

CLIMA URBANO EM CAMPO NOVO DO PARECIS-MT ATRAVÉS DE TRANSECTO MÓVEL

URBAN CLIMATE IN CAMPO NOVO DO PARECIS-MT THROUGH MOBILE TRANSECT

Vergínia Rodrigues de Mello¹

José Carlos Ugeda Júnior²

RESUMO

O clima urbano é influenciado tanto por características naturais da cidade, como também pelos elementos socialmente construídos. A combinação desses fatores resulta em condições atmosféricas distintas, sendo a temperatura do ar um dos elementos mais estudados devido ao impacto na qualidade de vida da população, independentemente do porte da cidade. Logo, o estudo do clima urbano em Campo Novo do Parecis-MT (CNP) é necessário e positivo, visto que, embora apresente pequeno porte, seu recente crescimento urbano e populacional desperta para os problemas socioambientais, sobretudo a intensificação de ilhas de calor. Para investigar esse fenômeno em CNP, foi aplicada a metodologia de transecto móvel nos períodos de inverno (agosto/setembro de 2022) e verão (janeiro de 2023). Os resultados encontrados revelaram ilhas de calor de diversas magnitudes em ambos os períodos, associadas às áreas densamente construídas ou com ausência de cobertura vegetal. Portanto, se faz necessário a mitigação do desconforto térmico, principalmente no período seco, o que perpassa por processos de planejamento urbano adequados, especialmente no que tange a vegetação urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Ilhas de Calor, Vegetação Urbana, Planejamento Urbano.

¹ Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora de Geografia da Rede Estadual e Mato Grosso e da Rede Municipal de Campo Novo do Parecis. E-mail: mello.verginia@gmail.com

² Professor do Departamento de Geografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: ugedajunior@gmail.com

ABSTRACT

The urban climate is influenced both by the city's natural characteristics and by socially constructed elements. The combination of these factors results in distinct atmospheric conditions, with air temperature being one of the most studied elements due to its impact on the population's quality of life, regardless of the city's size. Therefore, studying the urban climate in Campo Novo do Parecis-MT (CNP) is necessary and beneficial, as despite its small size, its recent urban and population growth raises concerns about socio-environmental issues, particularly the intensification of heat islands. To investigate this phenomenon in CNP, the mobile transect methodology was applied during the winter (August/September 2022) and summer (January 2023) periods. The results revealed heat islands of various magnitudes in both periods, associated with densely built areas or areas lacking vegetation cover. Therefore, it is necessary to mitigate thermal discomfort, especially during the dry season, which involves proper urban planning processes, particularly regarding urban vegetation.

KEYWORDS: Heat Islands, Urban Vegetation, Urban Planning.

INTRODUÇÃO

As condições atmosféricas específicas em ambientes urbanos são influenciadas por características naturais como a posição geográfica, altitude, tipo climático regional, geomorfologia local e vegetação, mas também por elementos socialmente construídos como densidade populacional, infraestrutura urbana, impermeabilização do solo, verticalização, processos de desmatamento, queima de combustíveis fósseis, etc. Essa combinação tende a criar microclimas únicos nas cidades, geralmente caracterizados por temperaturas mais elevadas, umidade mais baixa, alterações nos padrões de vento e maior concentração de poluentes atmosféricos, em comparação com áreas rurais circundantes.

Os estudos sobre o clima urbano, que no passado ocorriam predominantemente em grandes cidades e regiões metropolitanas, passaram a ser realizados também em cidades de médio e pequeno porte. O surgimento desses estudos em cidades de médio e pequeno porte é considerado necessário e positivo, visto que a influência social no clima e o surgimento de um clima urbano específico pode ocorrer até mesmo em cidades de pequeno porte.

Desse modo, o objetivo desse trabalho foi analisar o clima urbano na cidade de Campo Novo do Parecis – MT, pois não existem estudos sobre o assunto para a localidade que vem crescendo rapidamente tanto em termos populacionais como territoriais. A ausência de estudos pode fazer com que a cidade cresça criando ou reproduzindo problemas socioambientais o que pode acarretar queda na qualidade ambiental urbana através do surgimento ou da intensificação de ilhas de calor, poluição do ar, mudanças de padrão na ventilação, inundação, elevação do consumo de energia, e, além do desconforto térmico e estresse térmico causando problemas à saúde para a população principalmente para os mais desfavorecidos.

Estudos sobre o clima urbano remontam ao final do século XIX e início do século XX ganhando relevância nesse período pelos trabalhos Lewis Fry Richardson (1920), Giacomo Leopardi (1930), Luke Howard (1830), Isidor C. Rubinow (1930), T.R. Oke (1970). E de autores brasileiros como Carlos Augusto de F. Monteiro, Linton F. de Barros, Francisco Mendonça, Margarete C. C. T. Amorim, entre outros pesquisadores.

O estudo do clima urbano por meio do transecto móvel é uma das metodologias de mapear as variações de temperatura e umidade em diferentes áreas urbanas, dando a possibilidade de uma avaliação temporal e espacial da cidade, podendo identificar as fontes de calor, além do que valida dados obtidos por imagens de satélite no comprimento de onda do infravermelho termal que possuem baixa resolução espacial.

Nesse sentido, este trabalho apresenta o estudo do clima urbano em Campo Novo do Parecis – MT através do subsistema termodinâmico, canal de percepção conforto térmico do Sistema Clima Urbano, proposto por Monteiro, 1976..

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Campo Novo do Parecis - MT, (Figura 1), localiza-se na mesorregião norte do Mato Grosso e na microrregião do Parecis. Apresenta latitude de 13°40'31" S (sul) e longitude 57°53'31" W (oeste), com aproximadamente 555 e 570 metros de altitude na porção central da área urbana.

Campo Novo do Parecis - MT possui clima tropical continental, sendo definido por Tarifa, 2011 como clima Mesotérmico Quente e Úmido dos Parecis e Xingu-Araguaia, tipo III B1, com altitudes entre 400 e 600 metros, pluviosidade anual média entre 1900 e 2000 mm com estação seca entre maio e setembro e chuvosa entre outubro e abril. Apresenta temperaturas médias anuais que oscilam entre 23 e 24 °C, com máxima de 30,3° e 31,2° C e mínima de 18,1° a 19,4° C (TARIFA, 2011, p. 78).

