



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Presidente Prudente

GUILHERME SILVA DE SOUSA

**AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: EFEITOS NAS CARACTERÍSTICAS
TÉRMICAS E HIGROMÉTRICAS DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP**

Presidente Prudente
2018

GUILHERME SILVA DE SOUSA

**AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: EFEITOS NAS CARACTERÍSTICAS
TÉRMICAS E HIGROMÉTRICAS DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP**

Monografia apresentada ao Conselho de Curso de Graduação em Geografia, da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *campus* de Presidente Prudente, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim

Presidente Prudente
2018

S725a

Sousa, Guilherme Silva de

Agricultura urbana e periurbana : efeitos nas características térmicas e higrométricas de Presidente Prudente – SP / Guilherme Silva de Sousa. -- Presidente Prudente, 2018

94 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Geografia) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e
Tecnologia, Presidente Prudente

Orientadora: Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim

1. Clima Urbano. 2. Agricultura Urbana e Periurbana. 3.
Temperatura. 4. Umidade Relativa. 5. Presidente Prudente - SP. I.
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

DECLARAÇÃO

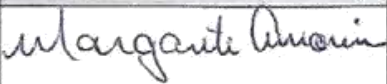


GUILHERME SILVA DE SOUSA, RG. 47.715.723-3, cumpriu sob minha orientação, 180 horas de Estágio Supervisionado e Trabalho de Graduação do Curso de Bacharelado em Geografia, desta Faculdade.

Título de Monografia: **"AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: EFEITOS NAS CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS E HIGROMÉTRICAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP"**.

A Monografia foi apresentada, em defesa pública, no dia **04 de Dezembro de 2018**, às 14h00min, no discente IV – sala 6.

Após as arguições e defesa do(a) candidato(a), foi atribuída a nota 10,0 (dez).

Presidente Prudente, 04 de Dezembro de 2018.

BANCA AVALIADORA	ASSINATURAS
Profª. Drª. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim (Orientadora)	
Dr. Carlos de Castro Neves Neto	
Doutoranda. Janaína Lopes Moreira	

Dedico este trabalho aos meus pais, irmã e sobrinhos e à todxs xs amigxs, que de alguma forma acreditaram e continuam acreditando naquilo que há de melhor em mim, obrigado.

AGRADECIMENTOS

Gratidão.

Esta têm sido a palavra mais utilizada nas mídias sociais no ano de 2017, não me surpreenderia se ao final deste ano (2018) a mesma palavra, retomasse seu status de uso indiscriminado no espaço cibernético.

Mas afinal, o que significa gratidão? Segundo o verbete do dicionário **Houaiss Dicionário da Língua Portuguesa**, significa "qualidade de quem é grato" e "reconhecimento por auxílio ou benefício recebido" é fato que uma definição de dicionário nos induz a um primeiro contato sobre uma respectiva palavra ou conceito, porém também é fato, que ele não esgota a polissemia de sentidos e significados que a envolve.

A gratidão representa muito mais do que aquilo que pode ser enunciando por umx interlocutorx como um simples obrigadx, representa mais a profundidade de quem assume o lugar de fala, do que a superficialidade do cotidiano de quem vive uma vida de negações.

Estar grato, ser grato e viver na gratificação das coisas boas, significa não atribuir um sentido efêmero a palavra, mas a vivenciá-la em todo seu esplendor e como forma de vida.

Portanto, dedico este espaço à todxs aquelxs, que de alguma forma contribuíram para o encerramento deste ciclo e engrandecimento da minha pessoa em todas as faces de formação, seja ela pessoal, política, intelectual, social, cultural dentre outras, que de algum modo expressam a complexidade do ser humano enquanto ser social.

Espero não esquecer ninguém, mas caso esqueça, saiba que maior do que isso é o significado que carrego de si como prova magna da minha gratidão.

Agradeço meus pais, Maria da Silva Filha e Antonio Martins de Sousa, por confiarem em mim o destino de um mundo melhor.

A minha irmã, Lilian Severo da Silva, por demonstrar que a nossa ligação ultrapassa os laços sanguíneos e se firma âmbito da afetividade.

Aos meus sobrinhos, Renan da Silva Nascimento e Gabriel da Silva Araújo, por representarem com proximidade aquilo que há de mais precioso (filhxs).

Agradeço em especial, a professora Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim, por todos esses anos de orientação, paciência, apoio, conselhos, conversas e risos, de que para sempre serei grato.

Dedico um muito obrigado, aos demais professores do departamento de Geografia e outros departamentos correlacionados, sem os quais não seria possível uma formação consistente e de qualidade.

Em especial a professora Maria Encarnação Beltrão Sposito (Carminha), por me presentear em um momento de necessidade com sua grande cordialidade, a professora Rosângela Aparecida Medeiros Hespanhol por exemplificar na prática docente a qualidade de ser um bom(x) professorx, a professora Isabel Cristina Moroz Caccia Gouveia pela referência de humildade e respeito com xs estudantes e ao professor José Mariano Caccia Gouveia pela referência do tipo de professor que quero ser na vida.

Ainda cabe aqui, um agradecimento especial aos professores que consubstanciaram outras etapas da minha formação, professora Sônia Maria Guerato (História), professor Leandro Pam (Geografia) a quem atribuo parte do estímulo para escolha da minha área de formação, professora Rosemar de Tilio (Filosofia e Sociologia), professor Cláudio Caus (Literatura), Vanessa do Matto (Gramática e Interpretação de texto), entre outros tão importantes.

Dedico este parágrafo em agradecimento aos colegas e amigos de graduação relacionados a turma LVII (57), em que pude vivenciar experiências às mais diversas sobre companheirismos, conflitualidades, afetividades, troca de conhecimentos, temores, alívios pós aprovações, dentre tantas coisas que proporcionaram o nosso reconhecimento e identidade enquanto turma.

Em especial a todxs aquelxs, que de algum modo me deram a oportunidade e privilegio de chamá-lxs de amigx, sob os quais pretendo levar em memória e coração pela infinidade e desdobramentos da vida.

Primeiramente a Lisie Alves Xavier (Abusada Preta) pelo acolhimento em Presidente Prudente – SP e pela transposição de carinho, bem como elucidação da temática racial que permeia nossa sociedade e conseqüente ambiente de estudo.

Ao Leandro Buzzo Mourão Guimarães, pela amizade e oportunidades que tivemos em trabalhar juntos, donde pude desfrutar de toda sua excentricidade e companheirismo.

A especial, Diana Mirela da Silva Toso, pelas horas de sono perdidas em prol da realização do Trabalho de Campo do segundo e terceiro ano e pelas especialidades alimentícias proporcionadas em seu lar.

A incrível, Barbara Cardoso da Cunha, a quem eu posso chamar de irmã pelas diferentes doses de positividade e reflexão sobre a vida aromatizadas de filosofia e poesia, de que para sempre serei grato.

A esplendorosa, Brunara Rafaela Pinotti, a quem inúmeras vezes recorri com intuito de retomar a auto estima perdida nos enlaces da vida e que sempre me ofereceu de forma solidaria palavras elucidativas e de carinho.

Ao inestimável, Alceu Alves de Queiroz Jr., pela inenarrável cumplicidade e horas de conversas detalhadas, com intervalos mediado por belos quitutes e especiarias alimentícias.

A belíssima, Lenira André, pela bondade propagada em todas suas formas de união e perseverança de mundo, o que nos faz resistir e se tornar mais resilientes às intempéries cotidianas da nossa existência.

A minha paixão, Letícia Fernanda de Lima, a quem eu tenho dado a mão por todos esses anos e encontrado um dos alicerces para sustentação nesta vida acadêmica, que perpassa as conflitualidades do próprio eu, que põe em dúvida nossa capacidade cognitiva e mental e que ressalta o quadro de minorias no qual estamos inseridos. Sem você, eu não teria forças, obrigado!

Deslocando a gama de gratificações pelos espaços vividos na rotina acadêmica, dedico este parágrafo para agradecer o meu ambiente de morada e as pessoas que dele fazem/fizeram parte – Moradia Estudantil da UNESP de Presidente Prudente – SP. Especialmente a casa A2, onde vivi e convivi os 5 anos da minha graduação, compartilhando experiências de vida, estresses relacionados a rotina doméstica, conversas eloquentes sobre política, confraternizações comemorativas, entre tantas coisas que serviram como válvula de escape para vida universitária.

Agradeço, portanto, a Janaína Prado, Janaína Ricci, Paulo Lopes, por me formarem, principalmente, na rotina doméstica e organização, a Nathália Cristiny por ser sempre tão doce, companheira e digna de toda humildade humana, a Natália Cristina (Sanca) pelas bagunças, dançinhas, gordices e risos descontrolados no dia-a-dia, aos meus renomados companheiros de quarto, os quais dedico grande prestígio, Bruno Bonfim, Isaac Avelino e Yago Zangiaco, ao Lucas de Souza Silva (campesino) pela humildade, militância e engrandecimento político.

Um agradecimento mais que especial, a Jow Jow e Django (cachorros) que me proporcionaram sorrisos e a sensação de parte da vivência do amor verdadeiro durante 3 anos, amo vocês!

Dedico também um agradecimento especial, a Vanessa Aparecida de Oliveira, nome que estimo ouvir em toda comunidade científica como referência a ser seguida, pois ela abriu ainda mais meus os olhos para o tratamento da questão racial, que se expressa como dívida insalubre da sociedade brasileira, além de proporcionar o reconhecimento do meu privilégio, enquanto homem branco e esteticamente enquadrado nos padrões hétero-normativos, ainda que eu atenda uma minoria representativa (LGBTQI+ e socioeconômica), muitíssimo obrigado!

