. O.; TEIXEIRA, DANIELLE CARDOZO FRASCA; AMORIM, M. C. C. T. **Procedimentos Metodológicos Para Análise das Ilhas de Calor em Cidades de Pequeno e Médio Porte.** Revista Brasileira de Climatologia, v. 21, p. 225-247, 2017.

PRADO, L. B.; SILVA, C. S.; SILVA, W. M.; FIALHO, E. S. **Análise do Comportamento Térmico de uma Cidade de Pequeno Porte, um Estudo de Caso do Município de Porto Firme - MG.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2018, Juiz de Fora. XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Juiz de Fora: ABCLIMA-UFJF, 2018. v. 1. p. 1-12.

RAMOS, A. W. P.; NEVES, S. M. A. S.; DALLACORT, R.; SILVA, S. S. **Geotecnologias Aplicadas À Análise Do Fenômeno De Ilhas De Calor Na Cidade De Cáceres-MT, Brasil.** In: PINHEIRO, L. S.; GORAYEB, A. (Org.). Geografia Física e as Mudanças Globais. 1ed.Fortaleza: Editora UFC, 2019, v. 1, p. 1-10.

RAMPAZZO, C. R. **Clima urbano, risco climático e vulnerabilidade socioespacial mediados pela produção do espaço urbano em cidades paulistas (São Carlos, Marília e Presidente Prudente).** 2019. Dissertação (doutorado em geografia) - Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 280. 2019.

RAMPAZZO, C. R. **O clima urbano em Alfredo Marcondes/SP: Uma análise dos indicadores geoambientais**. 2012. Dissertação (monografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 220. 2012.

RAMPAZZO, C. R.; Sant Anna Neto, J. L. **Episódio do Clima Urbano em São Carlos/SP em Situação Sazonal de Outono em 2014: Modelagem da Ilha de Calor Urbana**. Revista Entre-Lugar (UFGD. Impresso), v. 10, p. 133-150, 2019.

ROCHA, C. S.; FIALHO, E. S. **Perfil termohigrométrico em uma cidade de pequeno porte em situação sazonal de inverno-2011 - o caso de Viçosa**. Revista GeoNorte, v. 4, p. 1009-1021, 2012.

ROCHA, G. S. **A ilha de calor em ambiente urbano insular e costeiro: área conurbada de Florianópolis/SC**. 2021. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, p. 337. 2021.

ROCHA, V. M. **Influências das atividades antrópicas no campo termohigrométrico do município de Viçosa-MG em situações sazonais de primavera no ano de 2006. 2007**. Dissertação (monografia) – Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, p. 76. 2007.

ROCHA, V. M.; FIALHO, E. S. **Uso da terra e suas implicações na variação termo-higrométrica ao longo de um transeto campo-cidade no município de Viçosa-MG**. Revista de Ciências Humanas (Viçosa), v. 10, p. 64-77, 2010.

RODRIGUES, E. A. **Rede urbana do Amazonas: Tefé como cidade média de responsabilidade territorial na calha do médio Solimões**. 2011. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Ciências Humanas e Letras, p. 133. 2011.

ROVANI, F. F. M.; COSTA, E. R.; SARTORI, M. D. G. B.; CASSOL, R. **Ilhas de Calor e Frescor Urbanas no Bairro Camobi, Santa Maria/RS, em um dia sob Domínio da Massa Polar Velha ou Modificada na Primavera**. Revista Brasileira de Climatologia, v. 10, p. 21-29, 2012.

SARTORI, M. da G. B. **O Clima de Santa Maria, RS: do Regional ao Urbano**. 1979. 166f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia/ FFICH/USP, São Paulo, 1979.

SAMPAIO, A. H. L. **Correlações entre uso do solo e ilha de calor no ambiente urbano: O caso de Salvador**. 88f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Geografia Física USP, 1981.

SANCHES, F. D. O.; FERNANDES, E.; FERREIRA, R. V.; FIRMINO, G. V.; ALVES, M. O. **Contribuição ao Estudo do Clima Urbano em Uberaba (MG)**. Revista Brasileira de Climatologia, v. 1, p. 87-109, 2018.

