



CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE GEOGRAFIA

BRUNA UTZIG

**CLIMA URBANO EM CIDADES DE PEQUENO PORTE: O CASO DE
SAUDADES-SC**

CHAPECÓ-SC

2023

BRUNA UTZIG

**CLIMA URBANO EM CIDADES DE PEQUENO PORTE: O CASO DE
SAUDADES-SC**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de
grau de Licenciatura em Geografia da
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Andrey Luis Binda

CHAPECÓ-SC
2023

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Utzig, Bruna

Clima urbano em cidades de pequeno porte: o caso de Saudades- SC / Bruna Utzig. -- 2023.

46 f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Andrey Luis Binda

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Licenciatura em Geografia, Chapecó, SC, 2023.

1. 1. Cidades pequenas. 2. Clima urbano. 3. Ilhas de
calor/frescor. I. Binda, Andrey Luis, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

BRUNA UTZIG

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

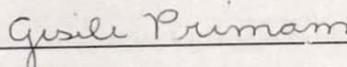
Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 23/02/2023.

BANCA EXAMINADORA



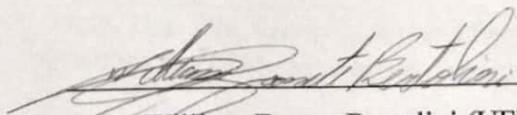
Prof. Dr. Andrey Luis Binda (UFFS)

Orientador



Prof. Dra. Gisele Leite de Lima Primam (UFFS)

Avaliadora



Prof. Dr. William Zanete Bertolini (UFFS)

Avaliador

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Chapecó, por me possibilitar um curso excelente. Ao meu professor e orientador Andrey Luis Binda, pelas orientações, ideias, tempo dedicado, apoio ao longo do curso, compreensão e dedicação.

Agradeço a todos os professores do curso de Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul, que contribuíram com seus conhecimentos nesses anos de formação. Um agradecimento especial ao meu colega Tiago Rocha Dalmora pelo auxílio na realização e elaboração do mapa e à professora Danieli Bremm pelo auxílio, ideias e orientação.

Aos meus pais, Inácio Luiz e Angela, pelo incentivo e apoio em minhas decisões ao longo dessa caminhada, pelos auxílios em meus trabalhos de campo e pela disposição de sempre me acompanhar quando necessário. Ao meu irmão Vitor, por estar junto comigo sempre me apoiando e auxiliando.

Ao meu namorado Vanderlei, pela paciência, companheirismo e auxílio durante as pesquisas em campo, pelas palavras de apoio e por acreditar no meu potencial. Aos amigos que fiz ao longo desses anos de graduação e a todas as outras pessoas que, de alguma forma, me incentivaram.

RESUMO

Ao longo do tempo, as cidades vêm sofrendo transformações importantes para se adequar à crescente população. A alteração do uso da terra promovida pela expansão da malha urbana adicionou elementos artificiais de tal modo que as cidades passaram a desequilibrar e isso reflete no clima local. Se num primeiro momento, as cidades de grande porte foram o foco dos estudos, posteriormente, as cidades de pequeno porte começaram a chamar a atenção para se observar que elas também apresentam desequilíbrios em relação ao clima local. Por esse motivo, estudá-las é sempre uma novidade, pela falta de trabalhos nessas cidades. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar a interação entre os condicionantes urbanos e o clima local na cidade de Saudades, oeste do estado de Santa Catarina. Nesse contexto, foi realizada a coleta de dados de temperatura obtidos por meio de um transecto móvel de 3.6 km de comprimento e que cruza a área urbanizada do município. Foram realizadas coletas em pelo menos cinco dias distintos, considerando o sistema atmosférico atuante e em três horários (9h, 15h e 21h), que representam os períodos da manhã, da tarde e da noite e que correspondem aos horários oficiais de coleta de dados meteorológicos em estações convencionais no Brasil. Os dados foram analisados por meio da construção de gráficos representativos ao transecto com vistas a se identificar mudanças térmicas representativas ao ponto de se atestar possíveis ocorrências de ilhas de calor/frescor.

Palavras-chave: Cidades pequenas; Saudades; clima urbano; ilhas de calor/frescor.

ABSTRACT

Over time, cities have undergone important transformations to adapt to the growing population. The change in land use promoted by the expansion of the urban fabric added artificial elements in such a way that the cities began to unbalance and this reflected in the local climate. If, at first, large cities were the focus of studies, later, small cities began to draw attention to the observation that they also present imbalances in relation to the local climate. For this reason, studying them is always a novelty, due to the lack of work in these cities. In this sense, the objective of this work was to analyze the interaction between urban conditions and the local climate in the city of Saudades, west of the state of Santa Catarina. In this context, the collection of temperature data obtained through a mobile transect of 3.6 km in length that crosses the urbanized area of the municipality. Collections were carried out on at least five different days, considering the active atmospheric system and at three times (9:00 am, 3:00 pm and 9:00 pm), which represent the morning, afternoon and night periods and which correspond to the official times of meteorological data collection. in conventional stations in Brazil. The data were analyzed through the construction of graphs representing the transect in order to identify representative thermal changes to the point of attesting possible occurrences of islands of heat/cooling.

Keywords: Small cities; Saudades; urban climate; heat/cool islands.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Saudades-SC	12
Figura 2 – Trajeto pré-definido do transecto para coleta de dados em Saudades-SC	20
Figura 3 – Pontos de coleta de dados do transecto móvel	21
Figura 4 – Contexto local do ponto 0. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	22
Figura 5 – Contexto local do ponto 1. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	22
Figura 6 – Contexto local do ponto 2. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	23
Figura 7 – Contexto local do ponto 3. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	24
Figura 8 – Contexto local do ponto 4. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	24
Figura 9 – Contexto local do ponto 5. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	25
Figura 10 – Contexto local do ponto 6. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	26
Figura 11 – Contexto local do ponto 7. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	27
Figura 12 – Contexto local do ponto 8. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	27
Figura 13 – Contexto local do ponto 9. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	28
Figura 14 – Contexto local do ponto 10. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	29
Figura 15 – Contexto local do ponto 11. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	30
Figura 16 – Contexto local do ponto 12. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	30
Figura 17 – Contexto local do ponto 13. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	31
Figura 18 – Contexto local do ponto 14. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	32
Figura 19 – Contexto local do ponto 15. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	32
Figura 20 – Contexto local do ponto 16. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	33
Figura 21 – Contexto local do ponto 17. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	34
Figura 22 – Contexto local do ponto 18. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.....	34
Figura 23 – Perfil topográfico de Saudades.....	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dados do período das 9h	37
Gráfico 2 – Dados do período das 15h	38
Gráfico 3 – Dados do período das 21h	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO .	12
2.1	CLIMA E VEGETAÇÃO.....	13
2.2	RELEVO.....	13
2.3	HIDROGRAFIA.....	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
4	METODOLOGIA.....	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DO TRANSECTO MÓVEL...	21
5.2	O PERFIL TOPOGRÁFICO NO TRANSECTO MÓVEL.....	35
5.3	OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES NOS DIAS DE COLETA	35
5.4	O CLIMA URBANO DE SAUDADES?	36
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

São nítidas, no atual cenário global, que as transformações nas estruturas urbanas vêm produzindo importantes reflexões sobre as questões ambientais nas cidades. O aumento populacional e o crescimento da malha urbana também são um dos fatores que, muitas vezes, acaba causando transtornos como a falta de habitação, saneamento adequado e poluição química ou física que afetam a qualidade do ar e alteram o clima urbano (AMORIM, 2019).

Diante disso, torna-se importante estudar como a atmosfera atua e gera influência no comportamento climático das cidades, de como ela se constitui e também se movimenta, criando assim uma condição própria e específica para cada cidade, que podemos chamar de clima urbano (NASCIMENTO JUNIOR, 2018).

As cidades de grande porte sempre foram alvo dos estudos sobre o clima urbano, devido à sua complexidade e por terem mais indícios de mudança em relação à poluição do ar, do solo e das alterações climáticas devido ao avançado ritmo de industrialização das mesmas. Para Nascimento Júnior (2018, p. 2):

[...] diante da atual popularização dos estudos sobre clima urbano, pode-se concluir que foi a partir da industrialização intensa, da urbanização acelerada observada pós-guerra, somada à expansão territorial das grandes metrópoles, e ao importante aumento demográfico, que os estudos de clima urbano ganharam maior complexidade.

Assim, estudos que contemplam o clima urbano têm despertado interesse, sobretudo frente a preocupações como a qualidade ambiental e os riscos socioambientais. Para além das grandes cidades, aquelas de médio e pequeno porte têm ganhado relevância, uma vez que as alterações no uso da terra derivados da urbanização têm ocasionado mudanças térmicas e efeitos negativos que podem alterar o clima local (NASCIMENTO JÚNIOR, 2018; AMORIN, 2020).

Nesse sentido, torna-se importante expandir os estudos para diferentes cidades, em distintos contextos climáticos e que incluam não somente as grandes cidades ou, ainda, as cidades médias cuja urbanização tem se intensificado nas décadas recentes. Deslocar o foco das pesquisas em clima urbano para as pequenas cidades é uma forma de compreender como a urbanização incipiente pode (ou não) influenciar no padrão térmico urbano. É importante salientar que, no oeste catarinense, as pesquisas sobre clima urbano são escassas e limitadas à cidade de Chapecó (COSTA, 2015; BINDA; MENDES; KOICHEMBOERGER, 2016).