Os agradecimentos também se direcionam aos agregados, Agda Queiroz, Caroline Sousa, Jeferson Ferreira, Giulia Fonseca, Vitor Rosa, Jéssica Ribeiro, Franciele Valadão, dentre outros, pelos momentos de descontração e companheirismo.

Gostaria de registrar um agradecimento especial ao Gustavo Henrique Pereira da Silva, que acompanhou de perto a realização deste trabalho, ICs, artigos e que sem sua colaboração pouco teria sido possível, almejo que nossa amizade se firme ainda mais no decorrer dos anos e que eu possa acompanhar o seu desenvolvimento em suas múltiplas determinações, grande abraço amigo.

Deixo também a minha gratidão aos amigos da minha cidade de origem (São Paulo – SP) e/ou proximidades que contribuíram para realização deste sonho, Luana Tessaro, Ana Carolina Motta, Caio Vinicius, Vitor Oliveira, entre outros.

Agradeço também o café (bebida), por ter me acompanhado em diversas situações de sono, estresse, prazer, socializações e etc.

Encerrando a lista de agradecimentos e celebrações, agradeço o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento e possibilidade de desenvoltura deste trabalho.

Demasiadamente longo, mas espero ter feito jús a todxs citadxs e não citadxs de forma autêntica, abraço grande.

Guilherme Silva de Sousa

*[...] Furtam do arco-íris tantas cores
Ultravioleta, infravermelho,
dégradée e fúcsia
Todas as modulações do espectro...*

*(Carminho / Carlinhos Brown / Arnaldo
Antunes / Marisa Monte).*

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo, estudar os efeitos ambientais da agricultura urbana e periurbana (AUP) nas áreas selecionadas do município de Presidente Prudente – SP, com ênfase para às condições de temperatura de superfície, do ar, umidade relativa e a heterogeneidade do ambiente urbano construído. O Sistema Clima Urbano (SCU) de Monteiro (1976) foi utilizado como pressuposto teórico para enquadrar a complexidade e as especificidades das áreas de AUP no contexto da cidade. Portanto, para a realização deste trabalho foi necessário empreender uma metodologia centrada na utilização de técnicas e procedimentos de sensoriamento remoto, que resultaram em mapas temais e de NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) que possibilitaram o diagnóstico das intensidades de temperatura das áreas densamente construídas em relação às menos construídas, considerando-se a precipitação como elemento importante na análise das maiores intensidades no diagnóstico das ilhas de calor urbana de superfície e exuberância vegetativa. Além disso, optou-se pela análise e observação de campo, produção e mensuração dos dados da temperatura e umidade relativa do ar através da instalação de sensores em pontos fixos, com o intuito de caracterizar os efeitos da atividade no que concerne aos elementos climáticos supracitados e suas respectivas relações com a paisagem urbana. Para subsidiar a análise dos resultados foi elaborado gráfico de análise rítmica de Monteiro (1971), procedimento metodológico capaz de demonstrar a sucessão habitual dos tipos de tempo durante o período de mensuração dos dados nas respectivas áreas. Os produtos e resultados obtidos permitiram, conforme o objetivo proposto e por meio de análises interpretativas, identificar a interferência/efeito das áreas destinadas à agricultura urbana e periurbana nas características térmicas e higrométricas da cidade, de modo a evidenciar sua importância, enquanto instrumento de ação, no contexto do clima urbano e promoção da qualidade ambiental urbana.

Palavras Chave: Clima Urbano, Agricultura Urbana e Periurbana, Temperatura, Umidade Relativa, Presidente Prudente – SP.

ABSTRACT

The objective of this study was to study the environmental and landscape effects of urban and peri-urban agriculture (UPA) in selected areas of the city of Presidente Prudente - SP, with emphasis on surface temperature, air, relative humidity and heterogeneity of the built urban environment. Monteiro's Urban Climate System (UCS) (1976) was used as theoretical assumption to fit the complexity and the specificities of UPA areas in the city context. Therefore, to carry out this work, it was necessary to undertake a methodology focused on the use of remote sensing techniques and procedures, which resulted in thermal and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) maps that enabled the diagnosis of the temperature intensities of densely constructed areas in relation to the least constructed, considering precipitation as an important element in the analysis of the higher intensities in the diagnosis of the islands of surface urban heat and vegetative exuberance. In addition, we opted for field analysis and observation, production and measurement of air temperature and humidity data through the installation of sensors at fixed points, in order to characterize the effects of the activity with respect to the aforementioned climatic elements and their respective relations with the urban landscape. To support the analysis of the results, Monteiro's rhythmic analysis chart (1971) was elaborated, methodological procedure able to demonstrate the habitual succession of the types of time during the data measurement period in the respective areas. The products and results obtained allowed, according to the proposed objective and through interpretive analyzes, to identify the interference / effect of the areas destined to urban and peri-urban agriculture in the thermal and higrometric characteristics of the city, in order to show its importance, as an instrument of action, in the context of urban climate and promotion of urban environmental quality.

Key Words: Urban Climate, Urban and Peri-urban Agriculture, Temperature, Relative Humidity, Presidente Prudente – SP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Local Climate Zones</i> de Stewart (LCZ).....	23
Figura 2 – Abrigo solar e DATA LOGGER (U23-002) – HOBO	30
Figura 3 – Localização da área de estudo.....	43
Figura 4 – Divisão taxonômica do relevo.....	46
Figura 5 – Localização da área de estudo no Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo.....	48
Figura 6 – Mapa da ocorrência da agricultura urbana e periurbana (AUP) em Presidente Prudente - SP em 2017.....	52
Figura 7 – Mapa das áreas representativas da AUP, urbano e rural.....	53
Figura 8 – Classificação paisagística do Rural, LCZ A _D	55
Figura 9 – Classificação paisagística do ponto URB 1, LCZ 2 _{6B}	56
Figura 10 – Classificação paisagística do ponto URB 2, LCZ 3 _{6B}	57
Figura 11 – Classificação paisagística do ponto AU, LCZ 3 ₆	58
Figura 12 – Classificação paisagística do ponto AP, LCZ 3 _D	59
Figura 13 – Distribuição espacial da intensidade de temperatura de superfície (A) e índice de NDVI (B) para Presidente Prudente em 15/07/17	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Propriedades radiativas dos materiais urbanos	26
---	----

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Fórmula de conversão de ND para radiância	26
Equação 2 – Fórmula de conversão da temperatura em escala Kelvin (K).....	27
Equação 3 – Fórmula para obtenção das intensidades de temperatura	28
Equação 4 – Relação faixas espectrais de conformação do NDVI.....	28
Equação 5 – Fórmula para obtenção das intensidades de temperatura do ar	31
Equação 6 – Fórmula para obtenção das intensidades de umidade relativa	31

LISTA DE PRANCHAS

Prancha 1 – Distribuição espacial da intensidade das temperaturas de superfície em Presidente Prudente – SP, no período chuvoso.....	62
Prancha 2 – Distribuição espacial dos índices de NDVI para Presidente Prudente – SP, no período chuvoso	63
Prancha 3 – Distribuição espacial da intensidade das temperaturas de superfície em Presidente Prudente – SP, no período seco	66
Prancha 4 – Distribuição espacial dos índices de NDVI para Presidente Prudente – SP, no período seco	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variabilidade anual da precipitação e das temperaturas médias das máximas e mínimas na cidade de Presidente Prudente no período de 1961 a 2015	44
Gráfico 2 – Climograma da cidade de Presidente Prudente no período de 1961 a 2015	45
Gráfico 3 – Análise rítmica do mês de julho de 2017	68
Gráfico 4 – Intensidade da temperatura do ar às 0h no mês de Julho de 2017	74
Gráfico 5 – Intensidade da umidade relativa do ar às 0h no mês de julho de 2017	75
Gráfico 6 – Intensidade da temperatura do ar às 3h no mês de julho de 2017	75
Gráfico 7 – Intensidade da umidade relativa do ar às 3h no mês de julho de 2017	76
Gráfico 8 – Intensidade da temperatura do ar às 6h no mês de julho de 2017	77
Gráfico 9 – Intensidade da umidade relativa do ar às 6h no mês de julho de 2017	77
Gráfico 10 – Intensidade da temperatura do ar às 9h no mês de julho de 2017	78
Gráfico 11 – Intensidade da umidade relativa do ar às 9h no mês de julho de 2017	78
Gráfico 12 – Intensidade da temperatura do ar às 12h no mês de julho de 2017	79
Gráfico 13 – Intensidade da umidade relativa do ar às 12h no mês de julho de 2017	80
Gráfico 14 – Intensidade da temperatura do ar às 15h no mês de julho de 2017	80
Gráfico 15 – Intensidade da umidade relativa do ar às 15h no mês de julho de 2017	81
Gráfico 16 – Intensidade da temperatura do ar às 18h no mês de julho de 2017	81
Gráfico 17 – Intensidade da umidade relativa do ar às 18h no mês de julho de 2017	82
Gráfico 18 – Intensidade da temperatura do ar às 21h no mês de julho de 2017	82
Gráfico 19 – Intensidade da umidade relativa do ar às 21h no mês de julho de 2017	83

LISTA DE SIGLAS

AP = Agricultura Periurbana

AU = Agricultura Urbana

AUP = Agricultura Urbana e Periurbana

CNPq = Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

EMBRAPA = Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FPA = Frente Polar Atlântica