O município está instalado na unidade geomorfológica da Chapada dos Parecis, com solo latossolo vermelho distrófico, de espessura desenvolvida o que apresenta um grande potencial para armazenamento de água, entretanto, a ação de drenagem para agricultura tem comprometido este armazenamento (MOREIRA; VASCONCELOS, 2007). A área destinada a fins agrícolas era cerca de 725 mil hectares em 2017 (IBGE, 2019b). Campo Novo do Parecis - MT conta com uma população de 45.899 habitantes (IBGE 2022), Possui área territorial total de 9.428.586 km², sendo 274.382,61 km² de terras indígenas denominadas Utiariti. A densidade demográfica é de 4,87 hab./km² para o território municipal, (IBGE 2022), um PIB per capita de R \$127.547,83 (IBGE 2020). Sua área limita-se com os municípios Brasnorte (N), Sapezal (W), Tangará da Serra (S-SW), Nova Marilândia (S) e Diamantino (SE), Nova Maringá (L-NE), distante

da capital Cuiabá, 384,5 km. A economia se destaca na produção agrícola voltado para o agronegócio. O crescimento da área urbana do município foi acelerado nos últimos anos, contando também com início de processos de verticalização.

Figura 1: Localização da área urbana de Campo Novo do Parecis – MT



Fonte: Mello, 2022

O município de Campo Novo do Parecis- MT está instalado na bacia hidrográfica amazônica, tendo como principais rios: Sucuruína, Verde, Membeca e Rio Papagaio (PREFEITURA DE CAMPO NOVO DO PARECIS, 2022). O Rio Membeca, cujo curso foi modificado pela ação social, é o único manancial mais próximo à sede urbana, distante cerca de 5 km do centro da cidade, e atualmente recebe efluente proveniente do esgotamento sanitário do município e drenagem de águas pluviais, oriundas da BR 364, Leddo, Kuriki e Silva (2019). O rio Membeca está a quase 1(um) km de distância do bairro Nossa Senhora Aparecida em seu ponto mais próximo da área urbana.

O uso do solo é predominantemente voltado para a produção do setor primário da economia, sendo que 81,75% destinam para esse tipo de uso, tais como, cana de açúcar, soja, milho, e outras lavouras temporárias.

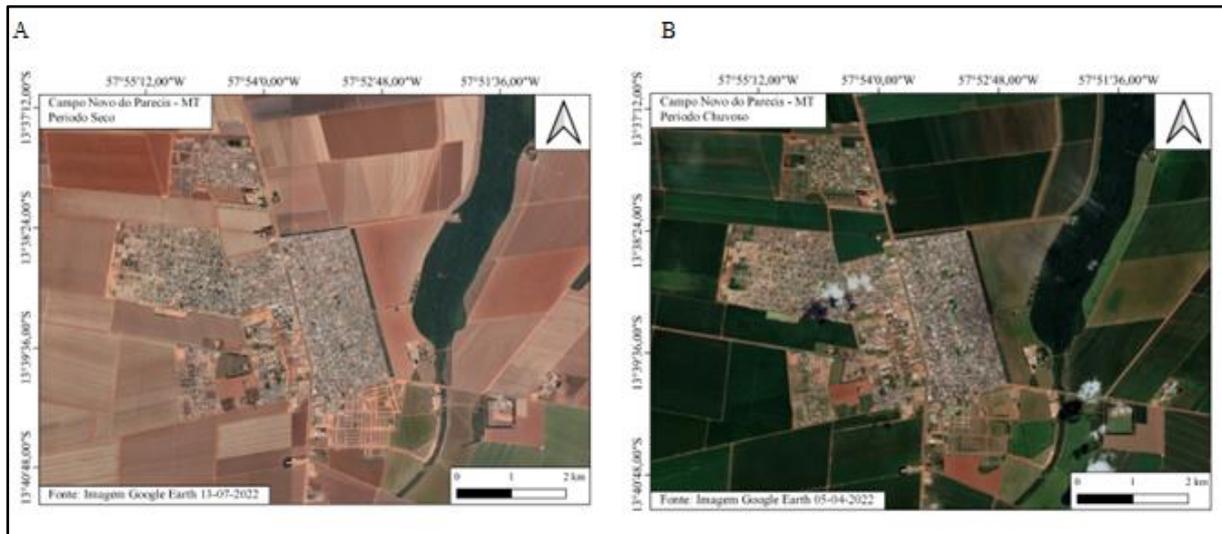
A cobertura vegetal de formação florestal aparece na mata ciliar do rio Membeca e em outra área próxima ao limite nordeste da cidade. No período seco, que ocorre no inverno para a região, o solo exposto devido ao pousio agrícola, com área vegetada como a mata ciliar do rio Membeca e dois corredores de eucaliptos nos limites da cidade, neste período a pouca vegetação é aquela encontrada em canteiros públicos, estádio municipal, clubes particulares e de residências em áreas ocupadas por população com maior poder aquisitivo, conforme pode ser observado na Figura 2. Ressalta-se que em 2022 houve a retirada de diversas árvores das avenidas e ruas centrais pois elas estavam com as raízes expostas, quebrando os passeios públicos dificultando o trânsito de pedestres e colocando em risco idosos, crianças e pessoas com deficiências.

Em Campo novo do Parecis, existe uma grande amplitude na cobertura vegetal superficial, se comparados os meses secos e úmidos, uma vez que a atividade econômica local está baseada principalmente em culturas temporárias, e elas são realizadas até o limite da área urbana, sendo assim, entende-se que as diferenças na cobertura vegetal superficial possuem profundas relações com o clima urbano de Campo Novo do Parecis. As Figuras 2A e 2B apresentam as diferenças na cobertura vegetal superficial.

O período chuvoso ocorre no verão para o tipo climático local, sendo que janeiro se caracteriza por ser o mês mais chuvoso. Como pode ser observado na (Figura 2B) de 5 de abril de 2022, final do período chuvoso, as lavouras ainda verdes no limite da cidade, neste período os lotes que apresentavam vegetação rasteira, está bem desenvolvida. Já a Figura 2A apresenta imagem de 13 de julho de 2022, demonstram elevada presença de solo exposto e seco, sem cobertura vegetal. Julho é o mês mais seco para esta localidade, e o solo permanece exposto aguardando a preparação para a próxima safra.

Através da análise da Figura 2, observa-se que essas mudanças são muito significativas na cobertura vegetal, no ambiente urbano e principalmente no entorno rural, destaca-se que essas mudanças podem afetar significativamente o clima urbano, sobretudo pela significativa ocorrência de solo exposto no período seco.

Figura 2: Característica do uso do solo em Campo Novo do Parecis – MT



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica teve início com uma investigação qualitativa baseada em fontes bibliográficas, tanto de autores brasileiros quanto internacionais, que versam e analisavam a temática em questão. Além disso, incluiu a obtenção de dados de sensoriamento remoto, a geração de dados primários a partir de medições de temperatura e umidade do ar, e a elaboração de mapas dessas variáveis do clima.