Frente ao exposto, o presente trabalho de conclusão de curso (TCC) visa analisar a interação entre os condicionantes urbanos e o clima local na cidade de Saudades-SC. Saudades

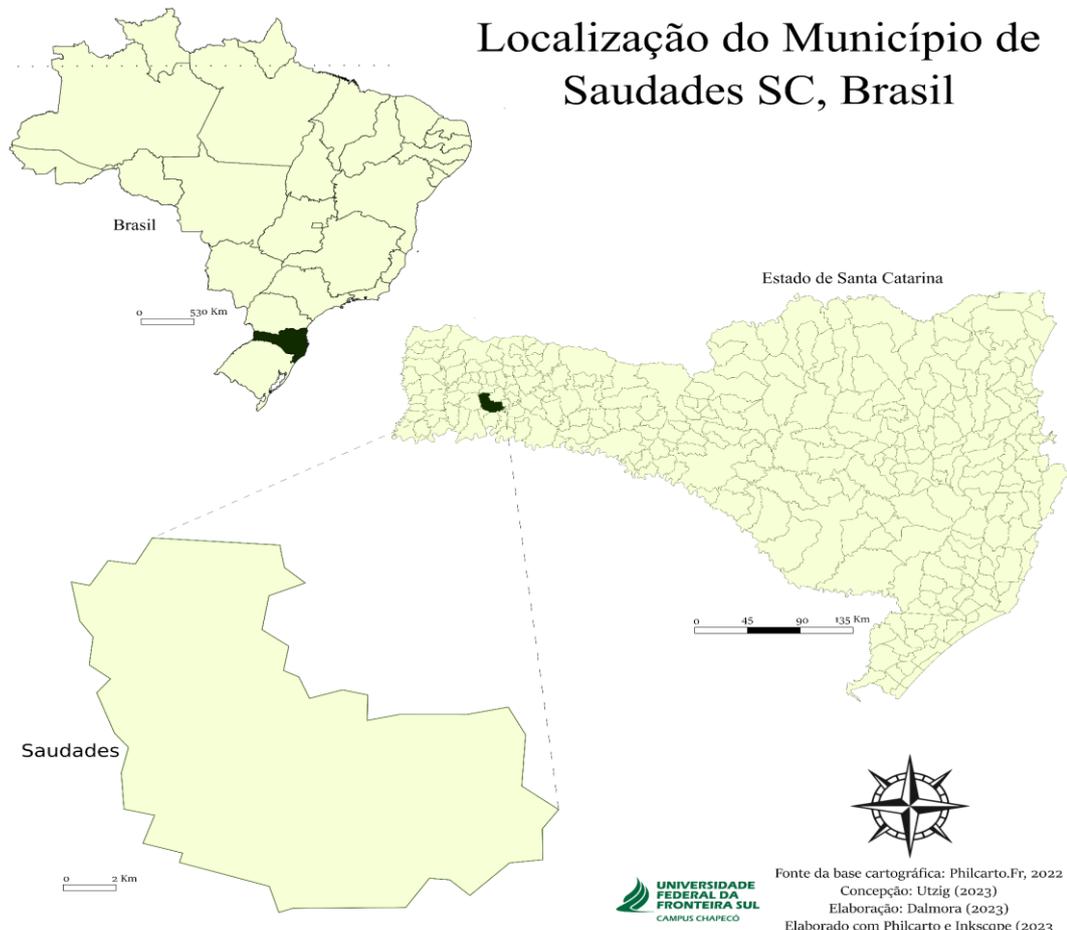
se apresenta como uma típica cidade de pequeno porte, uma motivação para identificar a existência ou não de um padrão de temperatura que permita interferir sobre sua relação com a urbanização. Para tanto, conduziu-se a mensuração a partir de um transecto móvel cruzando toda a cidade, durante cinco episódios distintos ao longo da primavera de 2022.

2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Saudades se localiza no oeste do estado de Santa Catarina, na região Sul do Brasil (Figura 1). A área total municipal é de 205,781 km² e a população estimada é de 9.874 habitantes, dos quais 56,82% residem em área urbana e 43,18% na área rural. Limita-se com os municípios de Pinhalzinho e Modelo ao norte, Cunhataí e São Carlos ao Sul, Nova Erechim a leste e Cunha Porã a oeste.

O município apresenta uma base econômica diversificada que vai desde a agricultura (culturas de milho, soja, feijão e fumo), e na pecuária (criação de suínos, bovinos, aves e gado leiteiro), comércio e setor industrial, com destaque para o setor de confecções, calçadista e eletrificação (IBGE, 2008).

Figura 1– Localização do município de Saudades-SC



Fonte: Dalmora (2023).

2.1 CLIMA E VEGETAÇÃO

Localizada ao sul do trópico de Capricórnio, o clima de Santa Catarina é classificado como subtropical úmido (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007) com precipitação variando entre 1250 a 2000 mm, com distribuição ao longo do ano (MONTEIRO, 2001). No caso de Saudades, área do presente estudo, conforme o Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina, a média anual de precipitação está na faixa de 1700-1900 mm, enquanto as temperaturas médias anuais ficam na casa de 17-18°C (PANDOLFO *et al.*, 2002). Com relação a influência das massas de ar sobre Santa Catarina, abrangem nosso estado a massa tropical continental, a massa tropical atlântica e a massa polar atlântica. Com isso, o oeste de Santa Catarina corresponde a uma das regiões mais chuvosas, principalmente nas estações da primavera e verão (NIMER, 1990)

No que se refere à vegetação, a região como um todo encontra-se muito modificada, restando poucos locais com a vegetação ainda em seu estado natural sem nenhuma ação antrópica. No contexto natural, entretanto, a vegetação era representada pela floresta estacional decidual, que compreende as porções médias e superiores do vale do Uruguai. A floresta estacional decidual é composta por diversos tipos de estratos, sendo um emergente, com árvores de até 30 m de altura, como a grápia e o angico-vermelho, seguido por um estrato com árvores com até 20 m de altura, onde pode ocorrer o adensamento de árvores formados por uma ou mais espécies como a laranjeira-do-mato. Também pode ser encontrado o estrato herbáceo composto por gramíneas (LEITE; KLEIN, 1990).

2.2 RELEVO

A posição de Saudades no contexto geológico do sul brasileiro permite inseri-la no domínio geomorfológico das bacias e coberturas sedimentares, no subdomínio morfoestrutural dos depósitos sedimentares do Paraná, sendo sua unidade de relevo o Planalto das Araucárias. Referenciar. Em geral, segundo Peluso Júnior (1986), o relevo, nesse setor, apresenta o padrão escalonado típico das áreas cobertas por derrames sobrepostos de rochas predominantemente básicas (basaltos) da Formação Serra Geral (NARDY *et al.*, 2002). Este escalonamento inicia-se na faixa da serra catarinense onde as altitudes superam 1300 m de altitude na parte oriental, onde as cotas decaem gradativamente em direção ao centro da Bacia Sedimentar do Paraná, atingindo valores inferiores a 300 m de altitude. Esse caimento ocorre devido ao

aprofundamento da drenagem dos rios Uruguai e Iguazu (este último se dirigindo ao estado do Paraná), rios esses que apresentam vales encaixados (PELUSO, 1986).

As características de relevo afetam os tipos de solos que os recobrem. Nesse sentido, dominam os chamados Cambissolos. Os Cambissolos são solos com a presença do horizonte B incipiente, tendo uma estrutura fraca com textura muito argilosa a altos teores de silte. A produção agrícola nesses solos é diversificada com cultivos de milho, feijão, trigo, arroz ou fumo (MOSER, 1990).

2.3 HIDROGRAFIA

No contexto estadual, Santa Catarina pode ser dividida em duas redes hidrográficas: a) a vertente do litoral formada por bacias isoladas, que se orientam para o mar e b) a vertente do interior que é constituída pelos rios Uruguai e Iguazu e seus afluentes. A gestão dos recursos hídricos estaduais é realizada por meio de 10 regiões hidrográficas, da qual Saudades está inserida na RH-2 (meio oeste), mais especificamente, na bacia do rio Chapecó (SANTA CATARINA, 2018). Inclusive, Saudades leva o nome do rio homônimo, afluente da margem direita do rio Chapecó. No planalto oeste os rios podem apresentar desníveis altimétricos de 500 a 600 m. Por isso, é comum a ocorrência de vales bem encaixados, com curvas meândricas e sinuosidades, característico das rochas da Formação da Serra Geral, que nesta porção do estado, oferece o substrato rochoso do alto curso do rio Uruguai (PELUSO JÚNIOR, 1986).

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O clima urbano vem sendo estudado com bastante ênfase nos últimos anos, devido a sua grande importância e porque, como a maioria da população reside em áreas urbanas, essas áreas têm se ampliado de modo rápido, promovendo, em muitos casos, uma certa degradação dos ambientes naturais. A instalação de grandes empresas, o asfaltamento para a melhor locomoção da população, quando sem o planejamento adequado, promovem influências sobre a população, que vão desde a saúde até a alteração do clima, da água e dos solos. É, portanto, o sítio urbano (espaço físico sobre o qual a cidade se materializa) que ocorrem múltiplas ações, tanto naturais quanto da ação antrópica, que, na malha urbana, podem revelar características próprias tanto climáticas quanto geoecológicas (SILVA; FIALHO; ALVES, 2012).

Na atualidade, os assuntos sobre as questões ambientais e climáticas e suas pesquisas em torno desse ramo têm ganhado grande foco, devido a sua complexidade e a seus impactos, como os eventos climáticos extremos que ocorrem em alguns lugares onde comumente não aconteciam (FIALHO *et al.* 2012).

Segundo Freitas, (2018, p. 263):

O clima urbano pode ser caracterizado como um sistema complexo dotado de diversas variáveis que influenciam direta e indiretamente o ambiente, onde a soma das partes pode não ser o todo, [...] ou seja, as variáveis diretas no sistema nem sempre correspondem às variáveis de saída, devido às transformações e mudanças ao longo do processos dentro deste sistema complexo.

Fialho (2012) aponta que os fatores responsáveis pela formação do clima urbano, muitas vezes, criam características diferentes para a cidade, que as diferem muito de seu entorno. Um exemplo dessa diferenciação são as áreas rurais ou mais afastadas das cidades, que tendem a ser mais “frescas” e, como consequência, há a formação de ilhas de calor nos meios urbanos, que surgem devido à expansão da malha urbana e das alterações que o ser humano faz em seu ambiente.

