

**Caracterização de área urbana da Amazônia legal utilizando Zonas  
Climáticas Locais (LCZ)**

**Ana Carolina Bispo Dantas Moura**

Mestranda, UNIVAG, Brasil.  
anadantas.arquitetura@gmail.com

**Lucas Vicente Nunes**

Mestrando, UNIVAG, Brasil.  
lucasvicentenn@gmail.com

**Diana Carolina Jesus de Paula**

Professora Doutora, UNIVAG, Brasil.  
diana.paula@univag.edu.br

**Natallia Sanches e Souza**

Professora Doutora, UNIVAG, Brasil.  
natallia@univag.edu.br

#### Resumo

O crescimento da produção agrícola e a interiorização do setor industrial gerou aumento significativo nas populações das pequenas e médias cidades da região Centro-oeste do Brasil. Tal movimento aumenta a demanda por ambiente construído e promove a antropização da paisagem nestas cidades alterando o ecossistema de modo geral, mas principalmente o microclima local, deste modo, este estudo tem como objetivo mapear e classificar, por meio da metodologia de Zonas Climáticas Locais (LCZ), o perímetro urbano do município de Nova Mutum, situado ao norte do estado de Mato Grosso. Para tal a área estudada foi dividida em quadrantes de 500x500 metros, que, a partir de imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth Pro, foram analisados individualmente, levando em consideração elementos como adensamento, cobertura do solo e verticalização. Com a identificação das zonas existentes na área de estudo, gerou-se mapa de Zonas Climáticas, que foi analisado e cruzado com os dados da legislação urbana municipal. Como resultado, tem-se inicialmente, que o município apresenta um perímetro urbano consideravelmente maior a área ocupada pela malha urbana, de modo que grande parte do perímetro se encontra ocupado por produção agrícola, classificada como LCZ D, de vegetação Herbácea, ademais, o município já possui áreas de verticalização e adensamento de médio porte, principalmente nas zonas centrais, o que requer atenção do poder público e planejamento urbano local em razão da geração de ilhas de calor urbano.

**Palavras-Chave:** Centro-oeste brasileiro; Planejamento urbano; Ilhas de calor urbano;

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial assiste-se um fenômeno de aumento constante da população urbana em todo o planeta. Neste momento a população que habita em meios urbanos totalizam, globalmente, cerca de 56% do contingente populacional, sendo que tal dado é previsto para atingir, em meados de 2050, 68% da população mundial, vivendo, consumindo e transitando em meios urbanos. (ONU BRASIL, 2022; UN-HABITAT, 2022).

Neste sentido, conforme explica Silva (2011), com o crescimento do setor agrícola e a interiorização da produção industrial, no Brasil, o movimento gradual de mudança da população das áreas rurais para zonas urbanas acontece em grande parte nas regiões interioranas, inflando as pequenas e médias cidades. Neste processo, a região Centro-Oeste tem protagonismo em razão da industrialização da produção agrícola, em especial em Mato Grosso. Municípios como Sinop-MT, Lucas do Rio Verde-MT e Nova Mutum-MT, tiveram entre os anos de 2010 e 2022 crescimentos populacionais de cerca de 80% (IBGE, 2010; IBGE, 2022), alteração demográfica que aumenta a demanda por ambiente e espaço construído nestas cidades, elevando o nível de antropização da paisagem, que é modificada para atender as mais diversas necessidades, sejam sociais ou econômicas, impactando diretamente no ecossistema (Nunes, Palmisano e Godoy, 2023) com influência nas mudanças climáticas assistidas nestas cidades.

Nos meios urbanos, tais alterações climáticas acabam por se manifestar por meio do aumento de fenômenos extremos, como ondas de calor, longos períodos de estiagem, chuvas extremas, inundações etc., ressalta-se que no Brasil, tais mudanças climáticas são agravadas pelos problemas e desigualdades sociais, em razão da ausência de infraestruturas básicas como drenagem urbana, abastecimento de água potável ou mesmo acesso a serviços de saúde. (Barbi e Rei, 2021; Paula, 2021).

Deste modo, o atendimento as necessidades por espaço e ambiente construído nas cidades, impulsiona processos de deterioração de áreas vegetadas e a impermeabilização do solo, características, que como explicam Ferreira, Ferretto e Duarte (2023) influenciam no clima urbano de uma determinada região. Tais características, em paralelo a demais dados como adensamento, verticalização, tipologia construtiva e tipo da vegetação da paisagem, quando

lidos, permitem, segundo Stewart e Oke (2012) classificar uma determinada região em relação a suas particularidades, apresentando as propriedades físicas e radiativas em diferentes estruturas urbanas.

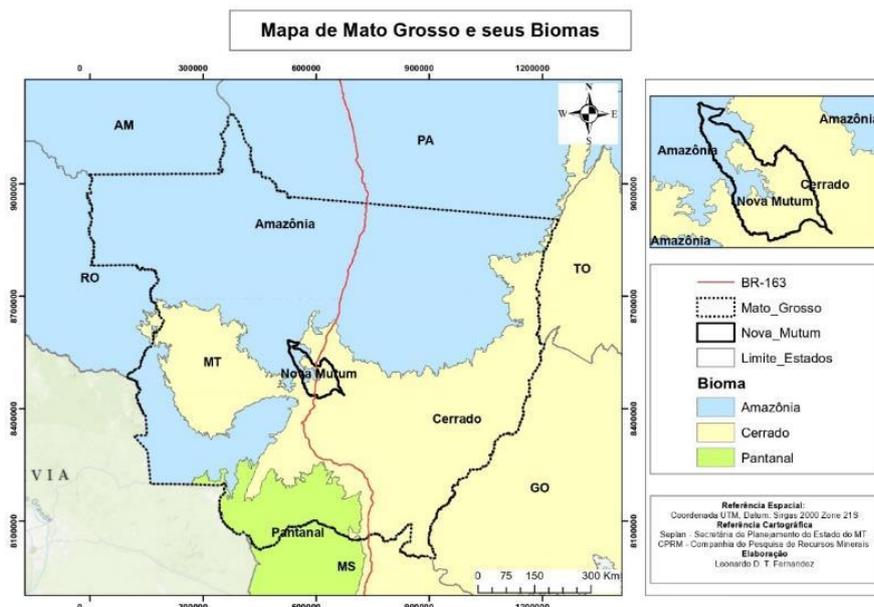
## 2. OBJETIVO

O planejamento urbano sensível ao clima tem o potencial de mitigar e contornar os problemas decorrentes de eventos climáticos extremos e a formação de ilhas de calor urbano (Stewart e Oke, 2012). Para tanto, a presente pesquisa teve como objetivo mapear e caracterizar a totalidade do perímetro urbano do município de Nova Mutum por meio da metodologia de Zonas Climáticas Locais, apresentada por Stewart e Oke (2012).

