

CLIMA URBANO NA CIDADE DE CAMPO GRANDE/MS: UMA ANÁLISE DO CONFORTO TÉRMICO E DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL URBANA

Lusianne de Azamor Torres
Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba

- Resumo expandido
- Projeto de pesquisa
- Relato de experiência

EIXO TEMÁTICO

- Dinâmica Ambiental e Planejamento
- Dinâmicas Territoriais na Cidade e no Campo
- Ensino de Geografia, Educação Ambiental e Práticas Pedagógicas

1) INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A relação da humanidade com o ambiente natural, principalmente a partir do século XX, tem sido intensamente acentuada pelos processos de urbanização que, de forma geral, não consideram as características do meio à qual está inserido. Sendo perceptível na grande maioria das cidades brasileiras mediante aos precários planejamentos urbanos e inadequados usos do solo.

As cidades são espaços complexos, local de transformações, de inovações, tecnologia, cultura etc., que através da vivência, usos, funções e outros elementos trazem informações sobre as relações sociais, econômicas, sobre a origem e suas transformações. Bem como, o crescimento urbano desordenado, as ocupações irregulares, e as alterações na paisagem natural e na atmosfera urbana.

Percebe-se que nos processos de planejamento urbano, alguns fatores como a umidade, temperatura, qualidade do ar e ventilação são considerados para as análises, entretanto, as propostas ocorrem superficialmente e generalizadas.

Diversos autores nas áreas de geografia e arquitetura e urbanismo tratam da temática da relação do clima com a cidade, destacando: Monteiro (1976), Oke (1978), Lombardo (1985), Mendonça (1995), Romero (2000), Amorim (2000), Monteiro e Mendonça (2003) e Mascaró e Mascaró (2005), dentre outros. Esses autores demonstram a importância dos estudos sobre o clima que identificam as consequências advindas da combinação da atmosfera urbana e a produção desigual do espaço, bem como as relações do clima urbano com o planejamento urbano e ambiental e a qualidade de vida da população.



IV ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGEO

“CIÊNCIA, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO: A pesquisa científica, um instrumento essencial na formação de Geógrafos”
24 a 27 de maio de 2023 – Três Lagoas/MS

Sendo assim, este projeto de pesquisa considera o clima como um componente desse ambiente e que também é alterado, devido à intensificação do uso do solo, verticalização concentrada, tipos de materiais do ambiente construído, tráfego intenso, alta densidade urbana, poluição atmosférica, retirada de vegetação, dentre outros fatores intrinsecamente ligados ao processo de urbanização. E que, portanto, podem se apresentar em diferentes escalas entre cidades ou em uma mesma cidade, formando o clima intraurbano.

Partindo da premissa que toda cidade possui um clima próprio (Monteiro, 1976), o estudo do clima urbano permite entender as problemáticas das questões ambientais e urbanas, como elemento que pode comprometer o conforto térmico da população residente, mediante uma abordagem interdisciplinar e articulada sobre o tema.

Assim, torna-se fundamental entender a dinâmica do clima urbano e intraurbano, analisar os fenômenos climáticos (ilhas de calor e ilha de frescor) que podem causar um desconforto térmico humano, sendo que as desigualdades socioeconômicas refletidas no espaço urbano podem determinar a vulnerabilidade socioambiental.

Na cidade de Campo Grande/MS pode-se inferir os desafios socioambientais decorrentes do processo de urbanização e das transformações no decorrer do histórico dos planejamentos e das ocupações urbanas, como: a baixa densidade urbana, o espraiamento em direção as bordas do perímetro urbano, os vários e extensos vazios urbanos, as ocupações em margens dos cursos d'água e a desigualdade socioterritorial. Sendo necessário olhar a cidade como um sistema complexo, para a identificação dos problemas socioambientais urbanos existentes e considerar o clima urbano como um componente para auxiliar nas estratégias de planejamento e gestão urbana e ambiental.