Na literatura especializada, são encontradas várias definições para ilhas de calor, que podem ser determinadas como setores com a presença de ar quente, que são registradas com maior ênfase e complexidade nos meios urbanizados, devido a esses locais terem diferentes capacidades de absorver a energia emitida pelo sol e por terem ausência de vegetação (AMORIM, 2019).

Ilhas de calor podem ser consideradas como anomalias positivas de temperatura devido ao crescimento urbano acelerado. Nelas há diferentes tipos de materiais e construções que

acabam absorvendo e armazenando o calor gerado durante o dia, fazendo com que as áreas mais centrais ou urbanizadas sejam mais quentes (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2011).

Nesse sentido, Costa (2009) destaca que as ilhas de calor podem se desenvolver com maior magnitude em condições de tempo com céu claro com predominância ou não de nuvens e com poucos ventos. Nessas condições, haveria facilidade na entrada dos raios solares no meio urbano, favorecendo seu aquecimento. O emprego de áreas arborizadas seria, portanto, recomendado para melhorar a circulação do ar e deixá-lo mais fresco.

De acordo com a literatura, é possível identificarmos três tipos de ilhas de calor: sendo a primeira a de calor superficial, que pode ser detectada por meio de sensoriamento remoto; a segunda chamada de ilha de calor atmosférica inferior, que é detectada entre o nível do solo e o nível dos telhados; e a última a ilha de calor da atmosfera urbana, que ultrapassa a anterior indo até a atmosfera livre (AMORIM, 2019).

Segundo Fernandez Garcia (1996, p. 285) *apud* Amorim 2019:

a intensidade e a magnitude das ilhas de calor considerando-se as diferenças térmicas entre o rural e o urbano registradas por meio dos seguintes parâmetros: ilha de calor de fraca magnitude, quando as diferenças entre os pontos mais quentes e mais frios variam de 0°C a 2°C; de média magnitude, quando variam de 2°C a 4°C; de forte magnitude quando variam de 4°C a 6°C; e de muito forte quando superiores a 6°C.

Áreas verdes ao longo da cidade causam conforto térmico à população, pois diminuem a temperatura e trazem consigo áreas propícias para o lazer. Quando há vegetação presente ao longo das cidades, as mesmas minimizam os efeitos da radiação solar, formando as chamadas ilhas de frescor.

Segundo Minaki, Amorim e Martin (2006) *apud* Ferreira, Carrilho e Mendes (2015, p. 102):

[...] na amenização do clima urbano, redução e condução dos ventos, redução de poeira, aumento da evapotranspiração e, conseqüentemente, da umidade relativa do ar, diminuição de ruídos, atenuação do impacto pluvial, auxílio na captação das águas pluviais, além das atribuições recreativas e de lazer da população, bem como na proteção de encostas com declives, na estruturação do solo de modo a possibilitar a infiltração da água, auxiliando nos padrões de estética, oferecendo habitat para fauna silvestre, garantia de boa qualidade do ar na medida que absorve o monóxido de carbono e libera oxigênio, proporciona sombreamento, melhora saúde física e mental da população.

Ilhas de frescor são assim caracterizadas como locais inseridos na cidade que, com a presença de vegetação, atenuam a temperatura que se apresenta em relação às áreas

circundantes, tendo nessas áreas a umidade e as temperaturas mais constantes comparadas com as áreas mais densas da cidade. Essa vegetação é essencial para a formação de ilhas de frescor, assim como córregos, ou até mesmo o sombreamento de pavimentos mais altos. Podem ser denominadas também como bolsões de ar não aquecidos, onde a vegetação auxilia como reguladora da temperatura, formando uma espécie de isolante térmico, que umidifica o ar, tornando esses lugares mais frescos e agradáveis, trazendo um conforto térmico e gerando um efeito de oásis para a cidade (FERREIRA; CARRILHO; MENDES 2015).

A retirada da vegetação continua sendo uma das principais causas para as alterações no clima local, pois a vegetação oferece conforto térmico além de regular as temperaturas nas suas proximidades, o que é de extrema importância para que a cidade não sofra a incidência de ilhas de calor e que o clima local/urbano se torne mais estável (ABREU, 2008 *apud* MARTINI; BIONDI; BATISTA, 2013).

Ferreira, Carrilho e Mendes (2015, p. 103) esclarecem que “o conforto térmico vem sendo reduzido pelas alterações climáticas decorrentes das mudanças das características térmicas e higrométricas do solo urbano, principalmente pela maciça redução da cobertura vegetal”. É por isso que, nas grandes aglomerações urbanas, torna-se mais perceptível os problemas relacionados a ilhas de calor, como a poluição atmosférica, o calor excessivo e possíveis problemas de saúde (AMORIM, 2019). Isso se deve ao fato de as áreas verdes serem retiradas para a implantação de asfaltamento, de possíveis canalizações de rios mudando seu percurso natural ou diminuindo sua área e do aumento de sua população.

No sentido de estudar os grandes centros, Nascimento e Oliveira (2012) observaram, em Goiânia/GO, que as maiores temperaturas ocorreram nas áreas centrais do município, enquanto que as mínimas nas áreas mais periféricas da cidade.

Entretanto, se as grandes cidades foram foco de pesquisas sobre clima urbano inicialmente, hoje o foco volta-se para cidades de médio e pequeno porte. Nelas também há um crescente número da população, e essas passam por transformações em sua área natural, sua morfologia e estrutura urbana. Além desses quesitos, as cidades de pequeno e médio porte têm grande importância na economia pelo fato de terem grandes porcentagens de população.

Amorim (2019, p. 23), citando Motta e Mata (2008, p. 33), retrata que:

Somando-se o percentual da população nos municípios de pequeno e médio porte, o total atingiria 70,75% da população nacional, sendo 24,36% em municípios entre 100 e 500 mil habitantes e 46,39% em municípios menores do que 100 mil habitantes. Segundo os mesmos autores, desde a década de 1970, as cidades médias têm desempenhado um papel importante na dinâmica econômica e espacial do país.

Nesse intuito de voltar o olhar e estudar mais as cidades de pequeno porte, temos o exemplo de Silva, Fialho e Alves (2012), que realizaram um trabalho introdutório acerca da influência do clima em duas cidades de pequeno porte na zona da mata mineira (Viçosa e Teixeiras). Segundo os autores, foram registrados dados de temperatura e umidade relativa do ar em duas sequências de dias (20 e 21 de agosto de 2011 e 04 e 05 de fevereiro de 2012), que representam condições de inverno e verão. Os resultados obtidos a partir desse estudo foram classificados em dois, sendo o primeiro em episódios de inverno. Nos dias de coleta em questão, foi possível averiguar que as temperaturas de Teixeiras foram quase sempre inferiores à de Viçosa, em quase todos os horários de coletas, exceto às 12h quando ambas marcaram 30,0°C. No episódio de verão, as temperaturas foram mais elevadas, devido à posição do sol e pelas tardes serem mais longas, retardando o processo de resfriamento. Em praticamente todos os horários de coleta, as diferenças térmicas foram de 1,2°C, salvo no dia 04 e 05 onde a diferença foi de 2,2°C a 3,5°C.

Outra referência em relação a estudos de clima urbano e ilhas de calor é o de Amorim (2005) conduzido em Presidente Prudente/SP. A coleta de dados de temperatura do ar foi realizada por meio de dois transectos móveis realizados durante o inverno, em 5 dias do mês de julho de 2002. Os resultados obtidos a partir disso foram que, em todos os dias, foram detectadas ilhas de calor de forte magnitude (oscilando entre 4,9° e 9,6°), nesse estudo acima citado foram encontradas duas células de ilhas de calor distintas na área urbana.

Outra menção aos estudos de clima urbanos e ilhas de calor em São Luiz/MA é Araújo e Sant'Anna Neto (2002). Este estudo teve duas etapas, a primeira o levantamento de dados meteorológicos obtidos na estação do aeroporto Cunha Machado nos períodos de 1960-1998 e na estação meteorológica do INMET no período de 1965-1987. A segunda etapa foi a realização de três trabalhos de campo nos períodos de 08 e 09/10, 26 e 27/11 e 22 e 23/12 de 1999. Os resultados dessa pesquisa foram divididos em três episódios, sendo o primeiro de 06 a 09/10/1999, o segundo 24 a 27/11/99 e o último 20 a 23/12/99. O aquecimento diurno mais frequente nas áreas mais urbanizadas, como no São Francisco e no Centro, no período das 12h às 16h mostrou-se o horário de maior aquecimento do dia, tendo suas máximas no bairro São Francisco e as mínimas na Universidade Federal do Maranhão-UFMA.

4 METODOLOGIA

No que se refere às pesquisas sobre clima urbano, tem-se um grande desafio quanto à padronização e ao modo de análise e coletas de dados. Ter uma padronização desses elementos é fundamental para a qualidade e confiabilidade dos dados coletados (VALIN JR.; SANTOS, 2020). Com isso é importante ter uma padronização nos pontos de coleta para que haja uma qualidade melhor de dados. Deve-se, portanto, seguir certos passos para que todas as pesquisas sejam alinhadas na mesma direção.

Dentre as metodologias empregadas na climatologia urbana, a do transecto móvel é, segundo Valin Jr. e Santos (2020), uma das mais práticas, podendo ser feita a pé ou com um automóvel que transporta os sensores, apresentando-se como uma opção favorável, especialmente na investigação das ilhas de calor. Segundo Valin Jr. e Santos (2020), a coleta de dados com os transectos móveis deve seguir algumas orientações: como quando for realizada a coleta com auxílio de um veículo, não exceder a velocidade de 20 a 30 km/h; sendo os horários indicados para a coleta de dados são às 00h, 06h, 12h e às 18h (GMT); e que o percurso escolhido deve ser feito em no máximo 1 hora.