## 3. ÁREA DE ESTUDO

Conforme explicam Kohlhepp e Silva (2022) e Almeida (2021) o estado de Mato Grosso passou por processos de colonização, incentivados pelo governo federal, por meados do período ditatorial brasileiro (entre 1964 e 1985). Com o slogan “Integrar para não entregar” (Souza, 2020, p. 140), criado pelo governo do General Médici, fora estruturada a política de ocupação e integração das áreas de Amazônia legal que contou com processos de colonização de tais regiões e com projetos e obras de infraestrutura, como as rodovias Transamazônica e a Santarém-Cuiabá, atualmente a BR-163 (figura 01).

Figura 01: Mapa de situação de Nova Mutum em relação aos biomas



Fonte: Fernandez (2023)

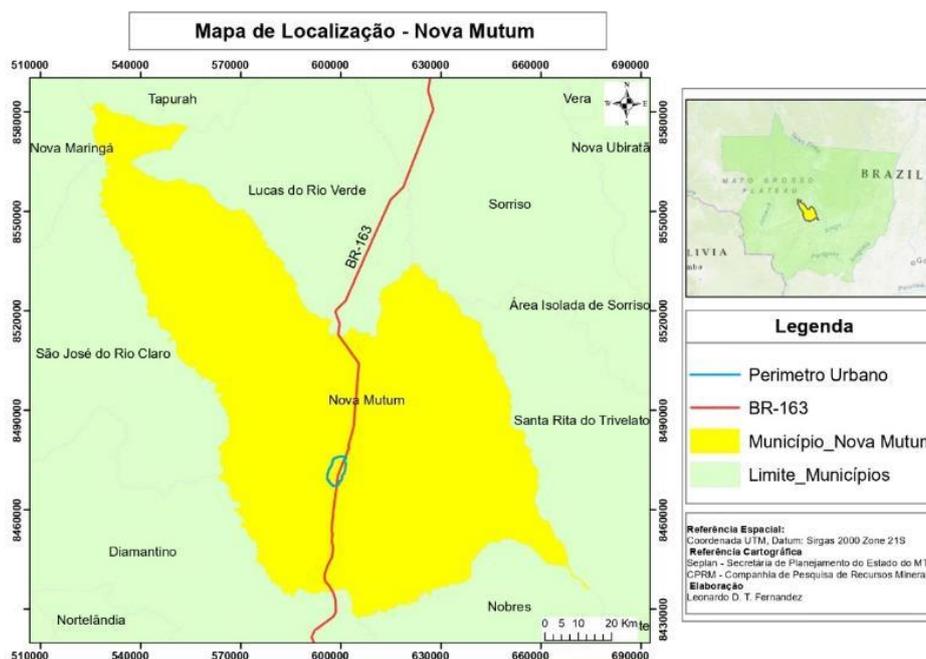
Os processos de ocupação se deram em diversas fases e contou em grande parte com populações advindas da região sul do Brasil, que já amplamente ocupada, tinha o preço das terras inflacionado, o que funcionou como incentivo, em um primeiro momento da ocupação local, para a migração de tais populações para a região norte de Mato Grosso, onde as terras devolutas, loteadas pelo próprio governo ou mesmo por colonizadoras privadas tinham valores

acessíveis (Kohlhepp e Silva, 2022). O processo de colonização, desde seu início tinha como intuito a ocupação e destinação da terra para produção agrícola, que se iniciou com a produção de látex, por meio da extração de seringa, passando por café e pela produção de cacau (Prefeitura Municipal de Nova Mutum, 2020).

Em uma segunda fase do processo de colonização mato-grossense, por volta de 1980, conforme vê-se em Almeida (2021), os colonos que chegam à região já encontram terras mais valorizadas. Com a inauguração da rodovia Santarém-Cuiabá (BR-163), em 1976 e a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1973, a produção de *commodities* como soja e milho, impulsionados pela possibilidade de competição com os Estados Unidos em tais mercados, se tornou um negócio viável, acelerando ainda mais o processo de colonização da região (Almeida, 2021; Kohlhepp e Silva, 2022).

Nova Mutum, recorte espacial desta pesquisa, surge por meio de um processo de colonização privada, já no que Almeida (2021) apresenta como sendo a segunda leva de colonização do médio-norte mato-grossense entre 1970 e 1980. O município surge as margens da BR-163 (figura 02), quando um grupo de investidores paulistanos, capitaneados pelo empresário José Aparecido Ribeiro, adquirem um total de 169.000 hectares de terra, culminando posteriormente no Projeto de Colonização Mutum. Os lotes rurais eram vendidos aos colonos que chegavam da região sul, que recebiam como bonificação pela aquisição, lotes urbanos no que hoje é a zona central do município de Nova Mutum (Prefeitura Municipal de Nova Mutum, 2020). Em momentos iniciais da colonização local as principais atividades eram o plantio de arroz e a agropecuária, contudo, com incentivos privados e estatais, os produtores locais começaram experimentos para produção de grãos como soja e milho, que demonstraram ser mais benéficos economicamente (Almeida, 2021; Kohlhepp e Silva, 2022; Prefeitura Municipal de Nova Mutum, 2020).