GEDRA = Grupo de Estudos da Dinâmica Regional e Agropecuária

IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LCZ = *Local Climate Zones*

MAPA = Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDS = Ministério do Desenvolvimento Social

mPa = Massa Polar Atlântica

mPat = Massa Polar Atlântica Tropicalizada

mTa = Massa Tropical Atlântica

ND = Número Digitais

NDVI = *Normalized Difference Vegetation Index*

PLC = Projeto de Lei da Câmara

Rep = Repercussão de Frente

SCU = Sistema Clima Urbano

TIRS = *Thermal Infrared Sensor*

URB 1 = Urbano 1

URB 2 = Urbano 2

USGS = *United States Geological Survey*

INMET = Instituto Nacional de Meteorologia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICAVA	18
2. OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo geral	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: possibilidades de visão	22
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	33
4.1 AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: a inquietação.....	33
4.2 SISTEMA CLIMA URBANO – SCU: a lente de investigação	38
5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	43
5.1 Aspectos físicos	43
5.2 Aspectos históricos	49
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	52
6.1 Localização e análise paisagística dos pontos de registro.....	52
6.2 Intensidade da temperatura superficial em Presidente Prudente no período chuvoso.....	59
6.3 Intensidade da temperatura superficial em Presidente Prudente no período seco	64
6.4 Análise Rítmica do mês de julho de 2017	68
6.5 Análise correlacionada da temperatura de superfície, do ar e umidade relativa em 15/07/2017	70
6.6 Análise da intensidade de temperatura e umidade relativa do ar com base nos pontos fixos.....	73
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICAVA

O presente trabalho de conclusão de curso, cujo título é “Agricultura urbana e periurbana: efeitos nas características térmicas e higrométricas de Presidente prudente – SP”, apresenta-se como desdobramento dos resultados obtidos através da bolsa à nível de iniciação científica, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)¹.

Diante do crescimento das cidades e em virtude do processo de urbanização cada vez mais expressivo desde os anos de 1950, observa-se que a produção e reprodução dos espaços urbanos pelo território brasileiro se deu em muitos casos, de forma desordenada ou comprometida com algum interesse escuso àquele que deveria ser o principal, especialmente no que diz respeito a promoção do bem-estar social e direito a uma vida saudável (SANTOS, 1993).

A complexidade de interações que envolvem diferentes realidades urbanas faz com que seja cada vez mais emergente, a necessidade de pensar estes espaços como locais benéficos para produção e reprodução da vida em toda sua plenitude.

Contudo, a historicidade da urbanização brasileira apontada por Santos (1993), indica a indigência no tratamento das condições de desenvolvimento, que se relacionam a diversas dimensões da vida pública/privada dos(as) habitantes das cidades.

Uma destas dimensões se refere exclusivamente à perspectiva ambiental, que há algum tempo tem sido tratada como uma crise que permeia o nosso tempo, nos imprimindo limitações quanto ao crescimento econômico, desenvolvimento populacional e factualmente incidindo cada vez mais no avanço das desigualdades sociais percebidas pelo território e em específico na paisagem urbana (LEFF, 2001).

Devido ao processo de urbanização brasileira, que carece de adequações para os diferentes contextos urbanos do país, observou-se através dos estudos realizados (LOMBARDO, 1985, 1995; DANI-OLIVEIRA, 1987; TEIXEIRA, 2015; DORIGON, 2015; ORTIZ PORANGABA, 2015; RAMPAZZO, 2015), a intensificação do

¹ Esta pesquisa estava inserida em um projeto mais amplo apoiado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Edital 042/2014 - Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil (PGPSE), intitulado “Políticas Públicas, Mercados Institucionais e Agricultura urbana/periurbana” – processo 88887.115964/2016-01), que tem dentre seus objetivos caracterizar e analisar a agricultura que é praticada nos espaços intraurbano e periurbano dos municípios de Presidente Prudente e Álvares Machado, localizados no interior do Estado de São Paulo e das zonas metropolitanas de Natal e Florianópolis.

desconforto térmico e ambiental resultante da modificação do ambiente natural, ocasionados pelas diferentes formas de dominação/apropriação do espaço geográfico (AMORIM, 2017).

O resultado desta modificação, induzida por aquele processo, trouxe consigo implicações na constituição dos lugares e suas respectivas condições ambientais e que por consequência provocaram alterações, sobretudo, nos elementos climáticos, entendendo-se o clima urbano como um “sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização” (MONTEIRO, 1976, p.95).

Logo, evidencia-se a urgência de se recorrer a alternativas que preconizem o desenvolvimento social e a mitigação de condições de vulnerabilidade ambiental, de modo a provocar um caráter mais inclusivo aos sujeitos que estiveram historicamente à margem da produção e consolidação destes subespaços advindos de uma conotação urbana, sobretudo no que tange a qualidade ambiental urbana.

Portanto, a agricultura urbana e periurbana (AUP), apresenta-se como uma alternativa de melhoria na qualidade de vida dos(as) habitantes das cidades, conforme Machado e Machado, (2002, p.1) “[...] a utilização de pequenas superfícies situadas dentro das cidades ou em suas respectivas periferias para a produção agrícola e criação de pequenos animais, destinados ao consumo próprio ou à venda em mercados locais”, podem se apresentar como uma possibilidade para amenizar a geração das ilhas de calor urbanas e o consequente desconforto térmico.

O referencial teórico aponta três tipos de ilhas de calor urbanas em função da camada onde são encontradas: 1 – a ilha de calor superficial, diagnosticada por meio do sensoriamento remoto; 2 – a ilha de calor atmosférica inferior, que Oke (1978) denominou *urban canopy layer*, compreendida entre o nível do solo e o nível médio dos telhados; 3 - a ilha de calor da atmosfera urbana superior, denominada, segundo Oke (1978), por *urban boundary layer*. Esta se sobrepõe à anterior e se estende por vezes até à atmosfera livre.

Deste modo, as superfícies que são ocupadas por esta atividade se revelam como possibilidades ao planejamento ambiental e urbano, sobretudo em termos de uso de cobertura da terra, além de contemplar os aspectos econômicos, sociais, culturais, ambientais e políticos inerentes à cada realidade urbana estudada.

Não obstante, trata-se de um fenômeno relativamente novo a ser investigado por essa perspectiva. Na literatura se verificou que foram poucos os trabalhos que averiguaram as relações ou efeitos que a atividade exerce em consequência das

temperaturas de superfície e conseqüentemente geração/mitigação das ilhas de calor urbanas, na temperatura do ar e umidade relativa.

A proposta teórica do Sistema Clima Urbano (SCU) desenvolvida por Monteiro (1976) tornou-se referência nos estudos investigativos sobre o clima urbano, relacionando uma perspectiva integradora e dinâmica dirigida pelo paradigma do ritmo de sucessão habitual dos estados atmosféricos sobre as cidades.

Assim sendo, a referida proposta evidencia a mensuração do ar comprometido dentro da realidade do ambiente urbano (MONTEIRO, 1976), diferenciando-se, portanto, dos propósitos puramente meteorológicos predominantes nos clássicos da literatura internacional (OKE, 1978; BRYSON, 1972; CHANDLER, 1965; LANDSBERG, 1981; LOWRY, 1977; dentre outros).

Na abordagem integradora e dinâmica do clima urbano foram significativos os estudos realizados nesta perspectiva, tais como: MENDONÇA, 1994; BRANDÃO, 1996; AMORIM, 2000, 2017; UGEDA JUNIOR, 2013; RAMPAZZO, 2015, dentre outros.

Buscando contribuir com o arcabouço de autores citados anteriormente e na mesma perspectiva teórica do clima urbano preconizada por Monteiro (1976), pretendeu-se com este trabalho estudar os efeitos ambientais da agricultura urbana e periurbana em Presidente Prudente – SP, com especial ênfase para às condições de temperatura de superfície, do ar, umidade relativa e a heterogeneidade do ambiente urbano construído.

Deste modo, pretende-se contribuir com as discussões acerca da temática na perspectiva da análise ambiental que contempla o dimensionamento urbano, caracterizando-a através dos resultados e denotando sua importância como instrumento de mitigação às condições adversas do clima urbano de Presidente Prudente.

Além disso, indicar sobre suas possíveis potencialidades em oferecer vantagens ao planejamento urbano e ambiental e melhores condições (re)produção e adequação do espaço urbano, segundo a premissa do bem-estar social dos(as) habitantes das cidades.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar os efeitos ambientais da agricultura urbana e periurbana (AUP) nas áreas selecionadas do município de Presidente Prudente – SP, com ênfase para às condições de temperatura de superfície, do ar, umidade relativa e a heterogeneidade do ambiente urbano construído.

2.2 Objetivos específicos

Diagnosticar através do tratamento de imagens do satélite Landsat 8 (banda 10), como as temperaturas das áreas com cultivo se apresentam em relação às áreas construídas;

Analisar através do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) o papel desempenhado pela vegetação na atenuação das temperaturas dos alvos;

Diagnosticar como no decorrer do dia, as temperaturas do ar e as medidas de umidade relativa nas áreas de AUP se apresentam em relação às áreas construídas em Presidente Prudente.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: possibilidades de visão

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi necessário realizar trabalhos de campo com o objetivo de identificar de modo sistemático as localidades em que está inserida a prática da agricultura urbana e periurbana (AUP) em Presidente Prudente, com referência para as características da paisagem que inclui identificar o tipo de cultivo, área de abrangência, caracterização do entorno com relação à densidade de edificação, tipos de materiais construtivos, função das áreas urbanas e periurbanas, fluxo e intensidade de veículos e pessoas, etc.