Neste contexto perpassa por este projeto de pesquisa as seguintes questões norteadoras: como se configura o clima urbano e o clima intraurbano de Campo Grande? Quais as variáveis estruturais e geoambientais influenciam o clima urbano? É possível identificar a vulnerabilidade socioambiental relacionada as condições climáticas e sociais?

A escolha da cidade de Campo Grande torna-se relevante em pesquisa tramando a análise do conforto térmico por apresentar um espaço composto de elementos que envolvem os problemas socioambientais urbanos e as contradições do planejamento territorial, repercutindo na qualidade de vida da população.

Portanto, este estudo representa a possibilidade de identificar e analisar as características do clima urbano e intraurbano da cidade, bem como, o conforto e desconforto térmico da população, e permitindo o entendimento da dinâmica do clima intraurbano com as problemáticas e vulnerabilidade socioambientais em Campo Grande.

2) OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS



IV ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGEO

“CIÊNCIA, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO: A pesquisa científica, um instrumento essencial na formação de Geógrafos”
24 a 27 de maio de 2023 – Três Lagoas/MS

Objetivo Geral

Investigar o clima urbano de Campo Grande e a partir da modelagem climática detectar a vulnerabilidade socioambiental em relação às condições climáticas.

Objetivos Específicos

- Caracterizar o ambiente urbano, identificando os aspectos sociais, geoambientais e da urbanização de Campo Grande;
- Caracterizar o clima da cidade;
- Detectar as ilhas de calor urbana (ICU) em Campo Grande a partir da modelagem climática;
- Analisar a influência dos aspectos da urbanização e geoambientais na formação das ilhas de calor;
- Identificar e analisar os locais e população que vivencia o conforto ou desconforto térmico singularmente, a depender das condições socioeconômicas.

3) METODOLOGIA

Este estudo sobre clima urbano se orienta numa abordagem sistêmica e integradora das características físicas do meio, fatores e elementos climáticos e das atividades humanas, como proposto por Amorim (2000). Ou seja, um estudo do clima urbano, em uma perspectiva integrada, que inclui uma análise espacial, ambiental e regional a fim de contribuir com o ordenamento urbano.

O Sistema Clima Urbano é um sistema complexo, aberto e adaptativo, que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização. Neste modelo, Monteiro (1976) propôs dez enunciados básicos, que formulam uma ideia reguladora para seu entendimento. Esses enunciados explicam o que é tal sistema, nos aspectos da estrutura interna; da importação, transformação e exportação da energia e dos produtos; e das intervenções antrópicas, no sentido da autorregulação. Sintetizando as análises com enfoque à temática do projeto, os canais de percepção: Físico químico que é a poluição, campo térmico que é o conforto térmico e o hidrometeorológico de impacto que é enchente e inundação.

Mendonça (2004) propôs o Sistema ambiental Urbano (SAU), utilizando a base conceitual e metodológica do SCU e apresenta uma proposta inovadora em alguns aspectos, pois possibilita uma evolução das ideias culminando com um padrão esquemático para abordar todas as variáveis que estão em permanente relação dentro do ambiente urbano, indo desde atividades econômicas até tomadas de decisão do poder público, sem desconsiderar os aspectos naturais (relevo, vegetação, solo, água e ar).

Assim, encontra-se na abordagem de Mendonça (2004), do Sistema Ambiental Urbano, uma análise de forma integrada, holística e conjuntiva dos



IV ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGEO

“CIÊNCIA, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO: A pesquisa científica, um instrumento essencial na formação de Geógrafos”
24 a 27 de maio de 2023 – Três Lagoas/MS

problemas urbanos. Esse sistema é constituído por um Subsistema Natural (composto de elementos naturais como relevo, ar, água, vegetação e solos) e um Subsistema Social (dos elementos não naturais e criados pelo homem como a habitação, indústria, comércio, serviços e transportes), sendo que esses estão contidos no input do sistema.