Figura 02: Mapa de situação da área de estudo

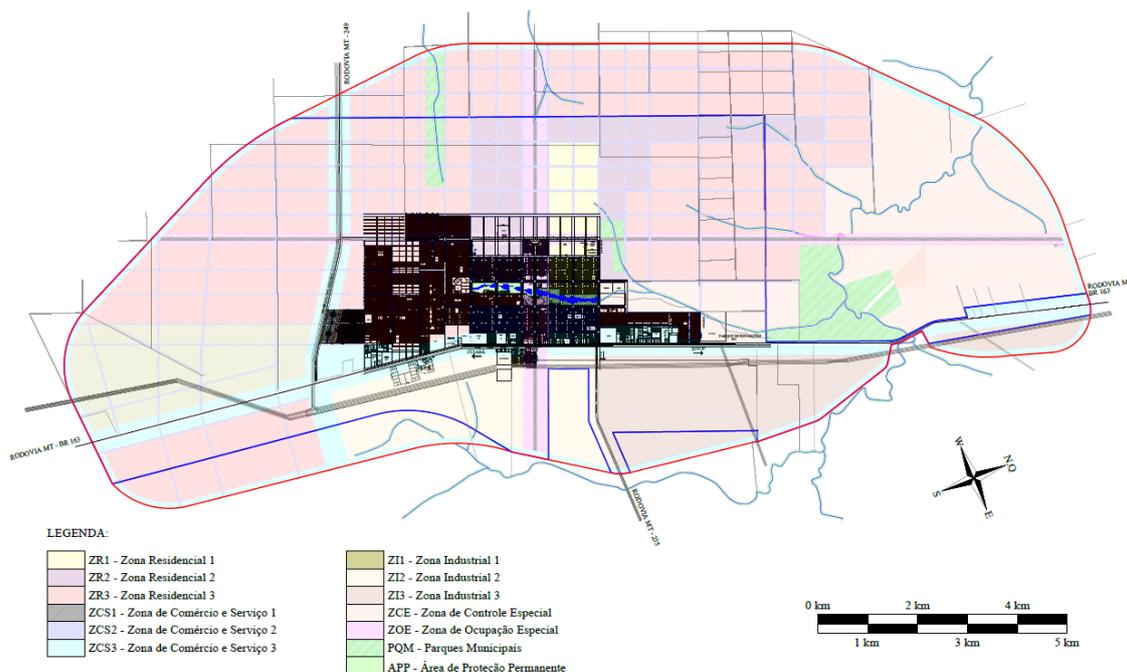


Fonte: Fernandez (2023)

Atualmente, Nova Mutum desponta como um dos municípios mais importantes na produção agrícola estadual e nacional, conforme dados do Perfil Socioeconômico de Nova Mutum (2021) o município era, no ano de 2019, o segundo colocado no ranking nacional de produtores de soja e o quinto maior produtor de milho em nível nacional, sendo também importante na produção pecuária estadual, onde Nova Mutum é o maior produtor de galináceos e o segundo maior criador de suínos a nível estadual (Sebrae, 2021). Tais dados econômicos atuaram ao longo dos anos como propaganda ao município (Prefeitura Municipal de Nova Mutum, 2020), fazendo com que Nova Mutum tenha sido em 2020, a cidade com o 4º maior crescimento populacional do estado de Mato Grosso (figura 02), tendo atualmente, segundo dados do IBGE (2022) um total de 58.832 habitantes. Nova Mutum, possui extensão territorial de 954.457 hectares (9.544,57 km<sup>2</sup>) e mesmo com a importância da produção agrícola local, se caracteriza como um município de população majoritariamente urbana, de modo que, em 2010, 82% da população já residia no perímetro urbano (Sebrae, 2021) que possui atualmente cerca de 13.675 hectares, ou 136.750 km<sup>2</sup>.

O local sobre o qual se debruçou este estudo compreende, portanto, o perímetro urbano do município de Nova Mutum, que, atualizado em 2015, possui área consideravelmente maior que a malha urbana atual do município. Tais áreas, internas ao perímetro urbano, que ainda não se encontram urbanizadas, são destinadas ao uso agrícola, para a produção das monoculturas de soja e milho e conforme vê-se no mapa de zoneamento (figura 03), parte substancial de tais glebas são tratadas como Zona Residencial 3, zona na qual a legislação local de uso e ocupação do solo (Nova Mutum, 2023), permite a verticalização em até 5 pavimento e taxa de ocupação de até 80%.

Figura 03: Zoneamento e perímetro urbano de Nova Mutum



Fonte: Prefeitura Municipal de Nova Mutum, adaptado pelos autores, 2015

O município se localiza na macrorregião norte do estado de Mato Grosso como parte da microrregião do Alto Teles Pires, situado na bacia amazônica. Considerando sua localização, tem como zonas climáticas predominantes, conforme levantamentos de Aparecido (2020) a zona Tropical (Aw), pelo método de Koeppen e Geiger (1928) e a zona Equatorial (EQ-Moi e EQ-UMi) pelo método de Camargo (1991). Salienta-se, contudo, que, conforme explica Aparecido (2020), a metodologia de Camargo (1991) possui abordagem favorável a estudos com recortes espaciais menores, portanto, mais adequado ao estudo apresentado neste artigo.

Com duas estações bem definidas, a estação seca (entre maio e setembro), período no qual a umidade relativa do ar é de 35%, e a estação chuvosa (entre outubro e abril) onde a umidade relativa do ar é de 80%, Nova Mutum registra como temperatura média anual 24°C, com média máxima anual de 33°C e média mínima anual de 21°C e apresenta precipitação pluviométrica média anual de 2.200mm (Sebrae, 2021; Aparecido, 2020).

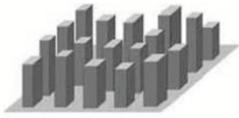
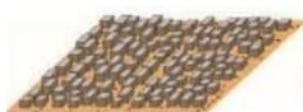
#### **4. METODOLOGIA**

O presente estudo toma como base o método de classificação de zonas climáticas locais apresentado por Stewart e Oke (2012), por meio do qual foi mapeado e classificado o perímetro urbano do Município de Nova Mutum-MT.