Em decorrência dos trabalhos de campo foi realizado o mapeamento dos locais de incidência do fenômeno com o apoio dos colaboradores do grupo de pesquisa GEDRA², com intuito de demonstrar a distribuição da prática no contexto intra e periurbano da cidade de Presidente Prudente, bem como subsidiar na escolha das áreas representativas do fenômeno.

Por conseguinte, foram selecionadas 5 localidades mais significativas para os propósitos deste trabalho, sobretudo em relação aos elementos climáticos: temperatura de superfície; temperatura do ar; umidade relativa; e de acordo com os critérios selecionados pelo proponente da pesquisa, em especial com relação à área de abrangência, tipo de cobertura vegetal e inter-relação com o seu entorno que por sua vez caracteriza o fenômeno pela complexidade de vínculos.

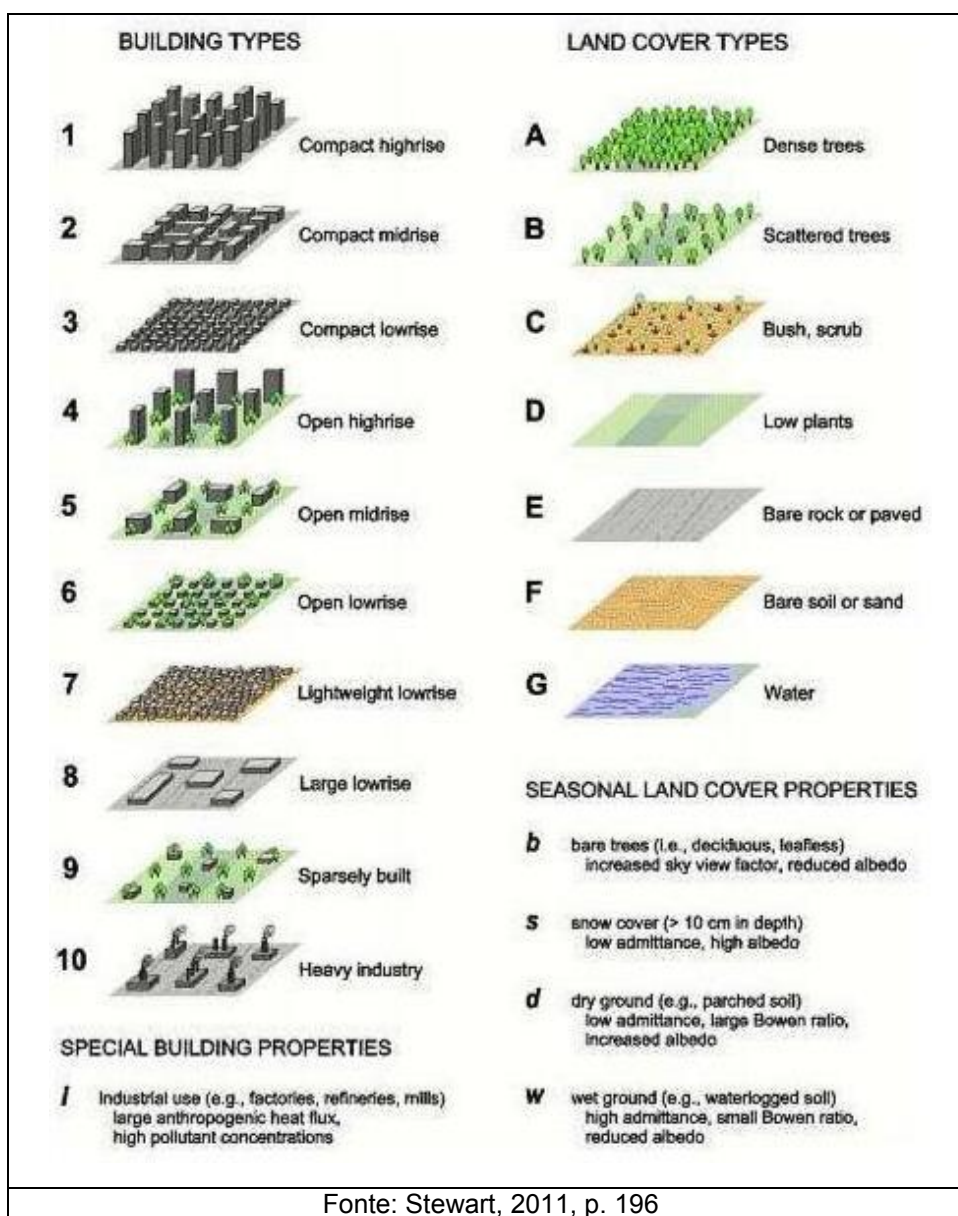
Somando-se a isso, foi necessário realizar uma caracterização paisagística das áreas selecionadas considerando os objetos, elementos e rugosidades que as compõem.

Para isso, optou-se pela utilização da metodologia de Stewart (2011) que consiste em um sistema de classificação paisagística, que considera a combinação dos elementos geocológicos de determinada paisagem (urbana ou rural) denominado *Local Climate Zones* (LCZ) ou zonas climáticas locais.

O sistema de zonas climáticas locais é constituído por 17 zonas (Fig. 1), cada zona representa uma área que é local em escala e única na cobertura da terra, morfologia de construção e propriedade térmica, resultando na produção de cartas sínteses para cada paisagem caracterizada e segundo os propósitos auferidos.

² Particularmente do doutorando Claudinei da Silva Pereira, do Grupo de Estudos Dinâmica Regional e Agropecuária - GEDRA.

Figura 1 – Local Climate Zones de Stewart (LCZ)



Para tanto, utilizou-se como ferramenta auxiliadora o *Google Earth*³ possibilitando o reconhecimento e a qualificação dos elementos geocológicos presentes na área de cada ponto, além dos trabalhos de campo.

Para diagnosticar as intensidades da temperatura dos alvos de superfície optou-se pela utilização das imagens do satélite Landsat 8 para o ano de 2016, sendo disponibilizada o total de 23 imagens, no entanto, só foi possível utilizar no

³ © 2018 Google Inc. Todos os direitos reservados.

processamento 8 imagens devido a presença de nuvens nas demais, fator que interfere na análise termal dos alvos⁴.

As imagens do satélite Landsat 8, banda 10 (10.60 – 11.19 μm) são disponibilizadas gratuitamente no site <<http://earthexplorer.usgs.gov/>> e capturadas a cada 16 dias com resolução espacial de 100 metros, porém tratadas e disponibilizadas com pixel de 30 metros pela USGS (*United States Geological Survey*).

Para se obter a intensidade de temperatura dos alvos, foram calculadas as diferenças das temperaturas intraurbanas em relação a uma área identificada na cena, que apresenta significativa vegetação arbórea localizada na porção norte do município, reconhecida publicamente como Mata do Furquim, ao qual se denominou ponto “0”.

Esta área, apresenta-se com o registro das menores temperaturas de superfície em relação às áreas que se apresentam como densamente construídas e impermeabilizadas devido ao adensamento urbano, o que possibilita obter as intensidades de temperatura de superfície do intra urbano e periurbano.

As imagens tratadas foram agrupadas e representadas em pranchas considerando dois períodos, um chuvoso e outro seco, tendo como ponto de partida os dados de precipitação anterior a tomada da imagem e sua consequente distribuição durante os dias, tal como propõe Amorim (2017) em sua tese de livre docência.

O tratamento das imagens resultou na produção de mapas de temperatura da superfície e de NDVI, através de procedimentos e técnicas de sensoriamento remoto, nos quais, representou-se as 5 localidades escolhidas para mensuração dos dados de superfície representadas por símbolos e cores (cinza e rosa).

O sensoriamento remoto pode ser entendido como “[...] uma técnica de obtenção de imagens dos objetos da superfície terrestre sem que haja um contato físico de qualquer espécie entre o sensor e o objeto” (MENESES; ALMEIDA, 2012, p. 3).

Contudo, existem pressupostos básicos para considerá-lo em sua concepção mais científica, sendo eles a incipiência de matéria no espaço entre o sensor e objeto, a capacidade de transporte da informação do objeto pelo espaço vazio, sendo a ligação entre o objeto e o sensor, a radiação eletromagnética, esta última entendida

⁴ Os procedimentos e fórmulas utilizadas no tratamento das imagens, foram obtidos no sítio <https://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php>. Acesso em 09 ago. 2018.

como energia radiada a partir de uma fonte emissora, sol por exemplo (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Portanto, o sensoriamento remoto é melhor entendido cientificamente da seguinte maneira “é uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres” (MENESES; ALMEIDA, 2012, p. 3).

Essa ciência conta com diversos sensores imageadores do tipo multiespectral na faixa óptica, na faixa termal, radares de abertura sintética, entre outros. O sensor que interessa nesta pesquisa está localizado na faixa termal do sensor TIRS-1 (*Thermal Infrared Sensor*) de imageamento do satélite Landsat 8 e correspondente a banda 10 com resolução espectral de 10.60 – 11.19 μm .

Para sua interpretação e consequente utilização de suas imagens é necessário compreender que objetos e rugosidades da superfície terrestre são fontes emissoras da radiação eletromagnética, que se manifesta com diferentes intensidades de emitância que são proporcionais a temperatura de superfície de cada objeto identificado.

As superfícies revestidas por vegetação possuem maior potencial térmico, indicando que é necessária maior quantidade de energia para que sua temperatura aumente 1°C, quando comparadas a outros materiais e objetos presentes no ambiente urbano (JENSEN, 2009)

Logo, admite-se que as condições ambientais, climáticas e as propriedades térmicas (capacidade térmica, condutividade térmica, inércia termal) de cada superfície interferem de modo incisivo nas temperaturas dos alvos.