Outra recomendação para o uso de transecto móvel é que as coletas ocorram em dias de céu claro e ventos fracos. Além disso, o trajeto deve seguir um roteiro pré-estabelecido, iniciando sempre no mesmo horário, para assim ter dados confiáveis. Caso o trajeto do transecto seja longo, as diferenças entre o primeiro e o último ponto devem ser ajustadas (VALIN JR.; SANTOS, 2020, p. 428).

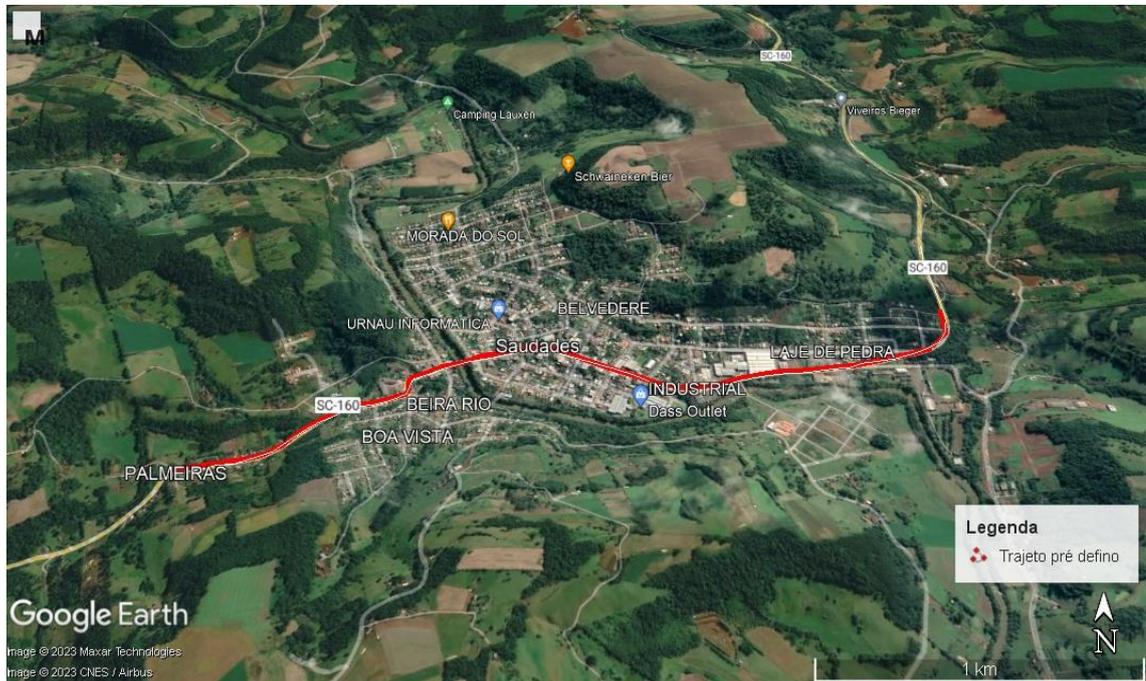
No caso do presente estudo, o transecto foi realizado considerando o trajeto entre o portal da cidade, na SC-160, transpassando a área central urbana pela avenida Brasil e finalizando no bairro Palmeiras, num percurso total de 3.6 km (Figura 2), no sentido leste/oeste. Os horários para a coleta de dados sucederam os horários oficiais de coleta de dados meteorológicos no Brasil e que correspondem às 9h, às 15h e às 21h, representativos, respectivamente dos períodos da manhã, da tarde e da noite (BINDA; MENDES; KOICHEMBOERGER, 2016). Os dados de temperatura foram mensurados com auxílio de um termo-higrômetro digital da marca Instrutemp (Modelo ITHT2210) com o sensor acoplado no exterior de um veículo automotor.

Os dados foram coletados no intervalo de distância a cada 200 m percorridos, mediante acompanhamento do odômetro do automóvel, tendo um tempo médio de coleta de 12 a 15 minutos. Foram realizadas coletas em cinco dias distintos durante a primavera de 2022 (22/10/2022, 05/11/2022, 15/11/2022, 19/11/2022 e 09/12/2022), selecionados com base nos

critérios acima descritos. A compreensão dos sistemas atmosféricos atuantes será conduzida por meio da análise visual das cartas sinóticas da Marinha do Brasil.

Os dados, foram ordenados em tabelas e gráficos para se para identificar mudanças na temperatura dos pontos afim de se atestar se há possíveis ocorrências de ilhas de calor/frescor.

Figura 2 – Trajeto pré-definido do transecto para coleta de dados em Saudades-SC



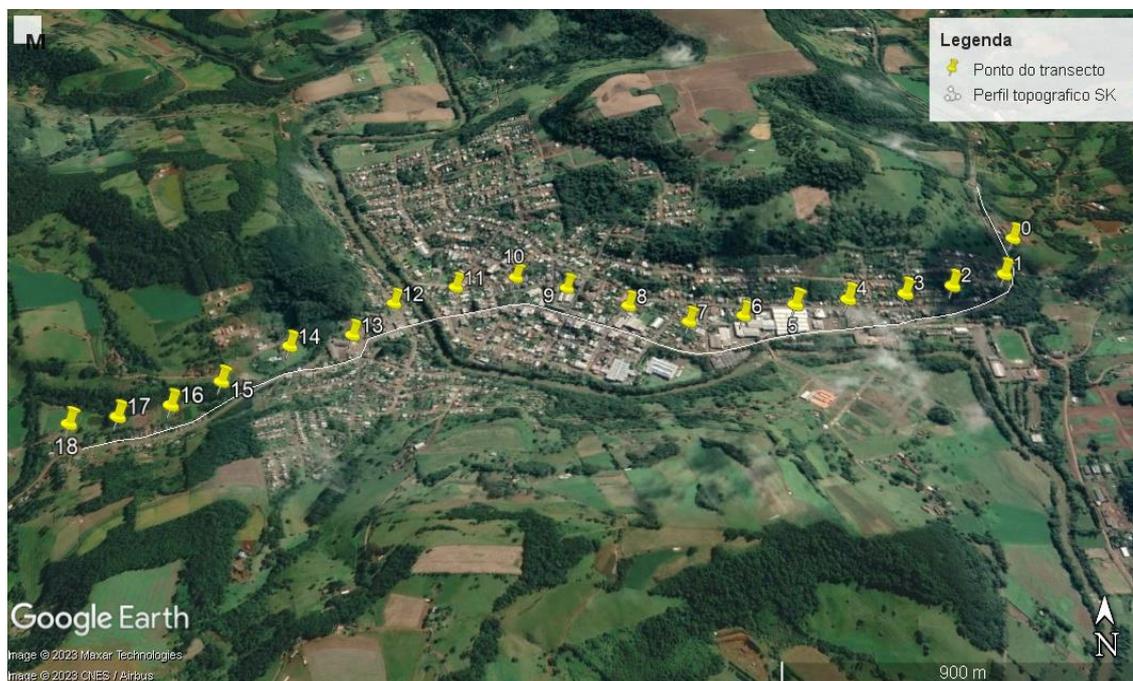
Fonte: Google Earth (2019). Arte elaborada pela autora (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DO TRANSECTO MÓVEL

Nesta seção, serão apresentados, individualmente, o contexto geográfico de cada um dos 18 pontos de coleta inseridos no transecto móvel (Figura 3). Dar-se-á ênfase na descrição do uso e cobertura do solo, bem como na presença de vegetação, pavimentação e padrão construtivo das edificações. No que se refere as fotografias representativas dos pontos de coleta, informasse que a imagem superior, representará sempre ao lado direito e a inferior o lado esquerdo, tendo como elemento balizador o próprio trajeto do transecto.

Figura 3 – Pontos de coleta de dados do transecto móvel



Fonte: Google Earth (2019). Arte elaborada pela autora (2023).

Ponto 0 – UTM 302623.44/ 7020399.66

O ponto 0 corresponde ao início da cidade e ao início do deslocamento do transecto, local em que a urbanização começa a aparecer, mas ainda de maneira pouco consolidada. Na margem direita da rodovia, há um loteamento com predomínio de casas de até 2 pavimentos, bem como de terrenos não ocupados com presença de vegetação rasteira (Figura 4a). Na seção à esquerda, tem-se um uso voltado à pecuária com predomínio de gramíneas (Figura 4b).

Figura 4 – Contexto local do ponto 0. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 1 – UTM 302539.78/ 7020211.01

Após observar o ponto 1, avistamos que, ao longo do trecho, a urbanização continua a aparecer, preferencialmente, no setor direito, onde é possível observar uso residencial, conjugado a áreas destinadas ao cultivo doméstico (Figura 5a). No lado oposto, em contraste com as edificações mencionadas, há uma mata nativa, área de conservação do município, dissonância que é facilmente observada nas imagens abaixo (Figura 5b).

Figura 5 – Contexto local do ponto 1. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto

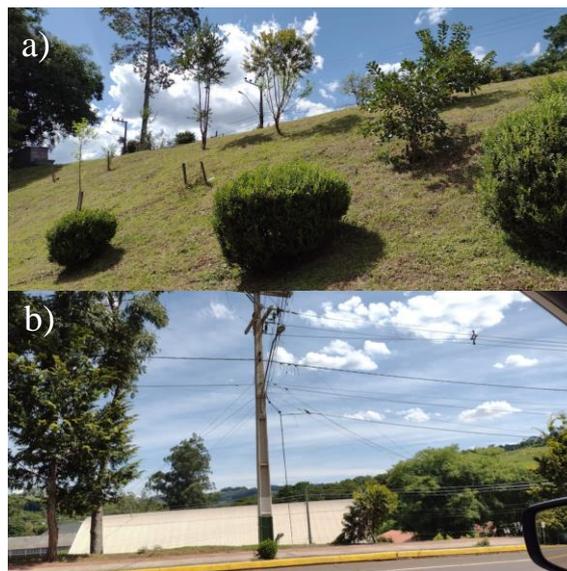


Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 2 – UTM 302350.75/ 7020148.96

No segundo ponto utilizado para coleta de dados, há predomínio de gramíneas em ambos os lados da via, com plantas exóticas e algumas árvores de pequeno porte, como pode ser observado na figura abaixo (Figura 6a; Figura 6b). Mais à frente, no lado esquerdo (não constante na imagem abaixo), há a presença de uma pequena área de mata, com árvores de grande porte.