Conforme explicam Ferreira, Ferretto e Duarte (2023) o método de classificação de zonas climáticas locais fora desenvolvido como tese de doutoramento do pesquisador Ian Douglas Stewart, sob orientação do professor Timothy Oke. O método consiste em um sistema de classificação de zonas climáticas locais (ou *Local Climate Zones*, em inglês) para estudo de ilhas de calor, permitindo uma padronização dos estudos em diferentes localidades, em contraposição aos estudos tradicionais de ilhas de calor, que consistem na comparação entre a temperatura urbana e rural.

A classificação *Local Climate Zones* (LCZ), apresenta 17 classificações padrão que se dividem em dois grupos, o de áreas edificadas e de áreas não edificadas. Dentro de cada grupo, as LCZs se diferenciam pela cobertura do solo, tipologia construtiva, adensamento, verticalização e estrutura da vegetação presente no local a ser classificado (tabelas 01 e 02), tais classificações, podem ainda ser mescladas, criando subclasses de LCZ com o intuito de dar mais precisão a classificação (Ferreira, Ferretto e Duarte, 2023; Paula, 2021).

Tabela 01: Tipologias de Zonas Climáticas edificadas

Grupo de LCZ por tipo de edificações		
LCZ	Representação	Descrição
LCZ 1 Alto-Compacto		Edifícios altos em arranjo compacto. Áreas densamente construídas, com edifícios com mais de 10 pavimentos. Cobertura do solo principalmente pavimentada. Materiais de construção em concreto, aço, pedra e vidro.
LCZ 2 Meio-Compacto		Edifícios de altura média em arranjo compacto (3 a 9 andares). Áreas densamente construídas. Pouca ou nenhuma árvore. Cobertura do solo principalmente pavimentada. Materiais de construção de pedra, tijolo, azulejo e concreto.
LCZ 3 Baixo-Compacto		Edifícios baixos em arranjo compacto (1 a 3 andares). Áreas densamente construídas. Poucas ou nenhuma árvore. Cobertura do solo principalmente pavimentada. Materiais de construção de pedra, tijolo, azulejo e concreto.
LCZ 4 Alto-Aberto		Edifícios altos em arranjo aberto. Áreas de menor adensamento com edifícios com mais de 10 pavimentos. Abundância de cobertura permeável do solo (vegetação herbácea, arbustiva ou árvores espalhadas). Materiais de construção em concreto, aço, pedra e vidro.
LCZ 5 Médio-Aberto		Edifícios de altura média em arranjo aberto (3 a 9 andares). Áreas de menor adensamento. Abundância de cobertura permeável do solo (vegetação herbácea, arbustiva ou árvores espalhadas). Materiais de construção em concreto, aço, pedra e vidro.
LCZ 6 Baixo-Aberto		Edifícios baixos em arranjo aberto (1 a 3 andares). Áreas de menor adensamento. Abundância de cobertura permeável do solo (vegetação herbácea, arbustiva ou árvores espalhadas). Materiais de construção em madeira, tijolo, pedra, azulejo e concreto.
LCZ 7 Baixo-Precário		Edifícios baixos e leves, com pouca inércia térmica. Áreas densamente construídas, com edifícios de 1 pavimento. Poucas ou nenhuma árvore. Cobertura do solo predominantemente compacta. Construção leve materiais (por exemplo, madeira, palha, metal corrugado).
LCZ 8 Baixo-Grande		Grandes construções de baixa altura em arranjo aberto (1-3 andares). Pouca ou nenhuma árvore. Cobertura do solo principalmente pavimentada. Aço, concreto, metal e pedra materiais de construção.
LCZ 9 Ocupação Esparsa		Disposição esparsa de edifícios de baixo e médio porte em um ambiente natural. Abundância de terras permeáveis cobertura (vegetação herbácea, arbustiva ou árvores espalhadas).
LCZ 10 Industria Pesada		Estruturas industriais baixas e médias (torres, tanques, pilhas). Poucos ou sem árvores. Cobertura do solo principalmente pavimentada ou impermeável. Metal, aço e materiais de construção de concreto.

Fonte: Adaptado de Stewart e Oke (2012)

Tabela 02: Tipologias de Zonas Climáticas edificadas

Grupo de LCZ por tipo de edificações		
LCZ	Representação	Descrição
<b>LCZ A</b> Vegetação Arbórea Densa		Áreas densamente cobertas por vegetação arbórea decídua e/ ou perene. Cobertura do solo predominantemente permeável, com vegetação herbácea. A função da zona é floresta natural, cultivo de árvores ou parque urbano.
<b>LCZ B</b> Vegetação Arbórea Esparsa		Áreas cobertas por vegetação esparsa decídua e/ ou perene. Cobertura do solo predominantemente permeável, com vegetação herbácea. A função da zona é floresta natural, cultivo de árvores ou parque urbano.
<b>LCZ C</b> Vegetação Arbustiva		Áreas cobertas por vegetação esparsa arbustiva e vegetação arbórea de pequeno porte. Cobertura do solo predominantemente permeável (solo exposto ou areia). A função da zona é mato natural ou agricultura.
<b>LCZ D</b> Vegetação Herbácea		Áreas cobertas por vegetação herbácea. Poucas ou nenhuma árvore. A função de zona é pastagem natural, agricultura ou parque urbano.
<b>LCZ E</b> Rocha ou Pavimento		Áreas cobertas por rochas ou pavimentos impermeáveis. Poucas ou nenhuma árvore ou planta. A função de zona é o deserto natural (rocha) ou transporte urbano.
<b>LCZ F</b> Solo Exposto		Áreas cobertas por solo exposto ou areia. Poucas ou nenhuma árvore ou planta. A função de zona é deserto natural ou agricultura.
<b>LCZ G</b> Água		Corpos d'água: mares, lagos, rios, reservatórios e lagoas.