Modificando-as em pequenos intervalos de tempo, resultando na necessidade de se identificar sob quais condições atmosféricas se encontrava a área de estudo no momento da tomada da imagem (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Assim sendo, considera-se importante chamar atenção para heterogeneidade de respostas dos objetos e rugosidades que compõem a paisagem urbana em interação com a energia captada, seja em termos da emissividade, refletância e absorção tal como demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 – Propriedades radiativas dos materiais urbanos

SUPERFÍCIE		ALBEDO	EMISSIVIDADE
1. Ruas com asfalto		0,05 - 0,20	0,95
2. Paredes	Concreto	0,10 - 0,35	0,71 - 0,90
	Tijolos	0,20 - 0,40	0,90 - 0,92
	Pedras	0,20 - 0,35	0,85 - 0,95
	Madeiras		0,90
3. Telhados	Piche Cascalho	0,08 - 0,18	0,92
	Telhas	0,10 - 0,35	0,90
	Ardósia	0,10	0,90
	Sapé - Folhagem	0,15 - 0,20	
	Chapa Ondulada	0,10 - 0,16	0,13 - 0,28
4. Janelas (vidros claros, zênite)	Ângulo menor 40°	0,8	0,87 - 0,94
	Ângulo de 40° a 80°	0,09 - 0,52	0,87 - 0,94
5. Pinturas	Branças Caiadas	0,50 - 0,90	0,85 - 0,95
	Vermelha, marrom, verde	0,20 - 0,35	0,85 - 0,95
	Preta	0,02 - 0,15	0,90 - 0,98
6. Áreas urbanas	Variações	0,10 - 0,27	0,90 - 0,96
	Médias	0,15	0,95

Fonte: Oke, 1978, p. 247, tradução nossa.

Para o tratamento das imagens e consequente produção dos mapas temais de Presidente Prudente, utilizou-se como ferramenta o software Idrisi Selva⁵, tendo como ponto de partida os seguintes procedimentos e fórmulas:

- Importação da imagem denominada “**LC82220752016306LGN00_B10**” correspondente a banda 10 do canal termal em extensão GEO/TIFF;
- Transformação do sistema de referência da imagem de UTM 22N para UTM 22S e definição dos parâmetros de recorte da área;
- Processamento da seguinte fórmula de conversão dos valores em números digitais (ND) para radiância (Equação 1);

Equação 1 – Fórmula de conversão de ND para radiância

$$L_{\lambda} = ML * Q_{cal} + AL \quad (1)$$

⁵ IDRISI é marca registrada da *Clark University*.

Em que:

$L \lambda$ = radiação do topo da atmosfera (Watts / (m² * srad * μ m));

ML = Fator multiplicativo redimensionamento de cada banda presente nos metadados (RADIANCE_MULT_BAND_x, onde x é o número da banda) - **(0.0003342)**;

AL = Fator aditivo de redimensionamento de cada banda presente nos metadados (RADIANCE_ADD_BAND_x, onde x é o número da banda) - **(0.1000)**;

Qcal = Valores de pixel quantificados e calibrados do produto (DN) - **(imagem)**.

- Processamento da seguinte fórmula, referente a conversão da temperatura dos alvos em escala Kelvin (K) (Equação 2);

Equação 2 – Fórmula de conversão da temperatura em escala Kelvin (K)

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} \quad (2)$$

Em que:

T = Temperatura efetiva no satélite em (K);

$L \lambda$ = radiação espectral TOA (Watts / (m² * srad * μ m));

K1 = Constante de conversão térmica específica da banda dos metadados (K1_CONSTANT_BAND_x, onde x é o número da banda térmica) - **(774.89)**;

K2 = Constante de conversão térmica específica da banda dos metadados (K2_CONSTANT_BAND_x, onde x é o número da banda térmica) - **(1321.08)**.

- Processamento da seguinte fórmula “[**imagem**]-273.15”, para conversão da temperatura dos alvos de Kelvin para escala Celsius (°C);
- Processamento da seguinte fórmula “[**imagem**]-menor temperatura”, referente ao ajustamento da escala da temperatura dos alvos por intensidade/diferença (Equação 3);

Equação 3 – Fórmula para obtenção das intensidades de temperatura:

$$\Delta T^{\circ}C = [imagem] - < T^{\circ}C dacena \quad (3)$$

Em que:

$\Delta T^{\circ}C$ = Variação da intensidade de temperatura dos alvos;

[imagem] = Imagem processada com valores em escala Celsius ($^{\circ}C$);

$< T^{\circ}C$ = Menor temperatura registrada em cena;

- E por último a inserção de palheta de cores associada a intensidade de temperatura dos alvos, identificando as superfícies mais aquecidas e menos aquecidas e a malha do setor censitário do município disponibilizada pelo IBGE (2010), com intuito de situar as áreas que apresentam maior/menor aquecimento, sendo o layout de acabamento dos mapas produzido e adaptado no software ArcGis 10.1⁶.

Em complementação aos procedimentos anteriores foi utilizado neste trabalho o *Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI ou Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, com objetivo de se obter “o realce das variações de densidade da cobertura vegetal” (MENESES; ALMEIDA, 2012, p. 147). Este índice consiste na diferença de duas bandas espectrais, uma correspondente ao infravermelho próximo e a outra do vermelho na região do visível, conforme (Equação 4).

Equação 4 – Relação faixas espectrais de conformação do NDVI

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (4)$$

Em que:

NIR (*Near Infra Red*) = Fator de reflectância bidirecional de superfície para as bandas do infravermelho próximo.

RED (*Red*) = Fator de reflectância bidirecional de superfície para as bandas do vermelho.

⁶ ArcGIS é marca registrada da *Environmental Systems Research Institute (ESRI)*.

De modo que, os valores contabilizados por este índice variam em uma escala de -1 a +1 possibilitando a comparação de áreas que apresentam vegetação significativa em relação àquelas que não apresentam cobertura vegetal densa, de modo que as variações das condições atmosféricas que interferem são mais atenuadas na utilização deste índice (MENESES; ALMEIDA, 2012).

Portanto, para a obtenção das cartas de NDVI do município de Presidente Prudente foram realizados os seguintes procedimentos:

- Importação das imagens denominadas “LC08_L1TP_214064_20170808_20170823_01_T1_B4” e “LC08_L1TP_214064_20170808_20170823_01_T1_B5” correspondentes a banda 4 e 5 em extensão GEO/TIFF;
- Transformação do sistema de referência das imagens de UTM 22N para UTM 22S;
- Seleção das funções *Image Processing*, *Transformation*, *Vegindex* do aplicativo Idrisi Selva;
- Inserção da banda 4, associada a região do vermelho do visível do Landsat 8 e inserção da banda 5, associada a região do infravermelho próximo do Landsat 8;
- Seleciona-se o tipo de índice a ser utilizado, sendo o *Normalized Difference Vegetation Index* – NDVI para efetuar o processamento do mapa.
- E por último a inserção de palheta de cores de NDVI associada ao realce das áreas que apresentam cobertura vegetal em relação às áreas que não possuem cobertura vegetal e em combinação ao setor censitário do município disponibilizada pelo IBGE (2010), com intuito de situar as áreas que apresentam maior/menor biomassa, sendo o layout de acabamento dos mapas produzido e adaptado no software ArcGis 10.1.

Em associação aos procedimentos anteriores foram instalados 5 sensores *DATA LOGGER U23-002 - HOBO* (sensor de temperatura e umidade externa com sonda de 1,8m – Fig. 2) de mensuração da temperatura do ar e umidade relativa em pontos fixos para produção e coleta de dados.

Os pontos foram nomeados de Rural, URB 1 (Urbano 1) – bairro Vila Santa Helena, URB 2 (Urbano 2) – bairro São Mateus, AU (Agricultura Urbana) – Brasil Novo e AP (Agricultura Periurbana) – bairro Humberto Salvador.

Sendo escolhidos conforme as diferenças de temperaturas dos alvos dos mapas temais, entre os tipos de uso e ocupação da terra urbana (área densamente construída e pontos representativos ocupados pela agricultura urbana e periurbana) e a menor temperatura registrada na cena do satélite, que normalmente é registrada em áreas cobertas por fragmentos de vegetação arbórea.

Figura 2 – Abrigo solar e *DATA LOGGER (U23-002) - HOBO*⁷



Fonte: AMORIM, 2016

Foram feitos registros horários da máxima, mínima e média para os dados de temperaturas do ar e umidade relativa, no mês de julho de 2017, dos quais foram selecionados os seguintes horários para análise: 00h, 03h, 06h, 09h, 12h, 15h, 18h e 21h.

⁷ Esses equipamentos foram adquiridos com recursos do projeto de auxílio à pesquisa aprovado pela FAPESP, processo n. 2014/16350-3, sob a coordenação da Profa. Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim.

A disposição e representação dos dados de temperatura e umidade foram feitas por meio de 16 gráficos de linhas elaborados no aplicativo *Microsoft Office Excel 2013*⁸.

Sendo que 8 gráficos foram elaborados com dados médios horários da temperatura do ar e 8 gráficos foram elaborados com dados médios horários da umidade relativa do ar, com o intuito de demonstrar como no decorrer do dia as temperaturas e umidade do ar nas áreas com cultivo se caracterizaram em relação às áreas construídas em termos de intensidade.