O método deste estudo fundamentou-se na adaptação da proposta de Monteiro (1976), que desenvolveu o Sistema Clima Urbano (S.C.U). O autor ressalta que o “clima urbano pode ser compreendido como o clima de uma determinada área terrestre e sua urbanização”, sendo concebido como um “sistema que reflete as condições atmosféricas resultantes da interação de diversas escalas climáticas e de superfície” (Monteiro, 1976, p. 95).

Para o aprofundamento do entendimento do tema aqui abordado foram utilizados materiais bibliográficos de Monteiro (1976), Nucci (1999), Gartland (2010), Mendonça (2003), Lefebvre (2011), Ugeda Jr (2011), Ortiz Porangaba (2015) e Amorim (2000, 2005, 2010, 2022), a base cartográfica e o conhecimento geográfico detalhado da cidade ou de suas subdivisões foram premissas essenciais para a condução do estudo, uma vez que possibilitou a identificação dos determinantes responsáveis pela configuração e dinâmica do clima urbano na área analisada.

Em seguida, de acordo com o roteiro proposto por Mendonça (2003), realizou-se a síntese das características geográficas do sítio urbano e das características climáticas regionais, locais e intraurbanas. Conforme enfatizado pelo autor, essa abordagem de síntese propicia a correlação entre todos os elementos constituintes do clima em análise.

Para a caracterização geoambiental e urbana de Campo Novo do Parecis, foram desenvolvidas cartas temáticas abordando o uso do solo, Índice de Vegetação Normalizada (NDVI), densidade populacional, mapa de renda, cobertura vegetal urbana, áreas sujeitas a alagamentos, hipsometria, rede de drenagem e carta de temperatura de superfície.

Para a coleta de dados meteorológicos em campo, foi utilizado um dispositivo automático termo-higrômetro digital da marca Elitech modelo RC-HC (precisão de $\pm 0,5$ °C para temperatura e $\pm 3\%$ para umidade relativa), e um anemômetro digital da marca Incoterm (TFA) para a execução dos transectos móveis. Conjuntamente, foram manuseadas cartas sinóticas de superfície (Marinha do Brasil, 2022 e 2023), além da utilização de imagens de satélites Goes (CPTEC/INPE, 2022 e 2023), e imagens do satélite Landsat 8 (CPTEC, 2022 e 2023).

Os meses selecionados para as atividades de campo compreenderam o período de agosto a início de setembro, representativo do inverno (período seco), bem como o mês de janeiro, que é representativo do verão (período chuvoso). Acredita-se que as estações extremas do verão e do inverno sejam particularmente relevantes para este tipo de estudo, conforme sugerido por Ugeda Junior (2007).

Conforme Gartland (2008, p. 40), a utilização do transecto móvel é considerada a forma mais econômica de estudar ilhas de calor em áreas urbanas, suburbanas e seus arredores rurais. Esse método foi empregado como uma ferramenta adicional para a análise espacial, permitindo a verificação das características intraurbanas. O objetivo foi demonstrar como as diversas características geológicas e urbanas influenciam a atuação dos sistemas atmosféricos.

Para este estudo foi usado apenas um veículo para realizar o transecto móvel. As medições foram realizadas durante os meses representativos, inverno (agosto e setembro/2022) e verão (janeiro/2023), sendo que o horário preliminarmente selecionado foi entre 21:00h e 21:45h, pois, nesse horário as temperaturas não passam por mudanças rápidas, justamente pela curta diferença de tempo entre a primeira e a última medida entre os 45 minutos.

Amorin (2048405, p. 69), completa que a coleta de dados com veículo deve ter o tempo gasto entre a medida do ponto inicial e a medida no ponto final do percurso não ultrapassando uma hora, com velocidade entre 30 e 40 Km/h.

Nos meses de levantamento de campo também foram elaborados gráficos de análises rítmicas com a finalidade de se compreender os sistemas atmosféricos regionais atuantes durante a coleta dos dados.

Após o levantamento dos elementos climáticos (temperatura, umidade relativa, direção e velocidade do vento), em meses representativos (verão e inverno), os dados foram processados em planilhas no programa Excel® e mapeados no programa Surfer®.

O Programa Surfer constituiu uma ferramenta importante para a análise dos resultados, visto que os pontos de coleta dos dados foram plotados e as isolinhas traçadas, permitindo-se assim a visualização da distribuição espacial da temperatura do ar formando eventualmente ilhas de calor e de frescor no ambiente urbano, bem como da umidade relativa do ar, formando as ilhas úmidas e secas.

Para a elaboração dos mapas, realizou-se a edição da malha urbana, da localização dos pontos de medição e do limite territorial no ArcGIS antes de importar no Surfer. Os dados medidos em campo foram organizados em planilhas do Excel® de acordo com o formato de leitura do arquivo no Surfer ® 25.3.290 (free trial) e o método de interpolação da temperatura do ar e da umidade relativa foi a Krigagem.

Uma inquietação refere-se, como explicitado por Amorim (2000, p. 43),

[...] a quantidade de dias de levantamento de campo. Grande parte dos estudos realizados considerou episódios relativamente curtos, inferiores a quinze dias e muitos deles fizeram generalizações a partir destes episódios. O número maior possível de dias permite a compreensão das diferentes respostas dadas pela superfície de acordo com a atuação dos sistemas atmosféricos atuantes. As leituras horárias são fundamentais para a compreensão da evolução diária da temperatura de acordo com as características da superfície. (AMORIM, 2000, p. 43)

O registro de dados a partir do transecto móvel ocorreu dentro desse período de trinta dias em cada estação (Tabela 1). Somaram-se 06 (seis) dias de registros para análise no período seco, sendo preliminarmente escolhido os dias de segunda-feira e quarta-feira de cada semana pois eram noites de menor fluxo de veículos pelas ruas e avenidas da cidade. Porém, para o período chuvoso esses critérios não puderam ser mantidos, visto que a instabilidade atmosférica foi elemento determinante, como

houve ocorrência de 17 dias com chuva (Gráfico 1) e com atmosfera instável, e considerando que esse tipo de tempo não é adequado à realização de transecto móvel, assim foram realizados 06 (seis) registros em dias em que a atmosfera permaneceu estável.

TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA EM CAMPO NOVO DO PARECIS

Os resultados apresentados a seguir fazem referência aos períodos do verão (chuvoso) e inverno (seco) para a região de Campo Novo do Parecis, e como pode ser observado na Figura 2: Característica do uso do solo, as condições da superfície são bastante diferentes se considerado esses dois períodos, assim como as condições atmosféricas são bastante distintas. Nesse sentido, para que seja possível compreender adequadamente o clima urbano (escala local) faz-se necessário observar inicialmente as características climáticas na escala regional.