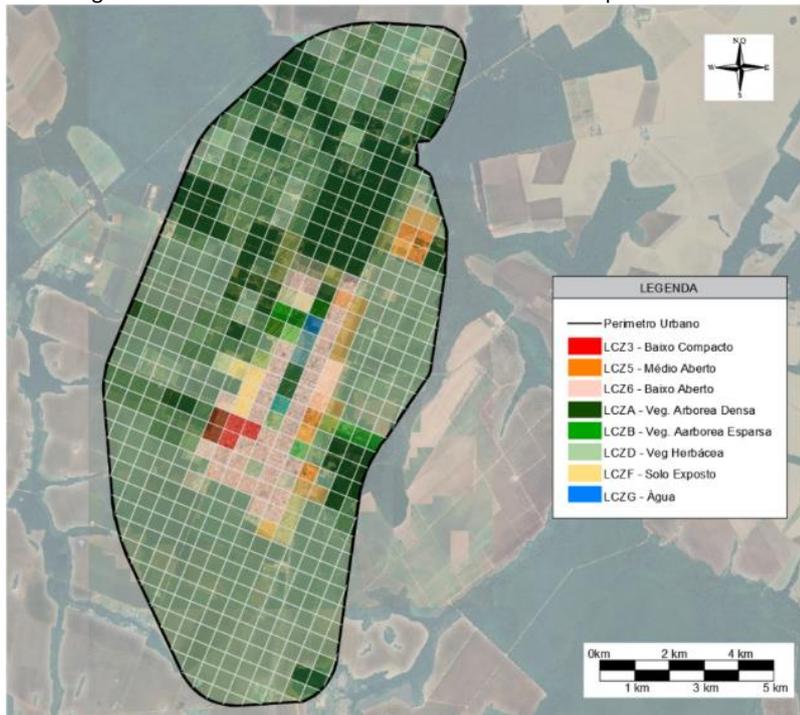
Fonte: Adaptado de Stewart e Oke (2012)

A metodologia de LCZ, oferece a facilidade de comparação entre os dados do local levantado, por compreender cada uma das zonas climáticas locais como únicas em razão dos elementos que a compõe e que serão utilizados como base para a sua classificação. Deste modo, os autores afirmam que cada LCZ deve ter um diâmetro mínimo de 400 a 1.000m para que a porção do ar de sua camada superficial fique inteiramente no seu interior e não se sobreponha às LCZs adjacentes com distintas estruturas ou coberturas do solo.

Neste sentido, Stewart & Oke (2012) fazem ressalvas quanto ao uso de subclasses seja pela dificuldade de reconhecer previamente o comportamento termal em razão da inexistência de propriedades físicas pré-definidas no sistema, ou devido às diferenças térmicas entre LCZs sucessivas no conjunto padrão não ultrapassarem 1-2°C, isto é, o campo térmico das LCZs é espacialmente contínuo, levando a condição do ar de uma classe a se fundir de modo gradual com aquela existente nos limites das LCZs circunvizinhas.

O mapeamento toma como referência imagem de satélite do Google EarthPro (2023, Maxar Technologies), para a realização da classificação, o mapa fora dividido em quadrantes de 500x500 metros (figura 4), de modo que cada quadrante possa ser analisado individualmente.

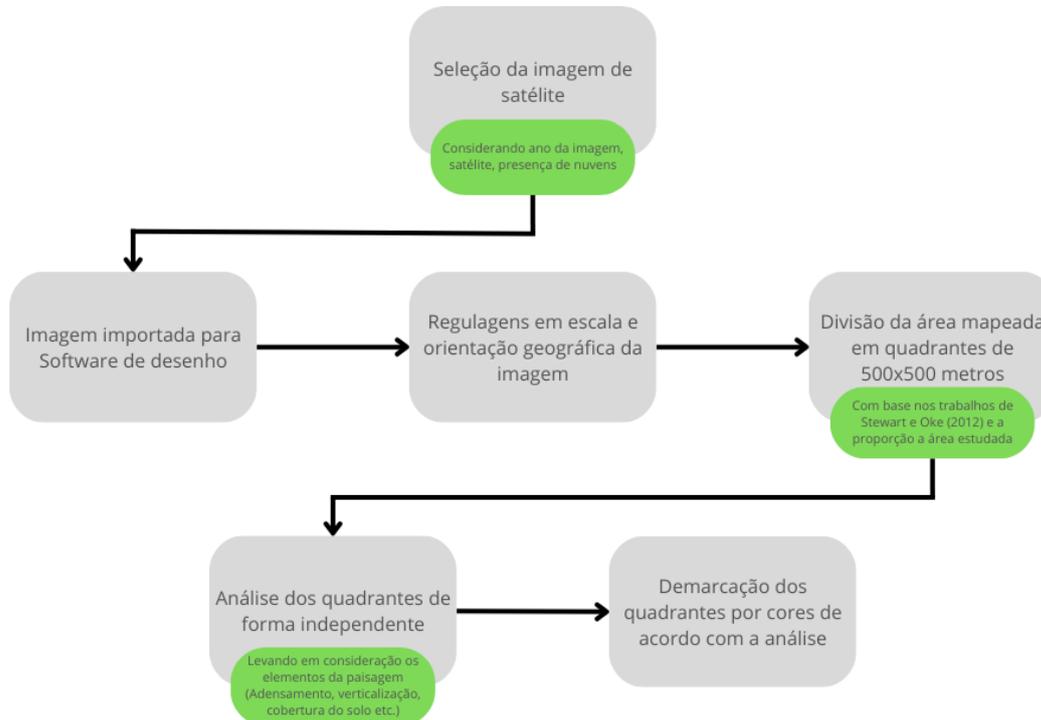
Figura 04: Perímetro urbano de Nova Mutum-MT em quadrantes de 500x500m



Fonte: Mapa elaborado pelos autores a partir de imagens do Google Earth, Maxar Technologies (2023)

A produção do referido mapa seguiu o fluxograma a seguir (figura 5). A partir de tal mapa, foi realizado levantamento fotográfico para auxiliar na análise das tipologias construtivas e cobertura do solo.