Para tanto, considerou-se os dados registrados no ponto representativo da paisagem rural para obtenção dos valores da intensidade de temperatura e umidade relativa, resultando na subtração dos valores médios registrados pelos quatros pontos (URB 1, URB 2, AU e AP) em relação ao ponto Rural, tal como sintetiza as seguintes fórmulas (Equação 5 e 6):

Equação 5 – Fórmula para obtenção das intensidades de temperatura do ar:

$$\Delta T^{\circ}C = T^{\circ}CRural - T^{\circ}CPontoFixo \quad (5)$$

Em que:

$\Delta T^{\circ}C$ = Variação da intensidade de temperatura dos pontos fixos;

$T^{\circ}CRural$ = Temperatura do ar na área rural por dia e horário;

$T^{\circ}CPontoFixo$ = Temperatura do ar no ponto fixo representado por dia e horário;

Equação 6 – Fórmula para obtenção das intensidades de umidade relativa:

$$\Delta UR\% = UR\%Rural - UR\%PontoFixo \quad (6)$$

Em que:

$\Delta UR\%$ = Variação da intensidade da umidade relativa dos pontos fixos;

$UR\%Rural$ = Umidade relativa do ar na área rural por dia e horário;

$UR\%PontoFixo$ = Umidade relativa do ar no ponto fixo representado por dia e horário;

⁸ Excel é marca registrada da Microsoft Co.

Para se caracterizar as condições atmosféricas antes da tomada das imagens optou-se pela utilização da proposta teórico-metodológica da análise rítmica de Monteiro (1971).

Para isso, foram utilizados dados da estação meteorológica automática A707 do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), localizada nas dependências da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) com o objetivo de diagnosticar sob quais sistemas atmosféricos atuantes os dados de mensuração da temperatura do ar e umidade relativa se apresentaram.

O gráfico de análise rítmica é a síntese do paradigma ritmo proposto pelo autor nas análises climatológicas, consistindo na representação simultânea dos elementos básicos do clima, dentre eles: a temperatura; a pressão; a umidade; a precipitação; a direção e velocidade dos ventos; e os sistemas atmosféricos atuantes, de forma a considerar a dinâmica da circulação regional da atmosfera organizadora dos tipos de tempo.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: a inquietação

A agricultura urbana e periurbana (AUP) tem recebido bastante atenção por diversos setores da sociedade urbana e rural, em decorrência da necessidade de se articular questões que possibilitassem sua afirmação de forma mais inclusiva e sustentável na dinâmica das cidades e seus respectivos contextos urbanos.

O estabelecimento de políticas e programas de caráter público e/ou privado, são exemplos de estratégias de articulação das questões suscitadas pelo fenômeno, sendo elas o planejamento urbano e ambiental, a segurança alimentar e nutricional, a saúde, o lazer, o bem-estar social, entre demais aspectos que correspondem à vida urbana nas cidades.

O entendimento mais consistente a respeito da agricultura urbana e periurbana (AUP), resulta da necessidade de se considerar o fenômeno integrado à dinâmica intraurbana e periurbana de uma dada cidade, sendo mais interessante a abordagem do ponto de vista da sua inter-relação com o conteúdo e espaço urbano.

Desta inter-relação, advém a condição necessária para sua afirmação do ponto de vista da concepção científica, uma vez que “a característica principal da agricultura urbana, que a distingue decisivamente da agricultura rural, é sua integração no sistema econômico e ecológico urbano”, ou seja, ao que se convencionou chamar de ecossistema urbano (MOUGET, 2000, p. 5).

Desta forma, admitindo-se que a localização é um fator determinante para o reconhecimento da atividade agrícola em meio urbano, torna-se ainda mais fundamental considerar a capacidade de inter-relação e complexidade de vínculos, que esta mantém com este mesmo ambiente urbano (MOUGET, 2000). Portanto, pode-se definir a agricultura urbana

[...] como sendo a produção de alimentos dentro de perímetro urbano e periurbano, aplicando métodos intensivos, tendo em conta a inter-relação homem - cultivo - animal - **meio ambiente** e as facilidades da infraestrutura urbanística que propiciam a estabilidade da força de trabalho e a produção diversificada de cultivos e animais durante todo o ano, baseadas em práticas sustentáveis que permitem a reciclagem dos resíduos (GNAU, 2002 apud AQUINO; ASSIS, 2007, p. 140, **grifo nosso**).

Na definição transcrita anteriormente, percebe-se com clareza a intersecção daquilo que passamos a considerar na Geografia, relação Sociedade-Natureza, o que permite afirmar que do ponto de vista geográfico, a prática da agricultura urbana e periurbana (AUP) se reveste de uma linguagem espacial que se materializa no território, se impõe na paisagem enquanto forma e dinamiza a vida cotidiana do/no lugar através de atributos específicos que lhes são próprios (SANTOS, 2006).

Entretanto, Mouget (2000) aponta que o conceito e sua realização prática variam de acordo com as seguintes determinantes: tipo de atividades econômicas; localização (intraurbana e periurbana); tipos de áreas onde ela é praticada; escala e sistema de produção; categorias e subcategorias de produtos (alimentícios e não alimentícios); destinação dos produtos cultivados/criados, bem como sua comercialização.

O referido autor, também chama a atenção para a necessidade de o conceito resguardar uma coerência interna e funcionalidade externa com outros conceitos (agroecologia, agricultura orgânica, agroflorestal, permacultura, etc.), não o esgotando pela atribuição da localização que o envolve de forma mais prática (MOUGEOUT, 2000).

Dado que a imprecisão desta determinante pode gerar um conflito conceitual, julgando-se necessário apreendê-lo sobre a perspectiva das interações e conexões que o mesmo mantém com aquilo que denominou de ecossistema urbano (MOUGEOUT, 2000).

A prática da agricultura urbana e periurbana está presente em diversos países e cidades pelo mundo, como Cuba, França, Rússia, Canadá, Portugal, Argentina, Japão, dentre outros.

A classificação a qual está submetida a prática agrícola de origem urbana, enquadra-se, em muitos casos, na funcionalidade que ela emprega nas composições socioeconômicas das cidades e suas respectivas histórias de formação.

Ora se afirmando como fonte de complementação de renda e geração de postos de trabalho, ora apresentando-se como prática de lazer e entretenimento e também como possibilidade ao abastecimento alimentar e segurança nutricional. (MADALENO, 2001).

No Brasil a agricultura urbana e periurbana está instituída sob 3 marcos de origem legal, institucional e de políticas subsidiadas pelo poder público.

O primeiro está relacionado à relevância ocasional que a atividade tem em relação às políticas de cunho ambiental e planejamento urbano, o segundo está atrelado com as temáticas de segurança alimentar e nutricional, produção agrícola, abastecimento e saúde e o terceiro está concentrado na legislação específica sobre AUP, que inclui a criação de programas relacionados à atividade (VIDEIROS ROSA, 2011).

Recentemente, encontra-se em estado de tramitação na câmara do Senado brasileiro, o Projeto de Lei da Câmara (PLC) nº 182/2017, que visa a instituição da Política Nacional de Agricultura Urbana com o objetivo de ampliar e qualificar a segurança alimentar e nutricional das populações urbanas vulneráveis socioeconomicamente, bem como garantir a (re)funcionalização de espaços urbanos desocupados e com isso possibilitar a geração de renda alternativa e atividade ocupacional à população (SENADO, 2017).

Além disso, o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) acabou de lançar o Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana, sendo seu investimento cotado no valor de R\$ 1,9 milhão e podendo ser ampliado até R\$ 5 milhões, com intuito de promover a segurança alimentar e nutricional e incentivar o uso de tecnologias agroecológicas (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL, 2018).

Percebe-se com a instituição dessas políticas e programas de incentivo, a necessidade de articulação entre diferentes esferas do poder público que perpassa o nível federal, estadual e municipal visando consubstanciar de forma sustentável o fenômeno nas cidades, sobretudo com fins a atenuação das desigualdades sociais originadas pelos processos de formação e reprodução dos espaços urbanos brasileiros pelos agentes hegemônicos do capital.

Inúmeros são os exemplos de cidades brasileiras, que possuem políticas e/ou programas próprios de subsídio e desenvolvimento da agricultura urbana e periurbana (AUP), muitas vezes inclusas em seus planos diretores e com apoio da ação participativa dos sujeitos que dela se apropriam como prática cotidiana, podendo citar como exemplo a cidade de Porto Alegre – RS, Governador Valadares – MG, São Paulo – SP, Rio de Janeiro – RJ, Campinas – SP, dentre outras.

Na cidade de Presidente Prudente, o poder público municipal no ano de 1997 criou o programa “Alimente Prudente”, já extinto nos dias atuais, que visava em consonância com o que se propõe nos dias de hoje, a implantação de hortas comunitárias em terrenos de titularidade pública cedidos pela prefeitura sendo

localizados em bairros de população com observada carência socioeconômica (HIRATA; RÓS-GOLLA; HESPANHOL, 2010).

O objetivo do programa era aumentar e diversificar o consumo alimentar desta população, por meio da produção agrícola de origem urbana. Sobretudo, no que diz respeito à produção de hortaliças e comercialização dos seus excedentes e por consequência incidir na criação de postos de trabalhos informais, na ocupação de parte da mão-de-obra ociosa, além de proporcionar a (re)funcionalização produtiva de terrenos públicos desocupados (HIRATA; RÓS-GOLLA; HESPANHOL, 2010).

Dada atenção ao último aspecto mencionado no parágrafo anterior e considerando-se os vínculos que a AUP mantêm com o espaço urbano, observa-se que quintais, lotes vagos, áreas verdes, vazios urbanos, áreas institucionais público e/ou privada se apresentam como potenciais localidades para implementação *in locu* da AUP.