[...]torna-se fundamental entender a dinâmica do clima regional, com a finalidade de se identificar as características da atmosfera urbana nos diferentes sistemas atuantes, pois as áreas urbanas são capazes de intensificar ou minimizar as diferenças térmicas e higrométricas existentes entre as áreas intraurbanas, além de seu entorno rural. (Ugeda Junior, 2011, p. 158).

Em agosto de 2022, as temperaturas máximas em grande parte da região centro-oeste ficaram acima de 30 °C e as menores temperaturas chegaram a 12 °C. Os meses de agosto e setembro de 2022 foram marcados por chuvas escassas e temperaturas acima da faixa normal (Boletim Agroclimático, 2022), já o mês de janeiro de 2023 foi marcado por instabilidade atmosférica, precipitação e temperatura próximo da normal climatológica, (INMET, 2023).

Dentre os episódios analisados (Tabela 1), o período seco apresentou a temperatura média máxima de 25,5°C e a menor temperatura média de 23,3°C, tendo a menor amplitude térmica registrada de 6°C e a maior de 11,1°C durante o percurso. Enquanto a umidade do ar de menor registro foi de 41,5% a maior umidade relativa do ar alcançou 61,4%, onde a menor amplitude de umidade relativa do ar registrada foi de 3,3% e a maior com 10,2%.

Já para o período chuvoso, a menor temperatura média dos transectos foi 22,2°C e a maior temperatura média de 25,6°C, onde observou-se que as amplitudes da temperatura do ar foram menores que o período seco, pois a menor amplitude registrada de temperatura foi de 1,5°C enquanto a maior diferença térmica registrada

de 7,2°C. A umidade relativa apresentou menor média com 52,5% e a maior média com 75%, onde foi observado que no período chuvoso a amplitude da umidade relativa do ar foi mais significativa.

Tabela 1: Transectos móveis realizados em CNP durante o inverno (2022) e o verão (2023) às 21:00

Estação	Data	Tmin	Tmax	ΔT °C	Tmed	URmin	URmax	ΔU %	URmed
Inverno	15/08/2022	21,4	27,5	6,1	25,2	45,3	50,8	5,5	47,1
	17/08/2022	20,7	26,7	6	24,1	59,6	62,7	3,1	61,4
	22/08/2022	17,3	25,4	8,1	23,3	41,1	46,6	5,5	43,8
	24/08/2022	17,9	27,1	9,2	23,7	41,1	48,5	7,4	44,7
	31/08/2022	17,4	28,5	11,1	25,5	37,9	48,1	10,2	44,7
	02/09/2022	17,7	28,2	10,5	25,5	40	43,4	3,4	41,5
Verão	01/01/2023	21,8	25,7	3,9	24,3	67,9	76,7	8,8	70
	04/01/2023	20,9	23,3	2,4	22,2	67,9	76,5	8,6	72,8
	07/01/2023	22,3	29,5	7,2	25,6	60,6	64,9	4,3	61,8
	09/01/2023	22,4	24,5	2,1	23,7	67	71,6	4,6	69,5
	21/01/2023	21,4	24,1	2,7	23	67,3	78,5	11,2	75
	28/01/2023	21,6	23,1	1,5	22,5	46,6	68,4	21,8	52,5

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

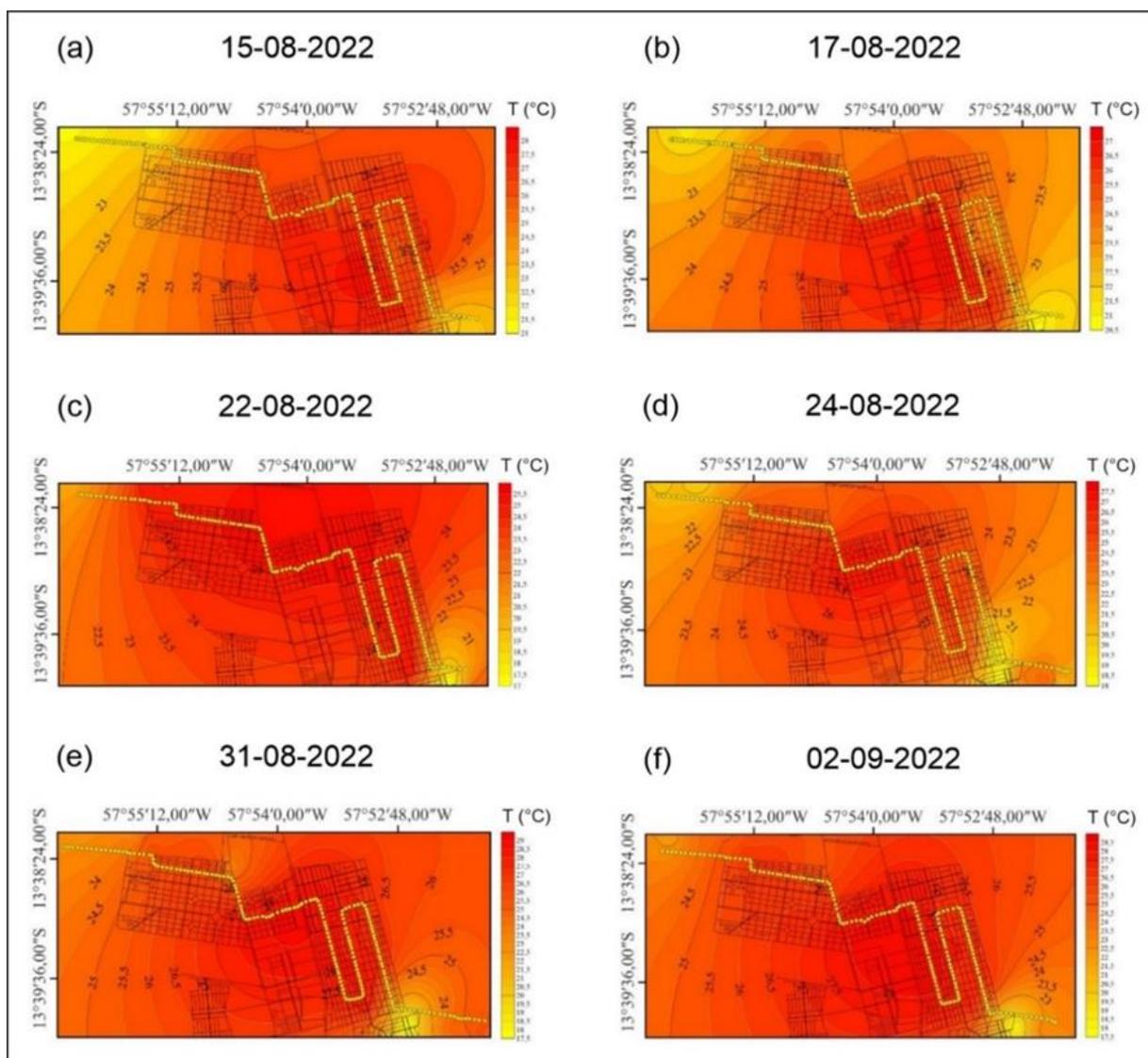
Ao analisar as diferenças térmicas dos períodos de medições, foi possível relacionar as intensidades com a classificação de Fernández Garcia (1996, apud Amorim, 2010), na qual as diferenças de 0 a 2 °C indicam ilhas de calor de fraca magnitude, de 2 a 4 °C correspondem à média magnitude, de 4 a 6 °C representam forte magnitude e superiores a 6 °C se referem à magnitude muito forte.