Figura 6 – Contexto local do ponto 2. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 3 – UTM 302187.18/ 7020109.13

Na porção direita, encontra-se um supermercado de pequeno porte, com estacionamento rodeado por casas com baixa densificação sobre os lotes (Figura 7a). Já no lado esquerdo, encontramos um amplo depósito comercial contendo barracão e itens armazenados no espaço externo, como areia, cimento, caixas de água e itens para manutenção elétrica (Figura 7b).

Figura 7 – Contexto local do ponto 3. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 4 – UTM 301996.72/ 7020081.54

O 4º ponto de coleta possui, em seu setor direito, terrenos não ocupados, um amplo pátio usado como estacionamento de grandes máquinas e, logo ao lado, um posto de combustível (Figura 8a). Embora não apareça na imagem, o cemitério municipal é extremamente próximo desse ponto. No lado oposto, temos uma área de mata com vegetação nativa, que limita-se costeando o rio Saudades, rio que corta a cidade e nasce em município vizinho (Figura 8b).

Figura 8 – Contexto local do ponto 4. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto.

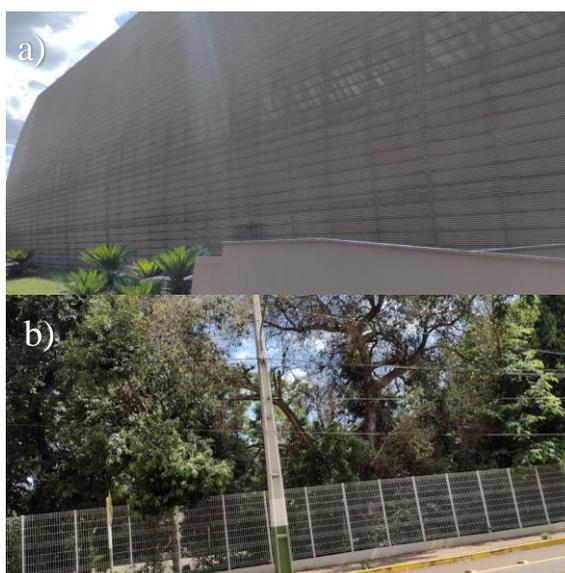


Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 5 – UTM 301822.10/ 7020055.34

O ponto 5 é caracterizado por uma empresa do ramo moveleiro, com uma construção de grande porte, que ocupa, predominantemente, o lado direito da via (Figura 9a). Na empresa, há uma passarela que a liga ao lado esquerdo, local onde há um estacionamento construído em meio a uma área de mata (Figura 9b).

Figura 9 – Contexto local do ponto 5. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto

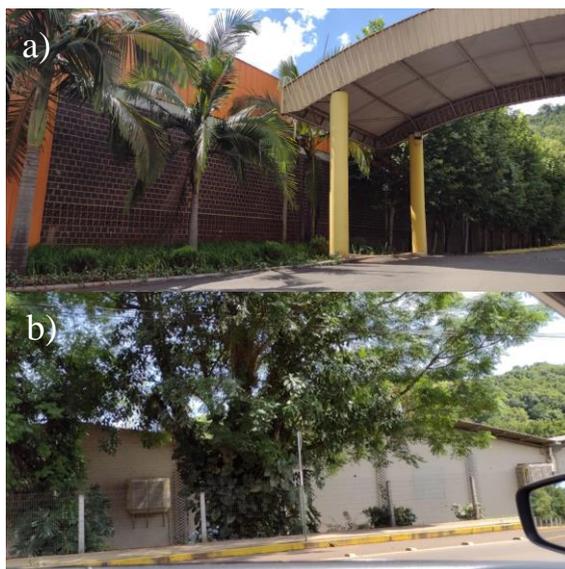


Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 6 – UTM 301651.30/ 7020008.37

Nesse ponto, localizam-se duas empresas, uma do ramo moveleiro e outra de artigos esportivos, ambas na porção direita (Figura 10a). Tratam-se, portanto, de construções de grande porte, com amplas áreas de estacionamento rodeadas de plátanos (espécie arbórea do gênero *Platanus*, da família *Platanaceae*). No lado oposto, temos o depósito da mesma fábrica moveleira acima citada (Figura 10b), com barracão de grande extensão, atrás do qual passa o rio Saudades, tendo, neste local, uma pequena faixa de percentual de vegetação marginal.

Figura 10 – Contexto local do ponto 6. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 7 – UTM 301475.64/ 7019979.13

Ponto localizado onde a urbanização começa a se tornar mais densa e destinada ao uso misto residencial-comercial. Na parcela à direita, as edificações ainda se apresentam com no máximo 2 pisos, sendo que, em algumas dessas, o piso inferior é destinado a pequenos comércios. A rua apresenta arborização nos canteiros laterais em ambos os lados (Figura 11a). No lado oposto, atrás da pequena faixa de vegetação, há uma grande indústria de artigos esportivos (Figura 11b). Está situado uma grande faixa de barracões da empresa e um estacionamento com arborização exótica com diversos indivíduos de plátanos.

Figura 11 – Contexto local do ponto 7. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 8 – UTM 301284.39/ 7020050.90

Este ponto apresenta algumas similaridades com o anterior, como o fato de as edificações apresentarem até 2 pavimentos, com uso comercial no piso inferior. Na margem direita, destaca-se uma empresa do ramo de energia elétrica (Figura 12a). Na seção esquerda, já é possível observar comércios mais diversificados, como, por exemplo, restaurante, agropecuária, vestuário e agência bancária. A rua não apresenta arborização (Figura 12b).

Figura 12 – Contexto local do ponto 8. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 9 – UTM 301082.62/ 7020132.81

A partir desse ponto, tem-se a área central da cidade de Saudades, onde se localizam a maioria dos comércios varejistas, farmácias e agências bancárias, além da Escola de Educação Básica Rodrigues Alves localizada à direita na foto (Figura 13a; Figura 13b).

Figura 13 – Contexto local do ponto 9. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 10 – UTM 300911.95/ 7020182.07

Este ponto se localiza próximo à igreja matriz e em frente à praça Tiradentes (lado direito da via) que por ser arborizada, proporciona sombra em grande parte do dia (Figura 14a). Um aspecto que necessita ser salientado é que, mesmo no centro da cidade e nas suas proximidades, há sempre vegetação nos fundos de quintais, contendo a presença de gramíneas e árvores exóticas. Além disso, é próximo a este ponto que se encontram as edificações mais altas da cidade até 3 pisos, sendo o prédio mais alto da cidade com 5 pisos, localizado alguns metros à frente deste ponto. O uso comercial é utilizado no piso inferior e residencial nos superiores acompanha esse setor da cidade como algo comum (Figura 14b).

Figura 14 – Contexto local do ponto 10. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 11 – UTM 300715.32/ 7020133.70

Ponto localizado próximo da travessia sobre o rio Saudades. O padrão, a partir deste ponto, volta a apresentar especificidades, dependendo do lado da via. Se antes, o uso misto comercial-residencial era predominante, aqui o comércio começa a ser mais disperso. No lado direito, há um posto de combustível (Figura 15a) e, logo à frente, uma pequena faixa de mata ciliar antes de chegar ao rio Saudades. No lado esquerdo, tem-se um terreno coberto com fragmentos de rocha (brita), sem um uso definitivo (Figura 15b).

Figura 15 – Contexto local do ponto 11. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 12 – UTM 300522.61/ 7020054.53

Ponto logo após cruzar o rio Saudades. Ambos os lados não apresentam vegetação, sendo o lado direito uma área de estacionamento de caminhões todo pavimentado ao lado de um posto de combustível (Figura 16a). No lado oposto, há um pequeno supermercado e um comércio de veículos (Figura 16b). Alguns metros à frente passa um pequeno afluente do rio Saudades, o rio Taipas, que apresenta pequena faixa ciliar.

Figura 16 – Contexto local do ponto 12. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 13 – UTM 300413.15/ 7019907.14

Local onde a urbanização começa a se tornar menos densa, com terrenos ocupados e outros ainda sem uso definido cobertos por vegetação. Na faixa esquerda, uma área de solo exposto usada para extração manual de rochas se destaca em meio ao contexto acima descrito (Figura 17a). No outro lado, temos um barracão onde se localizam máquinas pesadas e uma empresa de esquadrias e marmoraria, local onde há uma notável área de solo exposto para destino de peças de concreto e areia (Figura 17b).

Figura 17 – Contexto local do ponto 13. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 14 – UTM 300226.56/ 7019855.03

A partir desse ponto, a presença de vegetação se torna mais frequente em detrimento do uso urbano passa a se tornar cada vez mais incipiente. Na porção direita, é possível observar a vegetação nativa que corresponde à pequena faixa de mata ciliar do rio Taipas (Figura 18a). Na porção esquerda, há uma pequena faixa de mata, onde parte foi desmatada para abertura de uma estrada. Chama atenção para a presença de uma edificação predial com 3 pavimentos, que destoa do contexto local (Figura 18b).

Figura 18 – Contexto local do ponto 14. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto

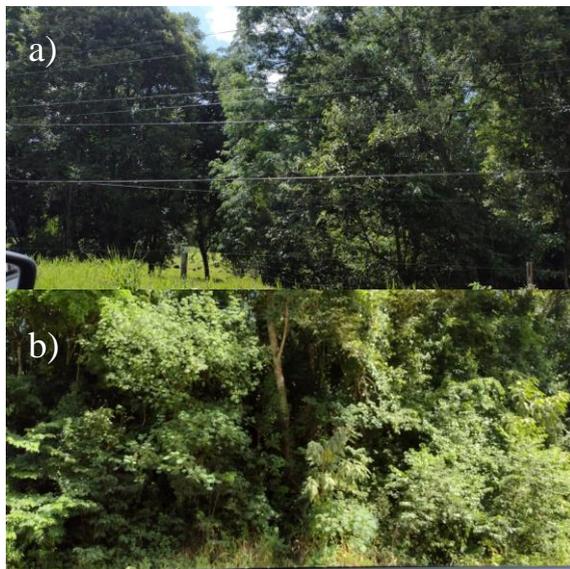


Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 15 – UTM 300055.46/ 7019703.69

Ponto em que ambos os lados tem vegetação nativa, com árvores de grande porte (Figura 19a; Figura 19b). No solo há a presença de vegetação gramínea para pastagem do gado.