Entretanto, observa-se na ocorrência deste processo a necessidade de incorporação de tecnologias adequadas, de manejo técnico, de incentivos fiscais, de linhas de crédito em subsídio ao agricultor(a), ou seja, a indispensável ação e regulamentação governamental em diferentes esferas de atuação na/da realidade urbana (VIDEIRO ROSA, 2011).

Contribuindo incisivamente para a sua consolidação, sendo necessário não desconsiderar que a atividade representa uma diversidade de tipologias, o que por sua vez demonstra a transversalidade da sua escala de atuação no ecossistema urbano, bem como a capacidade do reconhecimento público e simbólico, seja por quem cultiva ou por quem se apropria desse conteúdo, fazendo uso/consumo desta produção (VIDEIRO ROSA, 2011).

A AUP é praticada por indivíduos ou organizações formais ou informais nas mais diversas condições sociais, sendo necessário para sua prática à disposição individual, coletiva e a viabilização das condições necessárias para tanto. A prática da AUP está relacionada também com o lazer, a saúde, a cultura, a economia e **o ambiente**. Destacamos o envolvimento de grupos vulneráveis como: mulheres, desempregados, migrantes rurais, portadores de necessidades especiais, crianças jovens e idosos, produtores periurbanos, comunidades tradicionais entre outros.

A AUP pode ser realizada em espaços públicos e privado dentro do perímetro urbano e ainda no espaço periurbano de um município. (SANTANDREU, A; LOVO, I. C, 2007, p.12, **grifo nosso**).

Como a prática da AUP tem demonstrado, o cultivo de alimentos e a criação de pequenos animais estão presentes nas cidades de diferentes portes situadas nas cinco macrorregiões do país. No entanto, estas atividades são realizadas em muitos casos, sem regulamentação e sem o apoio oficial, o que pode resultar em problemas de origem ambiental e sanitário nas realidades urbanas conhecidas.

Por outro lado, é importante ressaltar que a prática da AUP quando estimulada e submetida ao manejo adequado, com incentivos públicos, com amparo técnico de profissionais especializados, demonstra efetivas vantagens no que concerne a qualidade ambiental urbana das cidades, em especial em relação aos microclimas, permeabilidade do solo, manutenção da umidade relativa do ar, amenização das ilhas de calor urbanas, etc.

Portanto, a AUP além de dialogar e se inserir com/na dimensão econômica, social, cultural e não menos importante a política, também se manifesta como estratégia de promoção da qualidade ambiental em áreas urbanas, principalmente no tocante a qualidade de vida dos habitantes das cidades contribuindo para torná-las mais saudáveis e adaptadas a noção de sustentabilidade, conforme Dubbleling (2014, p. 2) os possíveis efeitos da prática da AUP são:

Redução do efeito de ilha de calor urbana, ao proporcionar mais sombra e reforçar a evapotranspiração; redução dos impactos relacionados com a elevada pluviosidade através do maior armazenamento do excesso de água, mais interceptação e infiltração nas áreas verdes, redução das enxurradas e riscos de inundação relacionados, e uma melhor reposição das águas subterrâneas; e conservação da biodiversidade, ao proteger uma base genética mais ampla e variada de plantas (e animais) (DUBBELING, 2014, p.2).

Por fim, a inserção da agricultura urbana/periurbana no planejamento das cidades deve estar pautada em um plano de articulação entre diferentes esferas e setores da sociedade organizada.

Destacando-se o papel do Estado como agente ativo e regulador na promoção e incentivo de tais práticas contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos(as) habitantes das cidades, em especial com fins a atenuação das desigualdades socioespaciais identificadas pelo/no território e por fim contribuindo com uma prática mais sustentável de adaptação das cidades ao contexto climático brasileiro e consequente adequação ambiental.

4.2 SISTEMA CLIMA URBANO – SCU: a lente de investigação

No sentido de investigar os efeitos ambientais da agricultura urbana e periurbana na área selecionada para estudo, particularmente no que se refere às condições de temperatura e umidade, principais elementos climáticos responsáveis pelo conforto térmico, que se objetiva este subitem da revisão bibliográfica.

Buscando se correlacionar à temática da agricultura urbana e periurbana (AUP), visto que ela se insere na dimensão ambiental, verificou-se que a abordagem da Climatologia Geográfica pautada na dinâmica habitual da atmosfera e em consonância ao todo da superfície terrestre e suas complexidades/especificidades, pode prestar grandes contribuições com relação ao fenômeno urbano.

Este tema (AUP), apresenta-se como um fato relativamente novo a ser estudado por essa vertente científica, ainda que instituições de pesquisa e governamentais como a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e o MAPA (Ministério Agricultura Pecuária e Abastecimento), já tenham apontado para o possível impacto/efeito positivo e as suas consequentes vantagens em relação ao clima urbano das cidades, seja com referência aos microclimas, qualidade ambiental urbana (poluição do ar) ou outra componente climática.

Entretanto, são poucos os trabalhos de cunho científico que comprovam a certificação das hipóteses sugeridas por estas instituições. Recentemente foi defendida uma monografia de conclusão de curso intitulada “A agricultura urbana/periurbana e sua interferência nas características térmicas e higrométricas de Álvares Machado – SP” (SILVA, 2018), que presta significativas contribuições a respeito das duas temáticas sugeridas.

Contudo, a incipiência de trabalhos deste tipo justificou a necessidade de execução desta pesquisa com intuito de fomentar e contribuir com as discussões sobre a temática se utilizando de subsídios empíricos, tendo como ponto de vista a análise ambiental que integra o clima urbano e composição paisagística da cidade.

Assim, entende-se que as cidades embora ocupem pequenas parcelas territoriais se constituem na maior realização da (ir)racionalidade humana, sobretudo pautada na transformação da paisagem natural, por meio de diferentes formas de poluição do ar, água, solo e subsolo, além de promover transformações na morfologia do terreno e estrutura do ambiente urbano (AMORIM, 2017).

Desta forma, as consequências diretas desse processo de transformação implicaram na canalização e/ou alteração do curso de córregos e rios, na supressão da vegetação nativa em associação com as dinâmicas urbanas de expressão econômica e social, que por sua vez deram origem às formas variadas de ocupação da terra por meio de fixos e fluxos consolidados pelo/no espaço (SANTOS, 2012).

O espaço urbano passou a configurar uma verdadeira estrutura constituída de objetos técnicos e ações, conforme proposição de Milton Santos (2006) e que por consequência provocaram alterações nos elementos climáticos. Segundo Monteiro (1976, p. 95), “o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”.

Por muito tempo os estudos da atmosfera urbana desenvolveram-se sob uma perspectiva estática, matemática e isolada de possíveis correlações com outras vertentes do conhecimento.

Monteiro (1976) ao apresentar parte da bibliografia internacional referente à temática do clima urbano afirmou que “[...] o caráter geral desta vasta produção é colocado sob perspectiva meteorológica onde a preocupação fundamental é avaliar o grau de transformação da atmosfera pela atividade urbana, persistindo aquele aspecto de abordagem em termos de homem versus natureza” (MONTEIRO, 1976, p.58).

A partir do emprego do princípio do funcionamento sistêmico da natureza (Teoria do Sistema de *Bertalanffy*), da noção de dinâmica da atmosfera (*Strahler*) e das preocupações de alguns climatólogos com a interação estabelecida entre a atmosfera, o sítio e o fato urbano (materialidade humana), que o clima da cidade passou a ser focado de um ponto de vista mais holístico e numa dimensão evolutiva, originando os estudos de climas urbanos como se pode observar na atualidade (MENDONÇA, 1998).

As inter-relações entre os aspectos humanos e físicos implicam na adoção de um conceito de clima como um “sistema aberto, activo, e complexo, cuja vitalidade está na dependência directa da capacidade de trocar energia e matéria com o exterior” (MONTEIRO, 1997, p.11).

Nos estudos de clima urbano, a perspectiva sistêmica permite entender as ações humanas no comportamento do clima, sem que se percam de vista as escalas que o organizam. No sistema climático o clima global vai refletir-se nos subsistemas climáticos regionais e locais para filtrar, selecionar e conduzir a energia e a matéria.

O escalonamento das unidades climáticas foi proposto por Monteiro (1976) e estas se identificam no espaço geográfico em zonal, regional e local.

No nível zonal, por obra da latitude, decisiva no próprio fenômeno de diversificação, produz-se uma variedade setorial que, não se afirma em faixas contínuas, organiza-se em grandes células. Estas seriam a expressão do segundo nível, aquele da definição macrorregional. Nesta, os centros de ação e os sistemas meteorológicos vinculados a faixas zonais diferentes, participariam no sentido de produzir uma organização climática, gerada pelos mecanismos da circulação atmosférica regional, capaz de manter a organização espacial através do ritmo de sucessão temporal dos seus estados. [...] Dentro das regiões, os fatores geográficos, especialmente em suas associações ecológicas, poderiam, por sua vez, produzir nova gama de diversificações secundárias ou intermediárias até atingir os climas locais. Estes seriam graus de organização especializados, pelas íntimas integrações ecológicas no interior dos sistemas climáticos regionais, expressando-se, sobretudo, pelas variações quantitativas dos atributos. [...] um clima local diversifica-se inicialmente ao nível de sua compartimentação geoecológica, base mesma da identificação dos mesoclimas, passando a organizar-se no nível dos topoclimas e especializar-se nos microclimas (MONTEIRO, 1976, p. 115-116).