No inverno (Figura 3), foi observado o padrão de temperatura mais elevada no espaço urbano que o entorno rural, caracterizando o clima urbano, o centro da cidade e o bairro Olenka foram os espaços que apresentaram as maiores temperaturas. O centro da cidade configura-se com elevada densidade de ocupação e área mais movimentada durante o horário comercial, tanto em número de pedestres quanto de veículos, possui muitos pontos comerciais que utilizam climatização artificial, a área é marcada por elevada impermeabilização do solo, a vegetação é composta de grama, pequenos arbustos nos canteiros centrais e árvores de médio porte no passeio público. O bairro Olenka encontrava-se em fase de ocupação e construção de suas edificações, na avenida Minas Gerais e arredores foi observado elevado número de lotes com solo

exposto ou vegetação seca devido a estação do inverno, período seco para a região, esses dois elementos, mas principalmente o solo exposto e seco para essa época do ano colaboram com a explicação das temperaturas elevadas.

Ao se analisar a Figura 3, fica evidente a constituição de um clima urbano específico para Campo Novo do Parecis, uma vez que a cidade permaneceu significativamente mais aquecida do que seu entorno rural, assim como permaneceu mais seca (Figura 4).

Figura 3 - Temperatura do ar registrada nos transectos móveis em CNP durante o período seco às 21:00h



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Em relação a temperatura, nota-se que o Centro da cidade e o Jardim Olenka permaneceram mais aquecidos do que o Jardim das Palmeiras e Jardim Nossa Senhora Aparecida, uma vez que esses dois últimos estão mais próximos do entorno rural, assim como possuem menor densidade e maior cobertura vegetal.

Na análise comparativa entre o ambiente urbano e o rural, deve-se destacar o quadrante leste do mapa, uma vez que devido a presença do Rio Membeca e sua vegetação ciliar, a menores temperaturas foram registradas nesse quadrante. Já na área rural a oeste, por predominar solo exposto nessa época do ano, as temperaturas permaneceram em condição intermediária entre o quadrante leste e a área urbana.

Deve-se destacar ainda o dia 31 de agosto pois esse episódio foi o que apresentou as maiores temperaturas registradas para o período seco, assim como também a maior amplitude térmica, 11,1°C, conforme pode ser observado na Tabela 1. No dia 31 de agosto, a atmosfera encontrava-se estável, com um período contínuo de 12 dias sem precipitação ou passagem de sistema frontal, elemento que permitiu o aquecimento da superfície e da atmosfera. Nessa condição de estabilidade, o centro da cidade se manteve mais aquecido chegando a 28,5°C, seguido pelo Jardim Olenka com 27 °C e a área mais fresca foi o fundo de vale do córrego Membeca, que apresentou 17,4°C.

O padrão de distribuição espacial da umidade relativa no período seco (Figura 4) apresentou a porção leste do mapa, entorno rural, com os maiores valores de umidade do ar, nessa região está localizado o rio Membeca, e sua mata ciliar, elementos que explicam tanto a redução de temperatura como a elevação de umidade nessa área.

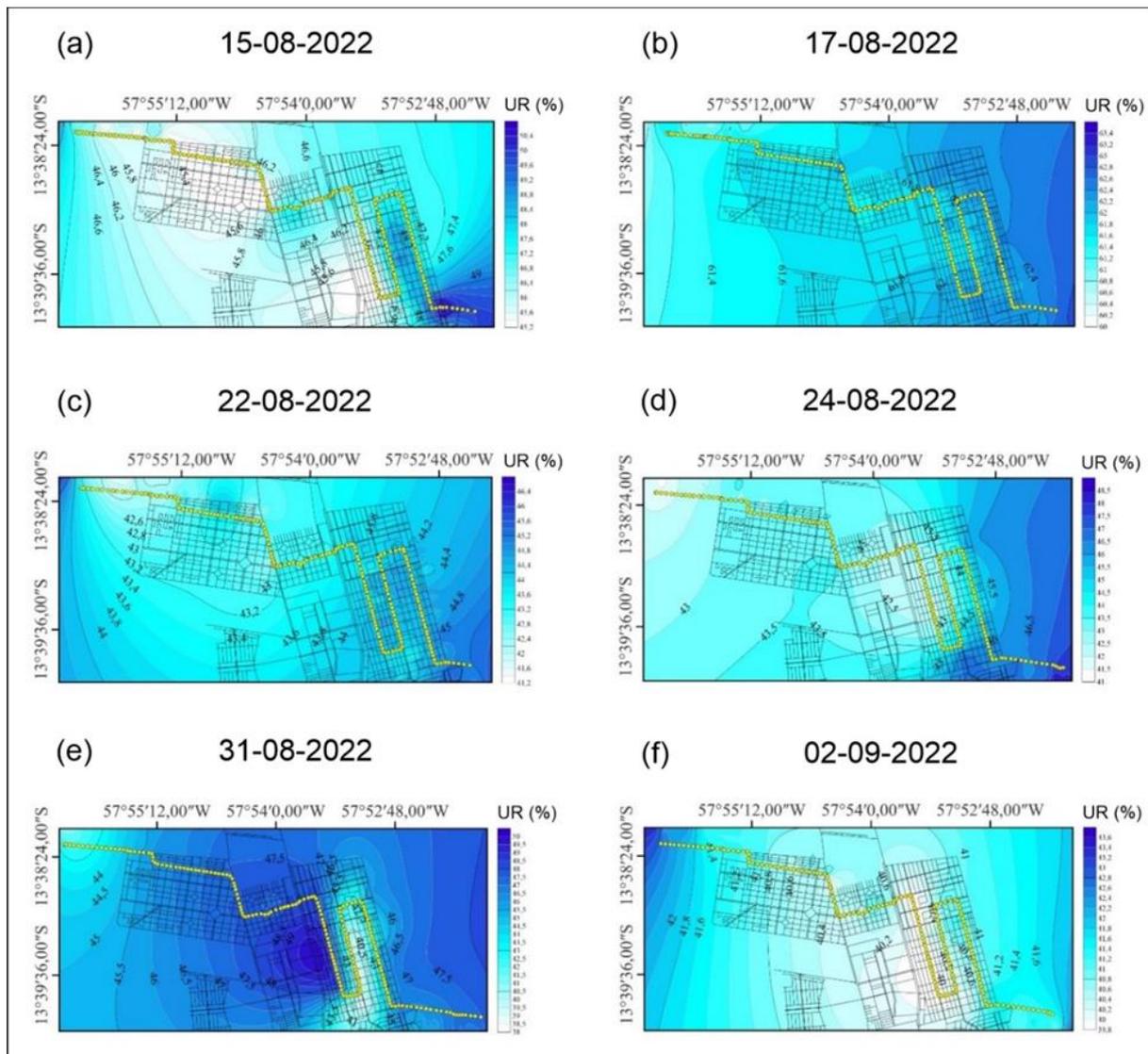
Deve-se destacar também que mesmo sendo área rural, os espaços com uso do solo ocupado por empresas voltados ao agronegócio, próximo à rodovia BR-364, no quadrante sul e sudoeste do mapa, apresentaram redução da umidade relativa, essa característica é explicada pois essas áreas apresentam significativa porcentagem de solo exposto, grandes armazéns de grãos e edificações de grande porte.