Figura 19 – Contexto local do ponto 15. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 16 – UTM 299933.36/ 7019606.09

Nesse ponto, volta a aparecer construções residenciais dispersas com um pavimento. Áreas com vegetação ainda são bastante frequentes e dominam o contexto local, sendo constituídas por bosques com vegetação nativa ou no fundo de quintal com gramíneas e árvores de médio e pequeno porte, que promovem sombreamento para as residências (Figura 20a; Figura 20b).

Figura 20 – Contexto local do ponto 16. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 17 – UTM 299793.55/ 7019559.87

Corresponde ao penúltimo ponto de coleta, onde há poucas residências em ambos os lados e o uso da terra passa a ser predominantemente rural contendo um mosaico composto por setores com vegetação nativa de grande porte e gramíneas para pastagem de gados (Figura 21a; Figura 21b).

Figura 21 – Contexto local do ponto 17. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto

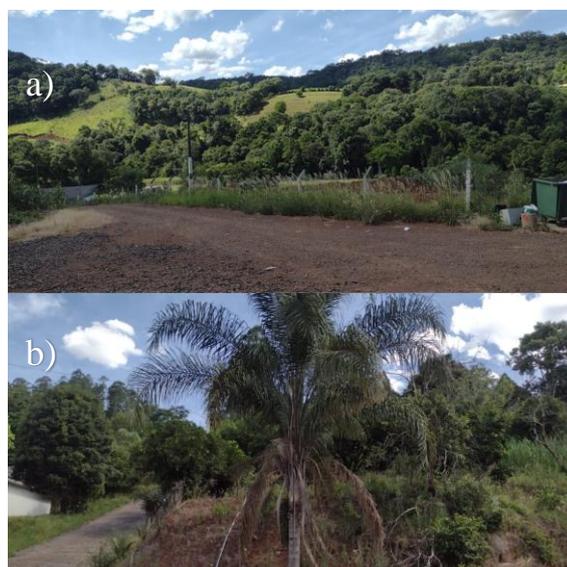


Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

Ponto 18 – UTM 299662.98/ 7019530.73

Último ponto de coleta do transecto móvel. Nesse ponto, é possível observar, no lado direito, uma grande parcela do solo exposto devido a uma construção que está sendo realizada ali. Mais abaixo temos um campo composto por gramíneas e, ao fundo, uma densa vegetação nativa. Conta com a presença de vegetação nativa em ambos os lados (Figura 22a; Figura 22b).

Figura 22 – Contexto local do ponto 18. a) direita e b) esquerda no sentido do transecto



Fonte: Acervo pessoal da autora (2022).

5.2 O PERFIL TOPOGRÁFICO NO TRANSECTO MÓVEL

O perfil topográfico da cidade se mostra bem irregular, tendo altitudes que variam de 296 a 269 metros, o centro da cidade está localizado sobre uma elevação cuja altitude chega a 290 metros, apresentando uma amplitude altimétrica de cerca de 30 metros. Ao longo do transecto, é possível observar os diferentes usos do solo e apreciar a evolução da urbanização, que inicia nas proximidades do centro e vai avançando para as partes mais baixas do relevo. Nas extremidades do transecto, em áreas cujo uso da terra corresponde a uma transição urbano-rural encontram-se áreas mais elevadas que se aproxima da altimetria da porção central.

O ponto 0, no início do transecto, apresenta altitude de 296 metros, sendo ele o mais alto do trajeto, passando pelo centro da cidade (pontos 8, 9 e 10) com valores próximos a 290 metros e, no final do trajeto do transecto, 292 metros acima do nível do mar. O ponto mais baixo da cidade está localizado no ponto 4, onde a altitude chega a 269 metros. Após percorrer o centro da cidade, novamente temos um local de rebaixamento que se estende pelas margens do rio Saudades, estando entre os pontos 11 e 12 com 272 metros.

Figura 23 – Perfil topográfico de Saudades



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

5.3 OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES NOS DIAS DE COLETA

Ao observar as cartas sinóticas da marinha do Brasil, é possível averiguar que, no dia 22 de outubro de 2022, as condições atmosféricas demonstravam a presença de um sistema de baixa pressão continental representativo da Massa Tropical Continental (mTc) associada a cavado cruzando a região sul do Brasil. Essa condição é representativa de condições pré-frontais, cuja frontogênese ocorreu no dia posterior. Após 14 dias de pausa, realizamos novamente as coletas, no dia 05 de novembro de 2022, e as condições atmosféricas eram bem distintas da primeira.

Nessa data, a Massa Polar Atlântica (mPa) encontrava-se com centro posicionado no oceano e já bastante tropicalizada e cuja borda adentrava no continente.

No dia 15 de novembro de 2022, constata-se uma condição pós-frontal, cujo fluxo de ar frio (mPa) era relativamente incipiente. Quatro dias após, realizamos novamente uma coleta, dia 19 de novembro de 2022, tendo uma condição atmosférica bastante similar ao dia 05 de novembro de 2022.

No último dia de coletas, 09 de dezembro de 2022, tem-se novamente a atuação de um sistema continentalizado (mTc) que atua em condições de bloqueio dos sistemas frontais que se direcionam ao oceano antes de atingir o sul do Brasil.

5.4 O CLIMA URBANO DE SAUDADES

As coletas foram realizadas no período matutino às 9h, no período vespertino às 15h e no período noturno às 21h. Em todos os dias de coleta, foi utilizado um veículo automotor para fixar o termo-higrômetro no seu exterior, e três pessoas, uma para dirigir seguindo a padronização acima citada, outra para manusear o aparelho e a terceira para anotar os dados. O transecto durou em média 12 minutos e foram coletados dados nos meses de outubro (22), novembro (05, 15 e 19) e dezembro (09), todos na estação da primavera.

A análise do período matutino das coletas de temperatura deu-se às 9h, sendo o primeiro dia de levantamento em 22 de outubro de 2022, com a máxima registrada, no ponto 12 (20,25 °C) e a mínima no ponto 1 (19,98 °C), tendo uma temperatura média nesse dia de 20,0 °C e uma amplitude térmica de 0,75 °C.

No segundo momento de coleta, no dia 05 de novembro de 2022, teve sua máxima registrada no ponto 9 (22,12 °C) e sua mínima no ponto 4 (19,98 °C), com uma temperatura média de 20,9 °C, e amplitude térmica de 2,72 °C.

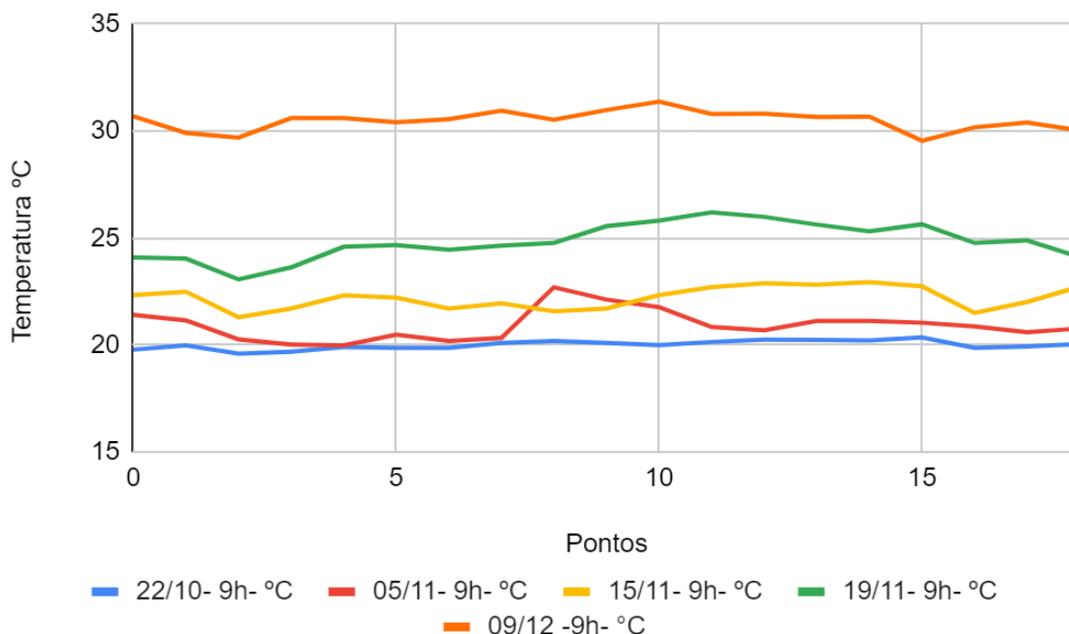
Alguns dias depois, realizamos novamente as coletas, selecionando o dia 15 de novembro de 2022 que teve a temperatura máxima no ponto 14 (22,93 °C) e a mínima no ponto 2 (21,3 °C). Nesse dia, a temperatura média foi de 22,2 °C e oscilação térmica de 1,63 °C.

Após quatro dias, repetimos as coletas em 19 de novembro de 2022, onde tivemos altas temperaturas registradas nesse dia, registrando sua máxima no ponto 11 (26,2 °C) e sua mínima no ponto 2 (23,07 °C). Nesse dia, tendo uma temperatura média de 24,8 °C e uma oscilação térmica de 3,13 °C.