Figura 05: Fluxograma de produção do mapa de análise



Fonte: Autores

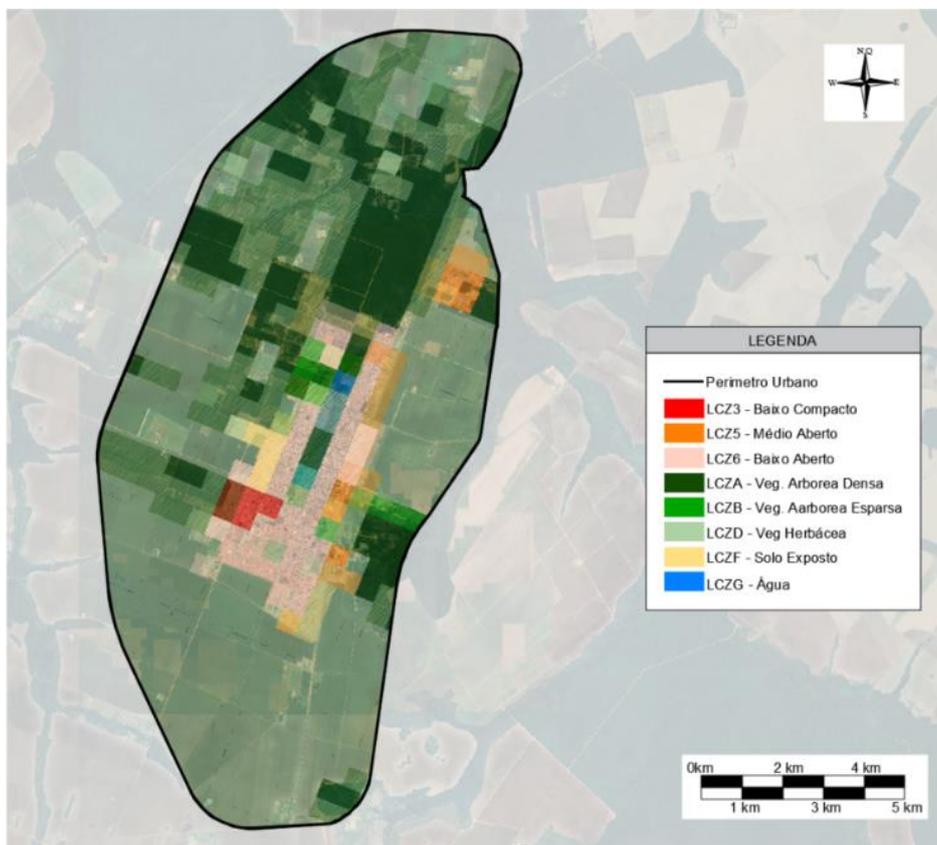
Para a classificação das zonas climáticas locais do município de Nova Mutum – MT seguiu-se os parâmetros descritos por Stewart e Oke (2012), conforme Tabelas 01 e 02, desta forma utilizadas imagens disponibilizadas pelo Google Earth do perímetro urbano de Nova Mutum, no mês de julho de 2023, a escolha da imagem se deu em razão dos melhores parâmetros de visualização para caracterização das áreas.

A imagem de satélite disponibilizada pelo do Google Earth foi transferida para o software AutoCAD, em seguida com os mapas de zoneamentos de Nova Mutum – MT, demarcou-se o perímetro urbano de acordo com o material fornecido pela prefeitura. A disposição da malha, por sua vez, partiu de duas vias principais do município, sendo estas a Avenida das Araras e Avenida Mutum.

## 5. RESULTADOS

Aplicando a metodologia descrita, pode-se obter o mapa demonstrado na figura 5, representando a morfologia no ano de 2023 de acordo com as LCZs identificadas. As classes obtidas foram: LCZ3 – Baixo Compacto; LCZ5 – Médio Aberto; LCZ6 – Baixo Aberto; LCZA – Vegetação Arbórea Densa; LCZB – Vegetação Arbórea Esparsa; LCZD – Vegetação Herbácea; LCZF – Solo Exposto; LCZG – Água.

Figura 05: Representação gráfica do perímetro urbano de Nova Mutum-MT de acordo com as cores de cada tipologia LCZ



Fonte: Mapa elaborado pelos autores a partir de imagens do Google Earth, Maxar Technologies (2023)

A partir da análise do mapa, pode-se considerar 0,55% como LCZ3, que possui um arranjo de edificações de áreas densamente construídas e pouca vegetação; 0,91% como LCZ5,

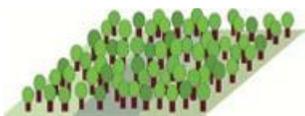
com edifícios de altura média em arranjo aberto em um ambiente natural; 6,03% como LCZ6, com edifícios baixos, de até 3 andares, em arranjo aberto com abundância de cobertura permeável; 15,97% como LCZA, com áreas densamente cobertas por vegetação arbórea e cobertura de solo predominantemente permeável; 0,50% como LCZB, com áreas cobertas por vegetação esparsa decídua e/ou perene e cobertura de solo predominantemente permeável; 48,07% como LCZD, com áreas de vegetação herbácea, sendo predominantemente a área de expansão futura do perímetro urbano que atualmente é utilizado como área de agricultura.

Além disso é possível encontrar uma série de áreas que podem ser classificadas como LCZ mistas onde, 0,37% como LCZ3<sub>A</sub>; 0,18% como LCZ5<sub>6</sub>; 0,37% como LCZ5<sub>AG</sub>; 0,91% como LCZ5<sub>D</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>5</sub>; 0,37% como LCZ6<sub>A</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>AD</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>B</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>BF</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>D</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>DF</sub>; 0,18% como LCZ6<sub>DG</sub>; 0,55% como LCZ6<sub>F</sub>; 0,18% como LCZA<sub>B</sub>; 4,85% como LCZA<sub>D</sub>; 0,18% como LCZA<sub>G</sub>; 0,18% como LCZA<sub>GF</sub>; 0,18% como LCZB<sub>6</sub>; 0,18% como LCZB<sub>A</sub>; 0,914% como LCZD<sub>5</sub>; 0,18% como LCZD<sub>5B</sub>; 0,55% como LCZD<sub>6</sub>; 18,55% como LCZD<sub>A</sub>; 0,18% como LCZD<sub>B</sub>; 0,18% como LCZD<sub>F</sub>; 0,37% como LCZF<sub>5</sub>; 0,18% como LCZF<sub>5D</sub>; 0,37% como LCZF<sub>6</sub>; 0,18% como LCZF<sub>6B</sub>; 0,914% como LCZF<sub>A</sub>; 0,18% como LCZF<sub>AB</sub>; 0,18% como LCZF<sub>D</sub>.