Na figura 4 observar-se também que a região oeste do mapa, caracterizada como área rural com predomínio de monocultura, a umidade relativa também estava baixa, uma vez que nessa época do ano o solo encontra-se exposto nessa área, por ser o período de pousio agrícola, o solo exposto e seco se aquece significativamente, consequentemente aquece o ar e contribui com a redução da umidade relativa.

Mesmo que nas áreas rurais também tenha ocorrido redução de umidade relativa, deve-se destacar que os menores valores de umidade relativa foram registrados na área urbana. Pode se observar na Figura 4 que o centro da cidade

apresentou os menores valores de umidade relativa, seguido pelo Bairro Olenka. Essa relação é explicada pois, essas áreas foram as mais quentes da cidade, e além disso, o centro apresenta elevada densidade de ocupação e o Jardim Olenka apresenta elevada porcentagem de solo exposto e seco.

Figura 4 - Umidade relativa registrada nos transectos móveis em CNP durante o período seco às 21:00h



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Através da análise da Figura 4 e da Tabela 1, pode se observar uma redução dos valores registrados do início para o fim da série. Esse padrão é explicado pois no início do mês de agosto ocorreu precipitação, sendo que foi registrado no dia 08 de agosto 30mm, no dia 09 de agosto 10mm de precipitação. Após dia 9 de agosto não foi mais

registrado precipitação até o fim da série, e por esse motivo, nota-se uma redução da umidade relativa.

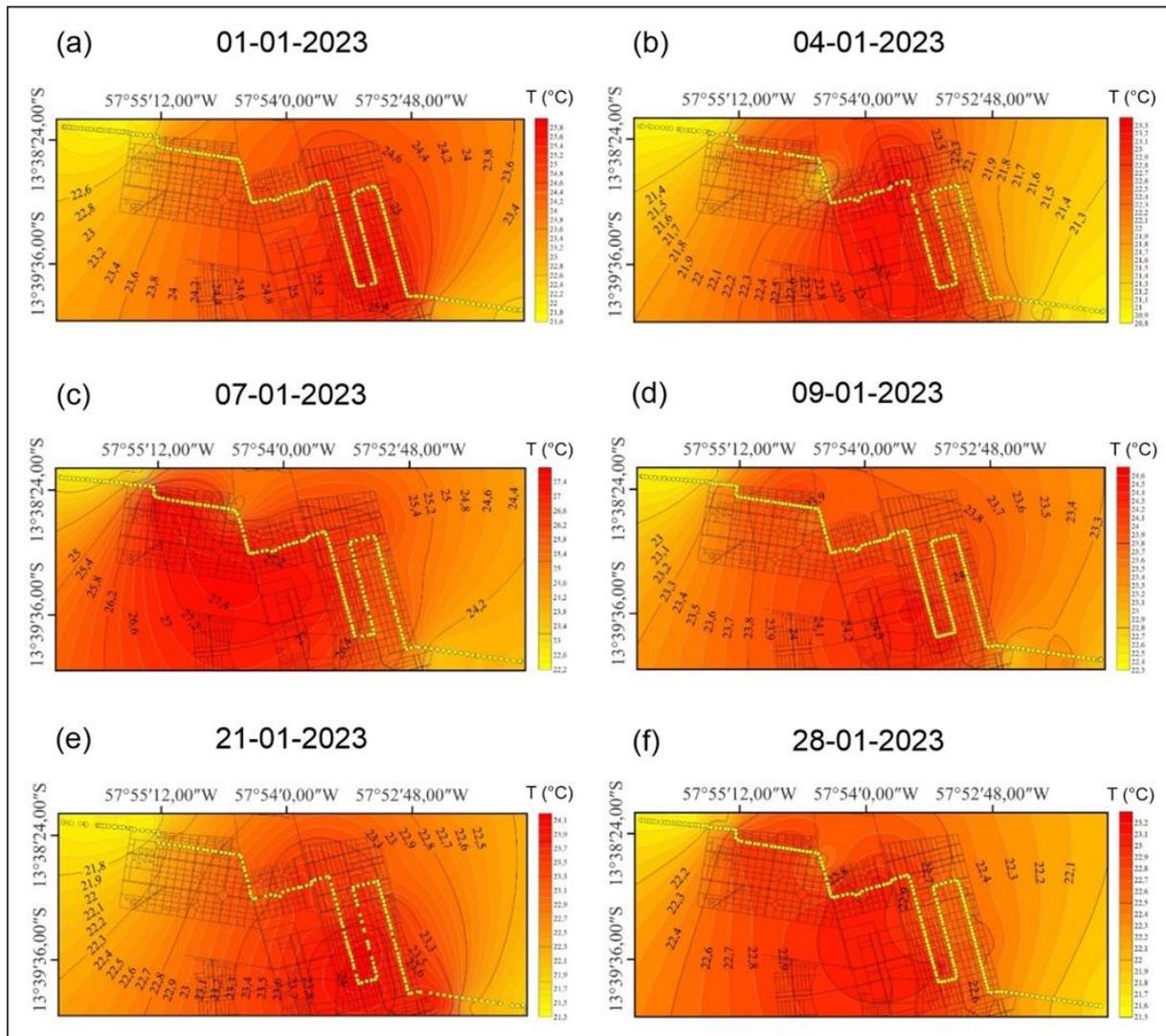
Por fim destaca-se o dia 31 de agosto, sendo que o padrão bem característico, uma vez que o centro da cidade apresentou os menores valores de umidade relativa e as maiores temperaturas, configurando uma ilha de calor urbano e uma ilha seca. Já no dia 02 de setembro, como a ilha de calor urbana expandiu-se para os bairros no entorno, a ilha seca também se expandiu, e nota-se uma redução da umidade em boa parte da área urbana.