Depois de 20 dias, realizamos novamente as coletas, no dia 09 de dezembro de 2022 observando, outra vez, que houve incidência de altas temperaturas tendo sua máxima no ponto

11 (31,0 °C) e sua mínima no ponto 2 (29,7 °C), com uma temperatura média de 30,5 °C e uma amplitude térmica de 1,83 °C.

Gráfico 1 – Dados do período das 9h



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Aqui registramos os dados do período vespertino das coletas de temperatura, sendo ambos no horário das 15h, e nos mesmos dias da coleta anterior. No dia 22 de outubro de 2022, a temperatura máxima foi registrada no ponto 5 (27,44 °C) e a mínima no ponto 13 (26,57 °C), tendo uma temperatura média nesse dia de 27,1 °C e uma oscilação térmica de 0,9 °C.

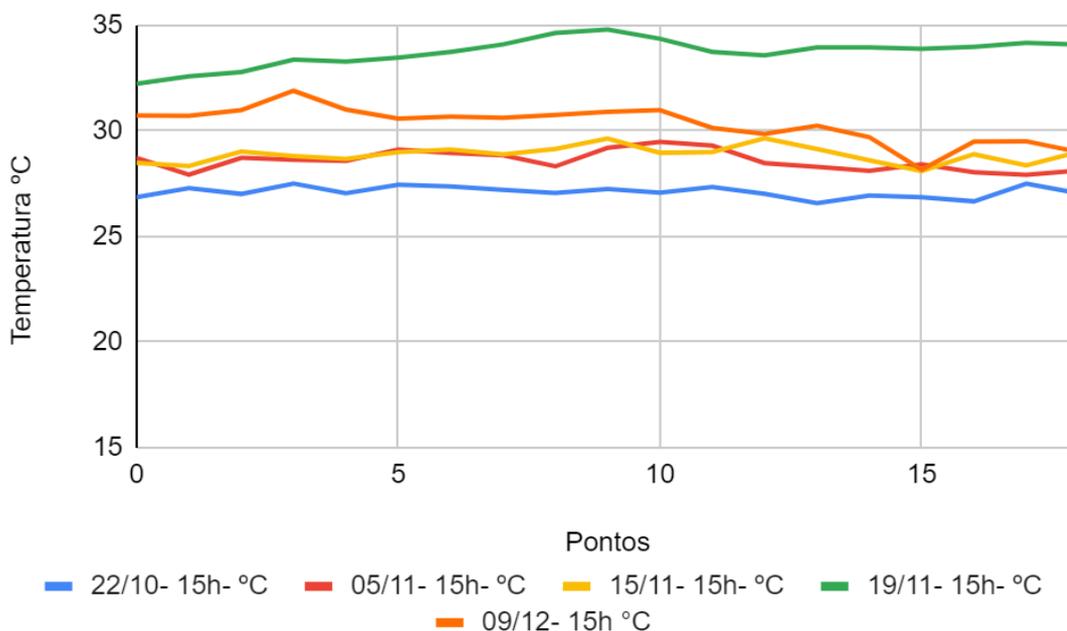
Após 14 dias, às 15h, novamente foram coletados dados de temperatura, sendo no dia 05 de novembro de 2022 e registrou sua máxima no ponto 10 (29,48 °C) e sua mínima no ponto 1 (27,92 °C), com temperatura média nesse dia de 28,6 °C e amplitude térmica de 1,6 °C.

No dia 15 de novembro, obtivemos o registro de temperatura máxima no ponto 12 (29,65 °C) e mínima no ponto 16 (28,2 °C), com uma temperatura média nesse dia de 28,9 °C e oscilação térmica de 1,6 °C como no dia anterior à coleta.

Após quatro dias de pausa, realizamos novamente as coletas no dia 19 de novembro de 2022 que nesse horário registrou altas temperaturas, com temperatura máxima no dia no ponto 8 (34,64 °C) e mínima do dia no ponto 1 (32,659 °C), ficando numa temperatura média de 33,7 °C nesse dia, e a oscilação térmica de 2,6 °C.

A última coleta de dados no período vespertino foi realizada no dia 09 de dezembro de 2022, novamente no dia em que as temperaturas estavam elevadas, registrando a máxima no ponto 3 (31,9 °C) e sua mínima no ponto 15 (28,16 °C), a amplitude térmica de 3,7 °C e uma temperatura média de 30,3 °C.

Gráfico 2 – Dados do período das 15h



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A análise do período noturno ocorreu às 21h, nos mesmos dias das coletas anteriores: 22 de outubro de 2022, nesse dia, registrou-se, no ponto 7, a máxima (19,34 °C) e a mínima no ponto 15 (17,5 °C). Obteve-se, nesse dia, uma temperatura média de 18,50 °C e uma amplitude térmica de 1,84 °C.

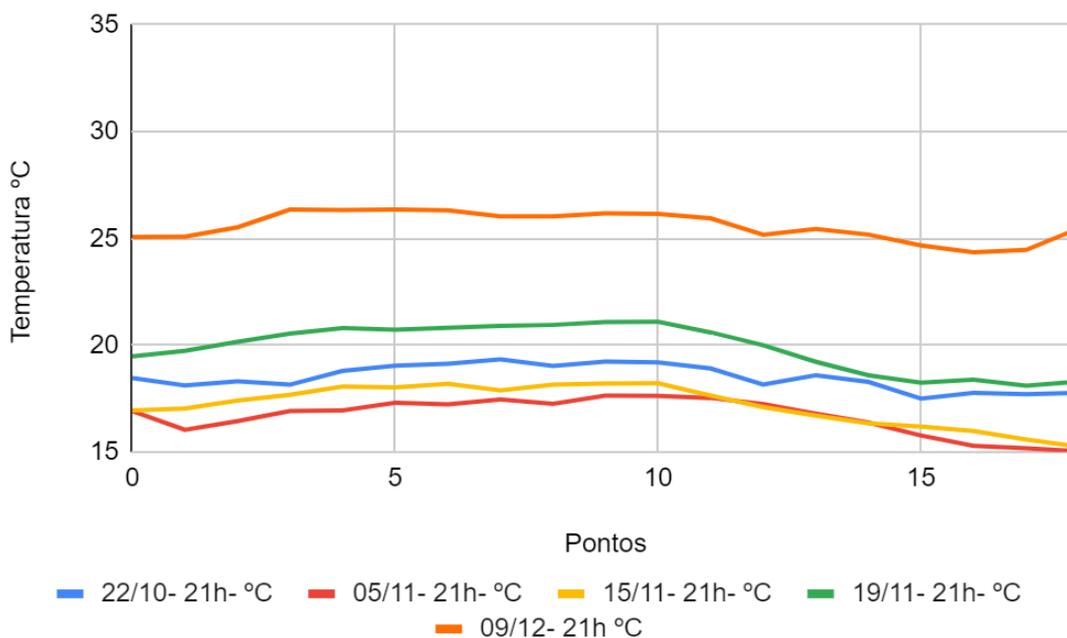
Após 14 dias, realizamos novamente uma coleta, sendo no dia 05 de novembro de 2022, que registrou sua máxima no ponto 9 (17,64 °C) e sua mínima no ponto 18 (15,05 °C). Nesse dia, foi registrada uma oscilação térmica de 2,61 °C e a temperatura máxima foi de 16,68 °C.

Posteriormente, foi realizada uma coleta no dia 15 de novembro de 2022. Nesse dia, obtivemos a máxima no ponto 6 (18,19 °C) e a mínima no ponto 18 (15,25 °C). A temperatura média foi de 17,19 °C e houve uma oscilação térmica de 2,97 °C.

No dia 19 de novembro de 2022, realizamos mais uma coleta, que teve sua máxima no ponto 9 (21,9 °C) e sua mínima no ponto 17 (18,1 °C). Nesse dia, a temperatura média foi de 19,88 °C e a amplitude térmica foi de 3,00 °C.

Último dia de coleta do período noturno, no dia 09 de dezembro de 2022, como nos outros dias de coleta, mostrou ter altas temperaturas, registrando sua máxima no ponto 5 (26,36 °C) e sua mínima no ponto 16 (24,35 °C), com uma oscilação térmica de 2,01 °C e temperatura média de 25,59 °C.

Gráfico 3 – Dados do período das 21h



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Analisando os gráficos em sua totalidade, identifica-se que as temperaturas mais amenas são encontradas nos extremos dos pontos de coleta do transecto, devido a presença de mais vegetação natural. Os pontos mais centrais da cidade, por sua vez, obtiveram temperaturas mais elevadas, o que demonstra que, mesmo Saudades estando em processo de urbanização e crescimento, há uma certa influência sobre o clima urbano, embora, a princípio, de pequena escala.

Com isso, é possível observar que a amplitude térmica pela manhã é mais alta, em oposto a amplitude térmica no período vespertino, período no qual, prioritariamente, foi a menor nos dias de levantamento. Isso se deve ao fato de que, nesse horário, todos os pontos já receberam radiação solar, o que contribui para ter um aquecimento mais homogêneo da superfície, fazendo com que a amplitude térmica não seja tão alta. Em oposição, foi a noite em que ocorreram as maiores amplitudes térmicas em todos os dias (especialmente no dia 09/12).

A retenção do calor pela superfície urbana permitiu que as áreas mais próximas do centro se mantivessem mais aquecidas neste período, diferente das demais.

Durante os dias de coleta, foi possível vislumbrar que, no período matutino, os pontos mais aquecidos são 8, 10, 11, 14 e 15 e os mais frescos nas extremidades do transecto sendo no ponto 2 nos dias 22/10, 15/11 e 19/11, e nos pontos 4 e 15.

No período vespertino, temos os pontos mais aquecidos no dia 22/10/22 e 09/12/22 ambos no ponto 3. Houve aquecimento também nos pontos 9, 10 e 12, novamente há o aparecimento dos pontos mais frescos nas extremidades sendo os pontos 0, 1, 13 e 17, e nos dias 15/11/22 e 09/12/22 ambos no ponto 15.