O Sistema Ambiental Urbano (SAU) subsidia as análises relativas às interações entre a natureza e a sociedade, considerando principalmente a diversidade escalar da manifestação de problemas ambientais advindos dessa interação nas cidades. Muitos pesquisadores afirmam o SAU como uma nova ferramenta de integração destas realidades, consideradas diferentes e contraditórias, abordando as características do espaço urbano e as dinâmicas socioeconômicas, análise cartográfica e de imagens de satélites, análise das informações e soluções a fim de mitigar os problemas socioambientais.

O embasamento teórico será fundamentado nas temáticas de clima urbano, vulnerabilidade e problemas socioambientais e ordenamento territorial por meio de levantamentos bibliográficos.

Para as análises socioambientais serão levantados fatores socioeconômicos e de urbanização e realizado levantamento de dados na Defesa civil, no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Secretaria de Estado de Meio Ambiente - IMASUL, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia – SEMAC, cartas e legislação na Prefeitura Municipal de Campo Grande, Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano (PLANURB), e de órgãos governamentais estadual e federal, e empresas privadas.

Para a análise temporal do clima de Campo Grande, serão utilizados os dados dos elementos climáticos para o período compreendido entre 1961 e 2021 oriundos da estação meteorológica da Base aérea de Campo Grande (aeroporto internacional), a uma altitude de 559 metros, além das cartas sinóticas de superfície e imagens de satélites disponibilizados pelo CPTEC/INPE, possibilitando a identificação das principais características dos elementos climáticos.

Será realizado o mapeamento da caracterização urbana e geoambiental com dados fornecidos pela prefeitura Municipal de Campo Grande/MS, imagens de satélites e do levantamento de campo. Para a elaboração da cartografia será utilizado o programa *Quantum GIS* a fim de compreender as diferentes características urbanas e físicas da cidade auxiliando na escolha e definição dos locais de estudo em campo

De acordo com Porangaba e Amorim (2019), o sensoriamento remoto tornou-se um grande aliado para análises da climatologia urbana, como nas análises das ilhas de calor de superfície, auxiliando na representação da temperatura urbana e na avaliação da cobertura vegetal. Sendo assim, as imagens de satélite um instrumento fundamental para o levantamento da temperatura superficial das cidades.

A identificação das ilhas de calor (IC) como indicado por Ortiz-Porangaba (2021), será através da modelagem de multicritérios, com a combinação de dados primários de temperatura registrado em campo com



IV ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGEO

“CIÊNCIA, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO: A pesquisa científica, um instrumento essencial na formação de Geógrafos”
24 a 27 de maio de 2023 – Três Lagoas/MS

transectos móveis e o processamento de imagens de satélites. Assim, serão elaboradas cartas do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e de temperatura superficial, como procedimentos para análise e diagnóstico das superfícies urbanas, utilizando as imagens do satélite Landsat 7 e 8 e os programas de mapeamento de sistema de informação geográfica (SIG) e de processamento de imagens.

Os dados sobre a temperatura do ar serão realizados a partir de transectos móveis, em setores da área na mancha urbana, partindo do rural e terminando no rural. Movimento rural-cidade-rural, que representa a vida da cidade serão observados diferentes pontos na cidade de Campo Grande que possuem características físicas e urbanas diversas sobre a vulnerabilidade socioambiental.

Será produzido dados nas áreas de estudo com registros fotográficos e analisando as características da urbanização que influência na suscetibilidade socioambiental e nas condições de temperatura, obtendo informações pertinentes desses aspectos.

A partir dos dados e das informações coletadas e produzidas em campo, esses serão organizados em planilhas, gráficos e tabelas no software *Microsoft Office Excel* e em dados vetoriais nos programas de mapeamento Sistema de Informações Geográficas (SIG). Posteriormente, sistematizados para a elaboração de cartas e mapas que auxiliam na leitura dos dados dos elementos climáticos dos diferentes pontos levantados e na análise detalhada do clima urbano de Campo Grande.

E por fim, será elaborada uma cartografia de síntese com as informações climáticas (ICU) e socioeconômicas demonstrando a vulnerabilidade socioambiental em relação às condições climáticas na cidade de Campo Grande/MS.