No período representativo do verão (Figura 5), observou-se a manutenção dos padrões espaciais observados no período seco, ou seja, a região do entorno rural com temperaturas do ar mais baixas que do espaço urbano, e na área urbana o centro da cidade mais aquecido, configurando uma ilha de calor clássica. Cabe ressaltar que as imagens 5b, 5c, 5d, e 5f mostram um ponto de menor temperatura em destaque, a avenida Amapá, este espaço está localizado próximo ao espaço rural, com presença de agricultura, que nessa época do ano apresenta vegetação bem desenvolvida e boa cobertura do solo, e também está próximo à um canal de captação de água pluvial e área residencial.

Mesmo que o padrão espacial de distribuição da temperatura tenha se mantido, deve-se destacar que ocorreu uma significativa redução da amplitude térmica. Ao se analisar a Tabela 1, nota-se que a maior amplitude térmica ocorreu no dia 07 de janeiro, com 7,1°C e a menor amplitude ocorreu no dia 28 de janeiro com 1,5°C. Quando se compara o período seco com o chuvoso, de modo geral nota-se a redução das temperaturas máximas, característica explicada pela presença de umidade no solo, e pela ampliação da cobertura vegetal, assim com nota-se a elevação das temperaturas mínimas, elemento explicado pela condição sinótica, sendo que não foi registrado nenhum sistema frontal no período chuvoso.

A figura 5c (07/01) e 5f (28/01) apresentam a ocorrência de elevação de temperatura no centro da cidade bem como no Jardim Olenka, padrão espacial já explicado no período seco, contudo com deslocamento do bolsão de ar quente no sentido sul, região ocupada por grandes empresas ligadas a agricultura com galpões extensos, solo exposto e baixa cobertura vegetal, esses elementos contribuem com a explicação desse padrão espacial.

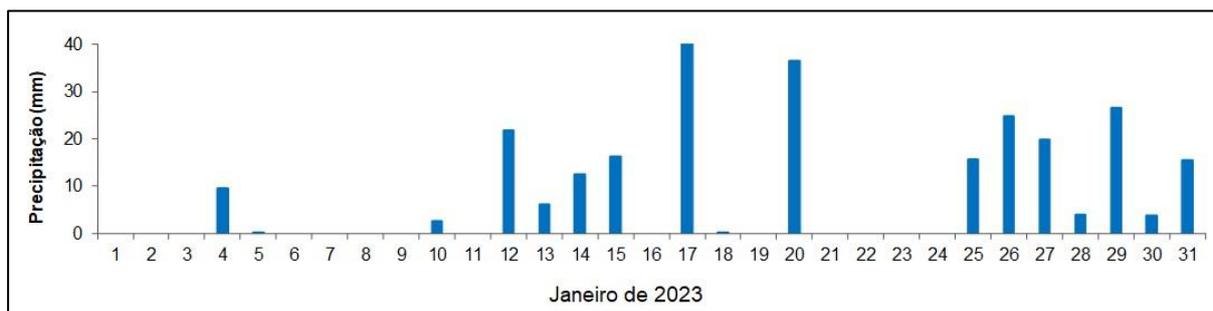
Figura 5 - Temperatura do ar registrada nos transectos móveis em CNP durante o período chuvoso às 21:00h



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Nesse período, a umidade relativa do ar (Figura 6) foi diretamente influenciada pela precipitação, janeiro apresentou 17 dias com chuva de acordo com os dados da estação A905 (INMET) os quais dia 05, 10, 18, 28 e 30/1/2023 apresentaram valores menores que 5 mm, já nas datas 04,12,13,14,15,20,25,26,27,29 e 31/01/2023 o volume foi igual ao superior a 10 mm e em 17/01/2023 registrou-se o maior volume, 40 mm, conforme pode ser observado no gráfico 1.

Gráfico 1: Precipitação Janeiro de 2023 em Campo Novo do Parecis.



Fonte: Estação Automática A905 (INMET)

Inicialmente destaca-se o dia 04 de janeiro, uma vez que os dados demonstram a importância do rio Membeca, que associado à sua mata ciliar mantiveram elevada umidade relativa e baixa temperatura.