No momento da coleta noturna, temos os pontos mais aquecidos o 5, 7 e 9, e nos dias 15/11/22 e 19/11/22 ambos no ponto 10. Nesse período em específico, temos as temperaturas abaixo da média no final do transecto nos pontos 15, 16, 17 e 18.

Observando por períodos, vemos que, na maioria dos dias, as anomalias começam negativas nos extremos, ou seja, nos pontos 1 a 3, logo após transitando para anomalias positivas entre os pontos 4 a 15, portanto sendo os pontos mais quentes das cidade, e posteriormente voltados a negativas no ponto 16 a 18. Esse fato é bem evidente nas coletas das 21h.

No decorrer do transecto, é possível averiguar que há mudanças de temperatura ao longo do trajeto, porém essas mudanças não ultrapassam os 2,00 °C, tanto os pontos quentes quanto os mais frios, sendo observado que não há, ao menos com os dados dos levantamentos, a conformação de ilhas de calor, nem de frescor na cidade de Saudades-SC.

Contudo o centro da cidade encontra-se topograficamente numa área mais elevada, o que levaria à tendência teórica de redução da temperatura com a altitude. Todavia isso não acontece nos dados coletados, um fato que eleva a influência da urbanização contrapondo-se ao fator topográfico no caso do sítio urbano de Saudades (SC).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos elementos abordados a partir da análise dos dados coletados e cujos resultados foram apresentados anteriormente não foi possível identificar a presença marcante de ilhas de calor ou de frescor derivadas da urbanização em Saudades/SC. Isso se deve ao fato de que as variações térmicas identificadas nos transectos foram pequenas, inferiores a 2 °C. No entanto, considerando a topografia do transecto, é perceptível que os pontos com maior temperatura registrada no transecto, estiveram próximos à área de maior adensamento urbano.

Essa é uma informação pertinente que conduz a uma proposição de que, mesmo com a pequena área urbanizada, a cidade de Saudades já imprime mudanças e portanto, apresenta derivações sobre o clima local (clima urbano). Mesmo frente a essa assertiva, é importante salientar a necessidade de outras pesquisas que favoreçam a compreensão sobre o clima urbano em Saudades. Cita-se, por exemplo, a ampliação da faixa temporal para realização da pesquisa, com mensurações de campo em estações contrastantes, como o inverno e o verão.

Nesta pesquisa, as coletas foram realizadas na primavera não somente para se adaptar ao calendário acadêmico, mas também, com a intenção de se observar um período de transição entre o inverno e o verão. Essa escolha foi pertinente pois como os resultados demonstram foram observadas amplas variações térmicas nos transectos, nos diferentes dias e horários. Contudo, as lacunas aqui deixadas são importantes pontos de partida para novas pesquisas futuras possam aprofundar os resultados aqui obtidos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Intensidade e forma da ilha de calor urbano em Presidente Prudente/SP: episódios de inverno. **Geosul**, Florianópolis, v. 20, n. 39, p. 65-82, jan./jun. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13307>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. Ilhas de calor urbano: métodos e técnicas de análise. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 15, jun. 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/65136>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Ilhas de calor urbano em cidades de pequeno e médio porte no Brasil e o contexto das mudanças climáticas. **Confins**, São Paulo, n. 46, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/31403>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- ARAÚJO, Ronaldo Rodrigues; SANT'ANNA NETO, João Lima. O processo de urbanização na produção do clima urbano em São Luís-MA. *In*: SANT'ANNA NETO, João Lima (org.). **Os climas das cidades brasileiras**. Presidente Prudente: [s.n.], 2002. p. 21-42.
- BINDA, Andrey Luis; MENDES, Jonathan; KOICHEMBOERGER, Matheus. Topoclimas urbanos em Chapecó/SC: as interações entre a urbanização e o sítio urbano. **Boletim geográfico**, Maringá, v. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/27078>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- COSTA, Eduino Rodrigues. **O campo termo-higrométrico intra-urbanos e a formação de ilhas de calor e de frescor urbanas em Santa Maria/RS**. 2009. 118 f. Dissertação (Mestrado em geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9313>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- COSTA, Eduino Rodrigues da. **O campo térmico e a qualidade ambiental urbana em Chapecó/SC**. 2015. 291 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/132932>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- FERREIRA, Leilane De Fátima; CARRILHO, Silvio Tavares; MENDES, Paulo Cezar. Áreas verdes urbanas: uma contribuição aos estudos das ilhas de frescor. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 6, n. 2, p. 101-120, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/braziangeojournal/article/view/30309/18023>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- FIALHO, Edson Soares. Ilha de calor: reflexões acerca de um conceito. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Ed. Esp Climatologia Geográfica, p. 61-76, 2012. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/viewFile/1094/867>. Acesso em: 15 fev. 2023.

FREITAS, Thyago Phellip França. O clima urbano das cidades e suas interações com a arquitetura e a geografia. **Observatorium**: revista eletrônica de geografia, v. 9, n. 3, 2018. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Observatorium/article/view/48491>. Acesso em: 15 fev. 2023.

GARTLAND, Lisa. **Ilhas de calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula; ROSA, Rogério de Oliveira. Relevô. In: IBGE. Geografia do Brasil, Região Sul, v.2. 1990.

IBGE. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 2. 420 p.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2007**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

JUSTUS, Jarbas de Oliveira. Hidrografia. In: IBGE. Geografia do Brasil, Região Sul, v.2. 1990.

LEITE, Pedro Furtado; KLEIN, Roberto Miguel. Vegetação. In: IBGE. Geografia do Brasil, Região Sul, v.2. 1990.

MARTINI, Angeline; BIONDI, Daniela; BATISTA, Antônio Carlos. Influência da arborização de ruas na atenuação dos extremos meteorológicos no microclima urbano. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, 2013. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3153>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. **Oficina de Textos**. São Paulo, 2007.

MENDONÇA, Francisco; PINHEIRO, Gabriela Marques; LIMA, Nathan Rodrigues de. Clima urbano no Brasil: análise e contribuição da metodologia de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. **Geonorte**, Manaus, v. 2, p. 626-638, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/aaaa>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MINAKI, Mônica; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade; MARTIN, Encarnita Salas. Ensaio teórico-metodológico sobre as áreas verdes aplicando a um estudo de caso: diagnóstico dos referenciais terminológicos e a realidade in loco. **Revista Formação**, Presidente Prudente, n. 13, p. 107-138, dez. 2011. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/834>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MONTEIRO, Maurici Amantino. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, Florianópolis, v. 16, n. 31, p. 69-78, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/14052>. Acesso em: 15 fev. 2023.

MOSER, José Marcos. Solos. In: IBGE. Geografia do Brasil, Região Sul, v.2. 1990.

NARDY, A. J. R.; OLIVEIRA, M. A. F. de; BETANCOURT, R. H. S.; VERDUGO, D. R. H.; MACHADO, F. B. Geologia e Estratigrafia da Formação Serra Geral. **Revista de Geociências (UNESP)**, Rio Claro, v. 21, n. 1/2, p. 15-32, 2002.

NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira; OLIVEIRA, Ivanilton José de. Análise da evolução do fenômeno de ilhas de calor no município de Goiânia/GO (1986/2010). **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 113–127, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/16849/10259>. Acesso em: 15 fev. 2023.

NASCIMENTO JUNIOR, Lindberg. O clima urbano como risco climático: contribuição da geografia do clima aos estudos sobre os climas das cidades. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, n. 33, 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/download/40956/29119>. Acesso em: 15 fev. 2023.

NIMER, Edmon. Clima. In: IBGE. Geografia do Brasil, Região Sul, v.2. 1990.

NÓBREGA, Ranyére Silva; SANTOS, Pedro Felipe Cavalcanti dos; MOREIRA, Elvis Bergue Mariz. Morfologia urbana e ilhas de calor na cidade de Recife/PE distribuição espacial e intensidade. **Revista de Geografia**, Recife, v. 33, n. 4, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229301>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JÚNIOR, V. P.; MASSIGNAN, A. M.; PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F. V. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

PELUSO JÚNIOR, Victor Antônio. O relevo do território catarinense. **Geosul**, Florianópolis, n. 2, 1986. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12550>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PRATES, Arlene M. M.; MANZOLLI, Judite I.; MIRA, Marli A. F. B. Hidrografia de Santa Catarina. **Geosul**, Florianópolis, n. 9, v. 1, 1986. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/download/12544/11816/39035>. Acesso em: 15 fev. 2023.

RIBEIRO, Antonio Giacomini. As Escalas do Clima. **Boletim de Geografia Teórica**, Rio Claro, n. 23, p. 288-294, 1993. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2951862/mod_folder/content/0/RIBEIRO_Antonio_Giacomini_As_escalas_do_clima.pdf?forcedownload=1. Acesso em: 15 fev. 2023.

SANTA CATARINA, Diretoria de Recursos Hídricos – DRHI. **Recursos Hídricos de Santa Catarina**. 2018. 31 p. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf Acesso em: 08 fev. 2023.

SANT’ANNA, João Lima. O clima das cidades brasileiras. **Presidente Prudente**: [s.n.], 277 p. 2002.

SCHEIBE, L. F. A Geologia de Santa Catarina: Sinopse provisória. **Geosul**, Florianópolis, n. 1, p. 7-38, 1986. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12542>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SILVA, Inacio Andrade; FIALHO, Edson Soares; ALVES, Rafael de Souza. Análise preliminar do sítio de duas pequenas cidades da zona da mata mineira: uma contribuição aos estudos de clima urbano. **Geonorte**: Manaus, n. 5, v. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/download/2485/2293/7215>. Acesso em: 15 fev. 2023.

VALIN JR., Marcos de Oliveira; SANTOS, Flávia Maria de Moura. Levantamento bibliográfico da utilização de transectos em pesquisas de clima urbano no Brasil e recomendações de padronização nos procedimentos. **Revista brasileira de climatologia**, Curitiba, ano 16, v. 16, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/67231>. Acesso em: 15 fev. 2023.