SANT'ANNA NETO, J. L. **História da Climatologia no Brasil: gênese, paradigmas e a construção de uma Geografia do Clima. Tese de Livre-Docência**. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2001.

SANTOS, J. A. A. **O Campo térmico na área central da cidade de Viçosa-MG em situação sazonal de outono em 2007**. 2007. Dissertação (monografia) – Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, p. 57. 2007.

SANTOS, M. A. **Espaço e sociedade no Brasil: a urbanização recente** (publicado em 1989). Geosul, v. III, n.5, 1988.

SANTOS, M. A. **Metamorfoses do espaço habitado, fundamentos Teórico e metodológico da geografia**. Hucitec. São Paulo 1988.

SANTOS, M. A. **Meio técnico-científico e urbanização: tendências e perspectivas**. Revista Resgate (Centro de Memória da UNICAMP), Campinas, n.3, 1991.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5ª edição. São Paulo: EDUSP, coleção “Milton Santos –6”, 2009.

SANTOS JÚNIOR, J. B.; CASTRO, L. M. S. P.; ALVES, E. R.; SALES, M. C. L. **Microclimas do município de Viçosa do Ceará: Uso da temperatura efetiva na análise do conforto térmico**. Revista de Geociências do Nordeste, v. 2, p. 385-394, 2016.

SAYDELLES, A. P. **Estudo do campo térmico e das ilhas de calor urbano em Santa Maria - RS**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, p. 237. 2005.

SÉRIES HISTÓRICAS E ESTATÍSTICAS. IBGE (2010). Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=POP122&sv=33&t=taxa-urbanizacao>. Acesso em 10 de março de 2022.

SILVA, A. L. **Breve Discussão Sobre o Conceito de Cidade Média**. Geoinf: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 5, p. 39-57, 2013.

SILVA, B. A.; XAVIER, T. C.; ALVAREZ, C. E. **A vegetação urbana como condicionante de mitigação de ilhas de calor**. In: SBE Series 16 Brazil & Portugal, 2016, 2016. v. 2. p. 1269-1278.

SILVA, E. N.; RIBEIRO H. **Alterações da temperatura em ambientes externos de favela e desconforto térmico**. Revista de Saúde Pública / Journal of Public Health, v. 40, p. 663-670, 2006.

SILVA, I. A.; SANTOS, J, S.; VIEIRA, M. L. S. **Análise das ilhas de calor em um campus universitário no Litoral Norte da Paraíba**. REGNE - Revista de Geociências do Nordeste, v. 2, p. 469-479, 2016.

SILVA, I. O. R.; FRANCISCHETT, M. N.. **A relação sociedade-natureza e alguns aspectos sobre planejamento e gestão ambiental no Brasil**. Revista GEOGRAPHOS - ESPANHA, v. 3, p. 1-24, 2012.

Site Oficial do IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 março de 2022.

SOARES, B. R. **Cidade Média: anotações preliminares**. In: II Encontro Nacional de produtores e usuários de informações sociais, econômicas e territoriais. II Encontro Nacional de produtores e usuários de informações sociais econômicas e territoriais -IBGE. 2006. (Congresso).

SOUSA, J. L. **Análise do campo térmico de cidades de médio porte: estudo de caso no Polo têxtil de Americana - SP**. 2007. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, p. 354. 2007.

SOUSA, R. **"Urbanização"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/urbanizacao.htm>. Acesso em 10 de março de 2022.

SOUZA, D. M. D. **Clima Urbano e Conforto Térmico no Município de Ourinhos**. 2010. Dissertação (monografia) – Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental de Ourinhos, p. 126. 2010.

SOUZA, D. M. D.; NERY, J. T. **Parâmetros climáticos de Ourinhos, Estado de São Paulo**. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 33, p. 107-115, 2011.

SPOSITO, M. E. B. **Cidades médias: espaços em transição**. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2007. v. 1. 630p.

SPOSITO, M. E. B. **Para pensar as pequenas e médias cidades brasileiras**. Belém: FASE/ICSA/UFPA, 2009. v. 1.

Plataforma Sucupira. Cursos avaliados e reconhecidos. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>>. Acesso em: 08 de nov. de 2022.