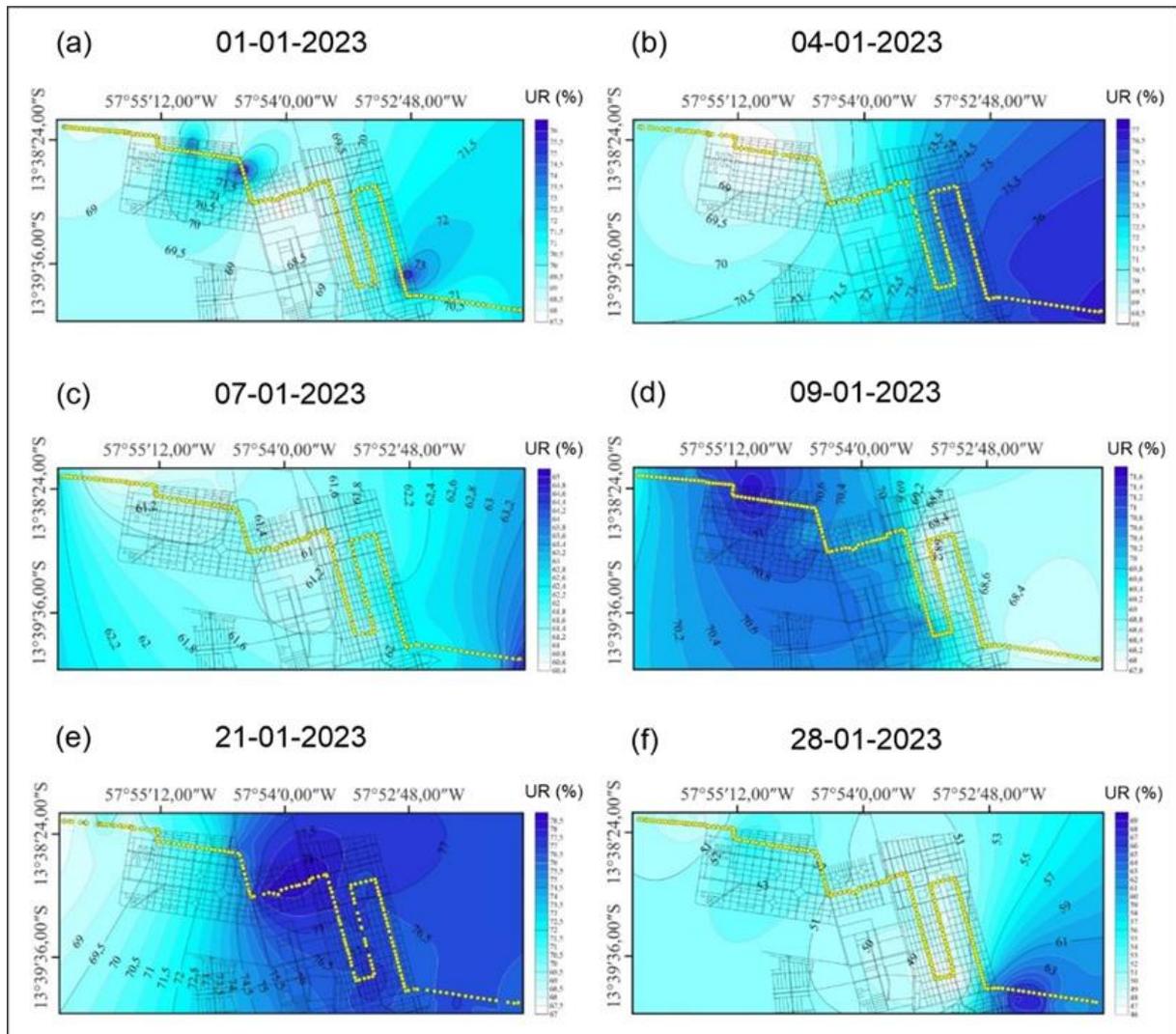
Já nos dias 09 e 21 de janeiro, ficou evidente a relação da umidade com os fundos de vale dentro da área urbana, que mesmo que não sejam arborizados, apresentam menor temperatura e conseqüentemente maior umidade relativa.

Por fim deve-se destacar a já amplamente conhecida relação inversa entre temperatura e umidade relativa, portanto, ao passo que as cidades adotem práticas capazes de reduzir a temperatura, como por exemplo através de processos de revegetação urbana, elas conseqüentemente provocarão elevação de umidade relativa.

Por fim, foram observadas ilhas de calor de magnitude muito forte nas datas 15/08/2022, 22/08/22, 24/08/22, 31/08/22 e 02/09/22, ilhas de calor de magnitude forte em 17/08/22 e 07/01/2023, ilhas de calor de magnitude média em, 01/01/2023, 04/01/2023, 09/01/2023 e 21/01/2023 e ilha de calor de magnitude fraca na data 28/01/2023.

O fundo de vale do rio Membeca que é o ponto mais baixo do transecto móvel e também da área total de estudo mostrou ser o ponto de menor temperatura durante o período seco (inverno) o que não ocorreu durante o período chuvoso (verão).

Figura 6 - Umidade relativa registrada nos transectos móveis em CNP durante o período chuvoso às 21:00h



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Esses elementos aqui apresentados demonstram que Campo Novo do Parecis possui um clima urbano específico, diretamente relacionado com os padrões de uso e ocupação do solo no espaço urbano, bem como com o uso da terra no entorno rural, amplamente alterado pela sociedade, conforme pode ser observado nas Figuras 2^a e 2B.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado constatou-se que em Campo Novo do Parecis-MT, cidade considerada de pequeno porte, foi identificado ilhas de calor de diversas magnitudes durante o período seco (inverno/2022) e no período chuvoso (verão/2023), fazendo-se assim necessário a construção de estratégias capazes de mitigar este problema que pode potencializar o desconforto térmico para a população, principalmente no período seco devido à grande área de solo exposto ou vegetação rasteira e seca, passando inclusive como ferramentas para um planejamento urbano adequado.

Deve-se destacar que, mesmo se tratando de uma cidade de pequeno porte, foi registrado a ocorrência de ilha de calor de forte e muito forte magnitude. Esse elemento demonstra a necessidade urgente de se pensar em estratégias de mitigação desse problema e a necessidade de construir processos de planejamento urbano que levem em consideração as características climáticas.

A partir da constatação de que as características da superfície, especificamente o solo exposto e a redução da vegetação arbórea, contribuíram com a formação de ilhas de calor e ilhas secas, a principal recomendação desse trabalho versa sobre a necessidade de se pensar um sistema contínuo de vegetação urbana. Se propõe a criação de um plano diretor de arborização, inclusive pensando a proteção dos bairros limítrofes com a área rural, que seja capaz de reduzir os impactos do solo exposto no período seco.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Margarete Cristiane de C. Trindade. CLIMATOLOGIA E GESTÃO DO ESPAÇO URBANO (climatology and urban space management). **Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 71 a 90, jan. 2011. ISSN 1984-2201. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/534>>. Acesso: 10 jan. 2022.

AMORIM, Margarete Cristiane de C. Trindade. **Ilhas de Calor em Cidades Tropicais de Médio e Pequeno Porte: Teoria e Prática**. Editora Appris.2020. Edição do Kindle.174p

AMORIM, Margarete Cristiane de C. Trindade. Intensidade e forma da ilha de calor urbana em Presidente Prudente/SP: Episódios de Inverno. Geosul, UFSC - Florianópolis, v. 20, n. 39, p. 65-82, 2005.

BRASIL, (Centro de Hidrografia da Marinha). Cartas Sinóticas. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/cartas/cartas.htm>. acesso 09 out. 2022

BRASIL, (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos [CPTEC], vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE]). Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/>>
<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes16.formulario.logic>. Acesso em 09 out.2022

GARTLAND, Lisa. Oficina de Textos. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 256 p., 2018. ISBN 978-85-8623-899-4.

INMET, (Instituto Nacional de Meteorologia). Prognóstico climático do CPTEC/INMET/FUNCEME. ”disponível em :
<https://portal.inmet.gov.br/boletinsprog>. Acesso em 09 nov. 2022.

INMET, (Instituto Nacional de Meteorologia). Prognóstico climático do CPTEC/INMET/FUNCEME. ”disponível em :
<https://portal.inmet.gov.br/boletinsprog>. Acesso em 09 nov. 2022.

UGEDA JUNIOR, Jose Carlos; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. AVALIAÇÃO DOS ESPAÇOS LIVRES DE CONSTRUÇÃO NA CIDADE DE JALES- SP. Revista Formação Online, n. 18, volume 2, p. 99-127, jul./dez., 2011Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/1244>