Na tabela 03, algumas imagens exemplificando os tipos de construção e coberturas predominantes:

Tabela 03: Classificação de Tipologias de Zonas Climáticas edificadas

	<b>LCZ 3</b> 
	<b>LCZ 5</b> 
	<b>LCZ 6</b> 
	<b>LCZ A</b>



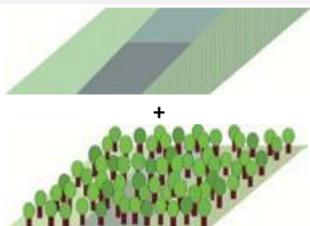
LCZ B



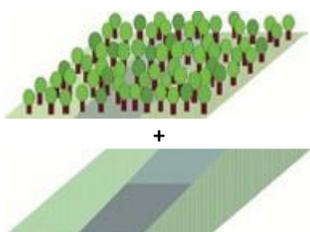
LCZ D



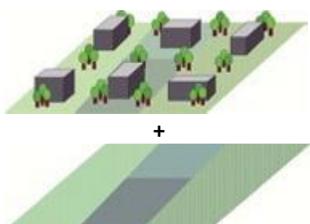
LCZ D<sub>A</sub>

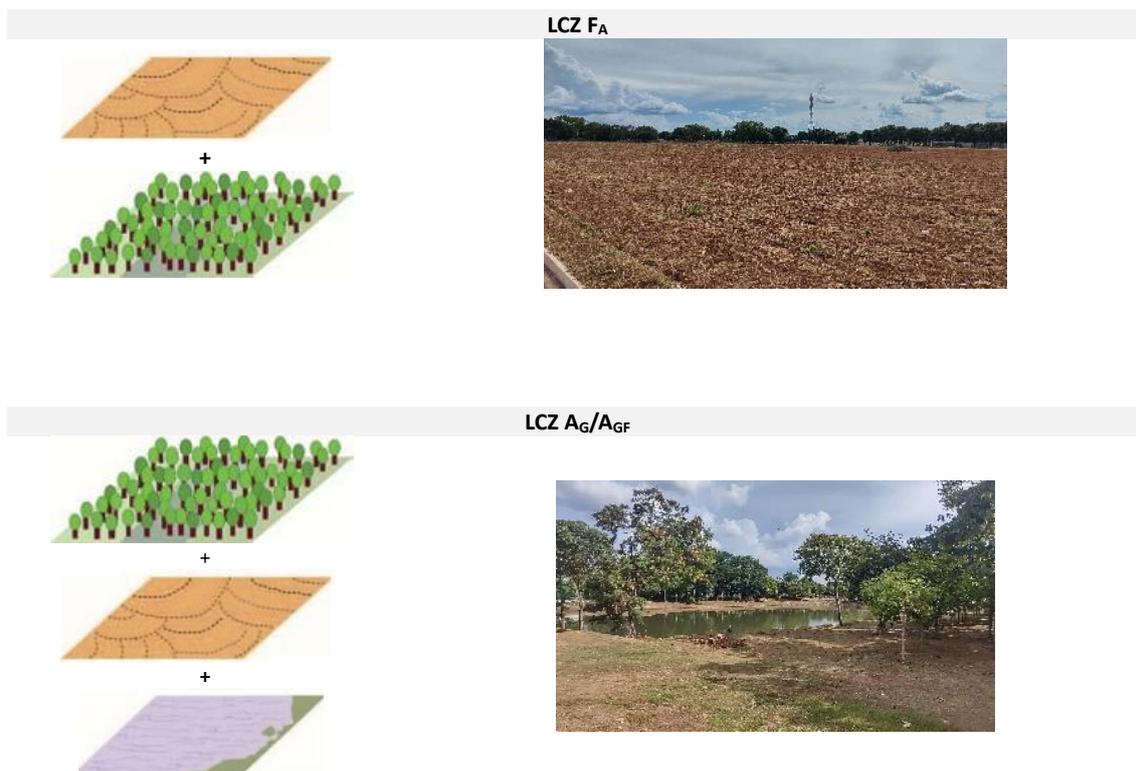


LCZ A<sub>D</sub>



LCZ 5<sub>D</sub> / D<sub>5</sub>





Mediante ao fato de a maior parte do perímetro urbano ainda ser formado por áreas de uso agrícola, as áreas de classificação de vegetação herbácea agrupam a maior parte do perímetro urbano, entretanto se for considerada apenas a área urbanizada do município pode-se observar que as áreas de LCZ6 são a de maior número, a partir da margem oeste da rodovia BR-163. Porém o município já conta com uma previsão de zonas de expansão do perímetro urbano onde hoje apresenta-se como predominante a atividade agrícola, podendo desta forma gerar uma previsão de como se formatará o município atingindo sua expansão por completo.

Ademais, pontos de adensamento em LCZ3 já são conspícuos no município, principalmente nas zonas centrais, oriundas do processo de colonização local, assim como verticalizações pontuais, o que pode vir a prejudicar o microclima local, em razão da formação de ilhas de calor.

## 6. CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos das análises de LCZs pode-se observar alguns fatores que podem vir a influenciar em formações de ilhas de calor urbano no futuro, como a presença de regiões já bastante urbanizadas, apesar da presença da vegetação ainda preservada no momento da análise. Regiões que atualmente são parcamente urbanizadas vêm sendo rapidamente ocupadas, muitas vezes ignorando a importância da preservação de vegetação e permeabilidade, outra preocupação é quanto a utilização de áreas afastadas do centro com previsão de ocupação residencial, visto que por muitas vezes estas áreas são utilizadas para a construção de conjuntos habitacionais de interesse social, projetos nos quais, comumente não

se vê a preocupação das autoridades e técnicos em relação à permeabilidade e vegetação nos locais.

No decorrer do estudo algumas áreas apresentaram alguma dificuldade de serem analisadas pelo fator de terem uma heterogeneidade de materiais apresentados em determinados quadrantes, dificultando assim sua análise.