4) RESULTADOS ESPERADOS

A pesquisa contribuirá no entendimento da cidade e do clima de forma integrada e interdisciplinar, por meio da análise do clima urbano, intraurbano e das condições do conforto térmico, a fim de compreender os impactos climáticos sobre a vida dos cidadãos, possibilitando medidas para amenizar os efeitos das ilhas de calor na cidade.

Colaborará nos fundamentos e estratégias para as ações dos planejadores urbanos e gestores municipais no planejamento de uma cidade ambientalmente adequada, beneficiando a população residente e promovendo a preservação do meio ambiente no espaço urbano.

Os resultados da avaliação das condições de conforto térmico intraurbano sobre a vida dos cidadãos, da análise dos fenômenos de ilha de calor e de frescor e da distribuição espacial da população podem apresentar que, algumas decisões dos processos de planejamento urbano desconsideraram as condições climáticas locais e que proporcionaram diferentes condições de conforto e desconforto térmico nas cidades. O que pode ocorrer de formas diversas devido às características das atividades



IV ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“CIÊNCIA, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO: A pesquisa científica, um instrumento essencial na formação de Geógrafos”
24 a 27 de maio de 2023 – Três Lagoas/MS

humanas, do espaço e da dinâmica dos fenômenos climáticos (ilhas de calor e de frescor), intensificando a vulnerabilidade socioambiental da população.

Além disso, a utilização do sensoriamento remoto e a representação por meio de gráficos, cartas e mapas para os estudos e clima urbano colaboram com o conhecimento do clima intraurbano e do conforto térmico na cidade de Campo Grande. Possibilita demonstrar a importância em considerar as características bioclimáticas como elementos fundamentais nos processos de planejamento urbano e ambiental, principalmente os relacionados com: o conforto térmico adequados a realidade local, o uso racional dos recursos naturais, menor demanda energética, e que conseqüentemente, melhoram a qualidade de vida da população.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPO GRANDE. PLANURB. **Perfil Socioeconômico de Campo Grande**. Campo Grande, MS, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Campo Grande, MS. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=50&dados=1> Acesso em: 10 jan. 2022.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles**: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.

MASCARÓ, L. MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. Porto Alegre: +4 Editora, 2ª Ed. 2005, 203p.

MENDONÇA, F. **O Clima e o Planejamento Urbano de cidades de porte médio e pequeno- proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina-PR**. Tese (Doutorado em Geografia) Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995. 322 p.

MENDONÇA, F. S.A.U. **Sistema Ambiental Urbano**: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, F. (Org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: UFPR, 2004. p.185-207. 330p.

MENDONÇA, F. MONTEIRO, C. A. de F. e MENDONÇA, F. (org.). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. 192p.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. IGEOG-USP, Série Teses e Monografias, n. 25, São Paulo: USP, 1976. 181p.

OKE, T. R. **Boundary Layer Climates**. London: Methuen& Ltd. A. Halsted Press Book, John Wiley & Sons, New York, 1978, 372p.

ORTIZ-PORANGABA, G. F. **O clima urbano das cidades do interior do estado de São Paulo**: uma análise do campo térmico de Assis, Cândido Mota, Maracaí e Tarumã. 2015. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de



IV ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“CIÊNCIA, CONHECIMENTO E INFORMAÇÃO: A pesquisa científica, um instrumento essencial na formação de Geógrafos”
24 a 27 de maio de 2023 – Três Lagoas/MS

Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2015.

PORANGABA, G. F.O.; AMORIM, M. C. de 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, [S.l.], v. 12, n. 6, p. 2041-2050, dez. 2019. ISSN 1984-2295. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/240229>. Acesso em: 18 jan. 2022.

ROMERO, M. A. B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano.** Brasília: UNB, 2000. SANTOS, M. A urbanização brasileira. São Paulo: Edusp, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. Observatório de Arquitetura e Urbanismo. **Relatório Final: Densidade, Verticalidade e Sustentabilidade em Campo Grande.** Campo Grande: UFMS, 2016.