TANJI, T. **O que você precisa saber sobre a pós-graduação no Brasil**. Galileu, 09 de ago. de 2017. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2017/08/o-que-voce-precisa-saber-sobre-pos-graduacao-no-brasil.html>>. Acesso em: 07 de jan. de 2022.

TEIXEIRA, D. C. F. **O clima urbano de Rancharia (SP)**. 2015. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 217. 2015.

TEIXEIRA, D. C. F. **O clima urbano de cidades de pequeno porte do oeste paulista: análise do perfil térmico de Presidente Venceslau, Santo Anastácio e Álvares Machado, Brasil. 2019**. Dissertação (doutorado em geografia) - Universidade Estadual Paulista, “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 238. 2019.

TEIXEIRA, D. C. F.; AMORIM, M. C. D. C. T. **Perfil Térmico Noturno de Cidade Pequena do Ambiente Tropical em Episódios de Inverno**. RA'E GA (UFPR), v. 36, p. 208-228, 2016.

TEIXEIRA, D. C. F.; AMORIM, M. C. D. C. T. **Ilhas de calor: representações espaciais de cidades de pequeno porte por meio de modelagem**. GEOUSP (USP) – Espaço e Tempo (Online), v. 21, n. 1, p. 239-256, mês. 2017. ISSN 2179-0892.

TEIXEIRA, F. G.; LEITE, A. F. **Formação de Ilhas de Calor Noturnas na Estação de Inverno no Município de Campos dos Goytacazes (RJ)**. In: VI Semana de Geografia – Dinâmicas Geográficas do Norte e Noroeste Fluminense: uma busca pela interdisciplinaridade ISBN: 978-85-94029-22-5.

UGEDA JÚNIOR, J. C. **Clima urbano e planejamento na cidade de Jales-SP**. 2011. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 383. 2011.

UGEDA JÚNIOR, J. C. **Clima urbano e planejamento na cidade de Jales-SP. 2011**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 383. 2011.

UGEDA JUNIOR, J. C.; AMORIM, M. C. C. T. **Clima urbano em Jales/SP: características da temperatura e da umidade relativa em episódios de inverno**. Revista Geográfica de América Central (online), v. 47E-2, p. 1-25, 2011.

UGEDA JÚNIOR, J. C.; AMORIM, M. C. C. T. **Reflexões acerca do sistema clima urbano e sua aplicabilidade: pressupostos teórico-metodológicos e inovações técnicas**. Revista do departamento de geografia, p. 160-173, 2016.

VASCONCELOS, J. S.; SOUZA, L. C. L.; TEIXEIRA, B. A. N. **Comportamento Térmico em uma Fração Urbana no Município de São Carlos**. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2013, Salvador. Comportamento Térmico em uma Fração Urbana no Município de São Carlos. Bauru: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais (IBEAS), 2013. v. 4. p. 1-5.

VIANA, S. S. M. **Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio/SP**. 2006. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, p. 190. 2006.

VIANA, S. C. M.; AMORIM, M. C. C. T. **Características da temperatura noturna a partir de transectos móveis em Teodoro Sampaio/SP**. Formação (Presidente Prudente), v. 2, p. 103-118, 2010.

VIANA, S. S. M.; AMORIM, M. C. DE C. T. **Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio/SP: uma introdução**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (2): 19-42, DEZ. 2008.

VIANA, S. S.M.; AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano em Teodoro Sampaio/SP: episódios de verão**. Revista brasileira de climatologia, v. 5, p. 41-54, 2009.

VIANA, S. S. M.; CAMARGO, C. E. S.; AMORIM, M. C. DE C. T. & SANT'ANA NETO, J. L. (2012). **Estudo de ilhas de calor em Presidente Prudente/SP a partir de transectos móveis**. Formação (Online), 2(11). <https://doi.org/10.33081/formacao.v2i11.957>.

VIEIRA, A. B.; ROMA, C. M.; MIAZAKI, V. K. **Cidades médias e pequenas: uma leitura geográfica**. Caderno Prudentino de Geografia, v. 29, p. 135-156, 2007.