Não foi possível verificar análises térmicas por falta de equipamentos e dados para averiguar se a área analisada já apresenta ilhas de calor, que necessitam de ações da gestão pública no presente momento. Entretanto observando a formação do traçado urbano e como ele vem se expandindo cabe a atenção de gestões futuras quanto a preservação de áreas permeáveis e vegetadas, principalmente nas áreas onde a verticalização e o adensamento já se apresentam significativos, bem como em futuras áreas de expansão a fim de se prevenir a formação de ilhas de calor extremo, principalmente diante do cenário atual de mudanças climáticas.

## 7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S. Significados locais da colonização interna no norte mato-grossense. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, [S. l.], v. 23, 2021. DOI: 10.22296/2317-1529.rbeur.202101. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/6375>. Acesso em: 13 nov. 2023.
- APARECIDO, L. E. de O. et al. Köppen-Geiger and Camargo climate classifications for the Midwest of Brasil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 142, p. 1133-1145, 2020.
- BARBI, F.; REI, F. C. F.; Mudanças climáticas e agenda de adaptação nas cidades brasileiras. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, v. 12, n. 1, 2021.
- FERNANDEZ, L. D.; **Mapa de Localização – Nova Mutum**. Cuiabá, 2023.
- FERNANDEZ, L. D.; **Mapa de Mato Grosso e seus biomas**. Cuiabá, 2023.
- FERREIRA, L. S.; FERRETTO, D.; DUARTE, D. H. S. Mapeando a morfologia urbana: aplicações do método Local Climate Zones (LCZ) em diferentes escalas do projeto. **PosFAUUSP**, [S. l.], v. 30, n. 56, p. e197563, 2023. DOI: 10.11606/issn.2317-2762.posfauusp.2023.197563. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/197563>. Acesso em: 07 out. 2023.
- Google Earth Pro. Imagem aérea do município de Nova Mutum-MT. S.l, Maxar Technologies. 2023. Disponível em: <https://earth.google.com/web/@-13.81698799,-56.08844131,-18058.19173908a,34717.50431773d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA>. Acesso em: 25 out. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Prévia da população calculada com base nos resultados do Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2022/Previa\\_da\\_Populacao/POP2022\\_Municipios\\_20230622.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2022/Previa_da_Populacao/POP2022_Municipios_20230622.pdf). Acesso em: 10 nov. 2023.
- KOHLHEPP, G.; SILVA, S. D. Colonização no Brasil Central. **Fronteiras: Revista Catarinense de História**, n. 39, p. 50-81, 25 jan. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/FRCH/article/view/12766>. Acesso em: 10 nov 2023.
- NAÇÕES UNIDAS BRASIL - ONU BRASIL. ONU-Habitat: população mundial será 68% urbana até 2050. **Nações Unidas Brasil**, Brasília - DF, 1 jul. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-populacao-mundial-sera-68-urbana-ate-2050#:~:text=No%20ritmo%20atual%2C%20a%20estimativa,crescer%20para%2068%25%20at%C3%A9%202050>. Acesso em: 27 jun. 2023.
- NOVA MUTUM. **Lei complementar nº 259, de 8 de setembro de 2023**. ALTERA A LEI COMPLEMENTAR Nº 132, DE 15 DE JULHO DE 2015, QUE DISPÕE SOBRE O PARCELAMENTO DO SOLO URBANO E A LEI COMPLEMENTAR Nº 134, DE 15

DE JULHO DE 2015, QUE DISPÕE SOBRE O ZONEAMENTO DO USO E DA OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. [S. l.], 8 set. 2023. Disponível em: <https://www.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=4351&cdDiploma=20230259&NroLei=259&Word=0&Word2=>. Acesso em: 24 nov. 2023.

NUNES, L. V.; PALMISANO, A.; GODOY, J. A. Sustentabilidade, déficit habitacional e espaço construído: Desafios, possibilidades e perspectivas. In: 9º Simpósio Mato-grossense de Habitação de Interesse Social, 2023, Várzea Grande. **Anais do Seminário Matogossense de Habitação de Interesse Social**. Várzea Grande, 2023. V.9.

PAULA, Diana. **Simulação de cenários futuros de ilhas de calor e morfologia urbana como instrumento no planejamento de cidades**. 2021. 119 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental) - Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/3446>. Acesso em: 25 out. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA MUTUM. **História de Nova Mutum**. 1. ed. Nova Mutum, MT: Secretaria Municipal de Educação e Cultura, 2020. 374 p. ISBN 978-65-994575-0-0.

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Mato Grosso/SEBRAE-MT. **Perfil socioeconômico de Nova Mutum**. Cuiabá: Sebrae/MT, 2021. Disponível em: [https://cdn.novamutum.mt.gov.br/assets/files/PerfilSocioe\\_2110181519.pdf](https://cdn.novamutum.mt.gov.br/assets/files/PerfilSocioe_2110181519.pdf). Acesso em: 22 jun. 2023.

SILVA, GEOVANY. **CIDADES SUSTENTÁVEIS: UMA NOVA CONDIÇÃO URBANA: ESTUDO DE CASO: CUIABÁ-MT**. Orientador: Profª. Drª. Marta Adriana Bustos Romero. 2011. 374 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2011.

SIMÕES, Rodrigo; AMARAL, Pedro Vasconcelos. **Interiorização e novas centralidades urbanas: uma visão prospectiva para o Brasil**. Economia, v. 12, n. 3, p. 553-579, 2011.

SOUZA, M. Transamazônica: Integrar para não entregar. **Nova Revista Amazônica**; [S. l.], v.8, n. 1, 2020; DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/nra.v8i1.8624>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/nra/article/view/8624>. Acesso em: 14 nov. 2023.

STEWART, L.; OKE, T. 2012. Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. **Bulletin of the American Meteorological Society**, [S. l.], 1879-1900, 2012. Disponível em: <https://journals.ametsoc.org/view/journals/bams/93/12/bams-d-11-00019.1.xml>. Acesso em: 07 Out 2023.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME - UN-HABITAT. **World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities**. Nairobi, Kenya, 2022. Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>. Acesso em: 27 jun. 2023.