Assim, a grandeza escalar do clima urbano dependerá dos fatores que o definem como, por exemplo, a extensão da cidade, sua posição no relevo, os objetos e rugosidades que compõe a paisagem urbana como a agricultura urbana e periurbana, por exemplo, etc.

O que está explícito nesta abordagem escalar é a não-definição de limites rígidos, “ [...], mas a preocupação em caracterizar a organização hierárquica em termos de ligações, no plano vertical, e entrelaçamento, no plano horizontal” (MONTEIRO, 1976, p.116).

No estudo do clima urbano é fundamental a relação entre as diferentes escalas geográficas, desde a zonal até a local, onde se encontra o urbano e as diversas possibilidades de articulações entre os mesoclimas, topoclimas e microclimas. A estrutura interna do clima urbano é definida por meio da conexão de suas partes com o devido cuidado de não sobrepor umas às outras.

No Brasil, Monteiro (1976 e 1990a, b, c) realizou ampla discussão sobre teoria e metodologia para os estudos do clima urbano, vinculado ao espaço geográfico, dando um salto importante para a superação do tratamento da relação entre o homem

e a natureza, desenvolvendo a noção de coparticipação como relação destes dois fatores na formação da atmosfera urbana.

A inter-relação dos elementos da natureza e do homem foi chamada de Sistema Clima Urbano (SCU). A estrutura interna do clima urbano é definida por meio da conexão de suas partes, ou seja, “a estrutura interna do SCU não pode ser definida pela simples superposição ou adição de suas partes (compartimentação ecológica, morfológica, ou funcional urbana), mas somente por meio da íntima conexão entre elas” (MONTEIRO, 2011, p.23), apontando ainda a necessidade da articulação entre o natural e construído e, por conseguinte a urbanização na estrutura do sistema.

A análise do Sistema Clima Urbano é feita a partir, do que denominou Monteiro (1976), dos canais de percepção humana e os seus resultados visam principalmente o planejamento da cidade. Em uma perspectiva integrada, no estudo do clima urbano está incluída uma análise espacial, ambiental e regional, a fim de dar subsídios ao ordenamento territorial urbano.

Na entrada de energia no Sistema Clima Urbano encontram-se as seguintes referências:

Sistema Geral – circulação atmosférica regional como intermediador entre a radiação solar e a energia líquida recebida no local, contribuindo para a calibragem do balanço de energia que envolve o sistema e suas inter-relações (MONTEIRO, 1976).

Sob a perspectiva sistêmica este mesmo autor sugeriu a adoção de três subsistemas para o estudo do Sistema Clima Urbano: termodinâmico (conforto térmico); físico-químico (qualidade do ar); hidrometeorológico (impacto meteorológico), organizados e hierarquizados horizontalmente (na estrutura) e verticalmente (na função). Sendo sua análise feita a partir de subdivisões que resultaram em canais de percepção humana tal como se segue

a) Conforto térmico – Englobando as componentes termodinâmicas que, em suas relações, se expressam através do calor, ventilação e umidade nos referenciais básicos a esta noção. É um filtro perceptivo bastante significativo, pois afeta a todos permanentemente. Constitui, seja na climatologia médica, seja na tecnologia habitacional, assunto de investigação de importância crescente.

b) Qualidade do ar – A poluição é um dos males do século, e talvez aquele que, por seus efeitos mais dramáticos, atraia mais atenção. Associada às outras formas de poluição (água, solo, etc.), a do ar é uma das mais decisivas na qualidade ambiente urbana.

c) Meteoros do impacto – Aqui estão agrupadas todas aquelas formas de meteóricas, hídricas (chuva, neve, nevoeiros), mecânicas (tornados) e elétricas (tempestade), que assumindo, eventualmente, manifestações de intensidade são capazes de causar impacto na vida da cidade, perturbando-a ou desorganizando-lhe a circulação e o serviços (MONTEIRO, 2011, p. 24).

O subsistema termodinâmico tem sido o mais explorado nos estudos de clima urbano, associado, na maioria das vezes, à umidade relativa do ar. Este fato foi justificado por Tarifa (1977, p. 73), quando ressaltou que: “[...] alterações nas variações da temperatura e umidade, que nada mais são do que elementos ou variáveis respostas, conseqüentemente funções do balanço de energia por unidade de tempo, dentro de um espaço tridimensional”.

A concepção teórica do SCU contempla as variações da temperatura e umidade relativa, elementos do clima urbano, resultante do balanço de energia na cidade que é consequência dos aspectos geoecológicos e urbanos presentes em cada espaço consolidado de forma particular (MONTEIRO, 1976).

Logo, caracterizar e analisar a agricultura que é praticada no espaço intraurbano e periurbano no município de Presidente Prudente, significa enfocar o papel desempenhado por este elemento geoecológico e urbano na estrutura do SCU. De modo a inferir nos resultados através das análises interpretativa dos dados coletados, sobre a interferência deste tipo de atividade e suas vantagens em termos de qualidade ambiental urbana, sobretudo àquelas relacionadas ao clima urbano.

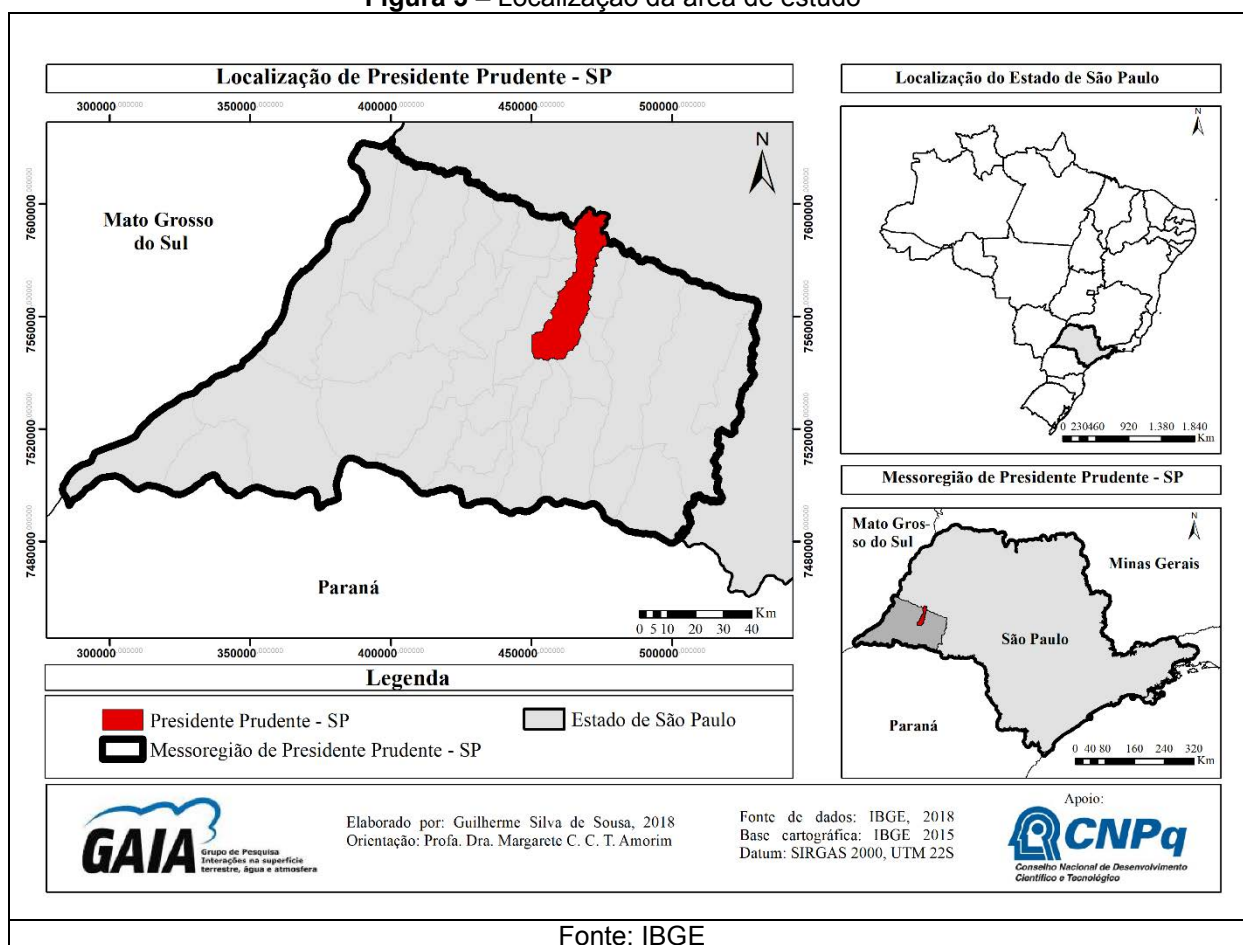
Portanto, considera-se necessário entender as relações estabelecidas entre os espaços urbanos selecionados com a agricultura praticada no seu interior e nas áreas situadas no seu entorno imediato, adotando-se uma metodologia consistente e que seja capaz de elucidar as hipóteses sugeridas pelo relacionamento das duas temáticas aqui sugeridas, além de implicar no estudo da relação cidade-campo, tema de extrema relevância para a Geografia.

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

5.1 Aspectos físicos

O município de Presidente Prudente está localizado na região do Pontal do Paranapanema no extremo Oeste do Estado de São Paulo (Fig. 3). Apresenta uma área de aproximadamente de 560,6 Km², com população de 207.610 (Censo IBGE, 2010).

Figura 3 – Localização da área de estudo



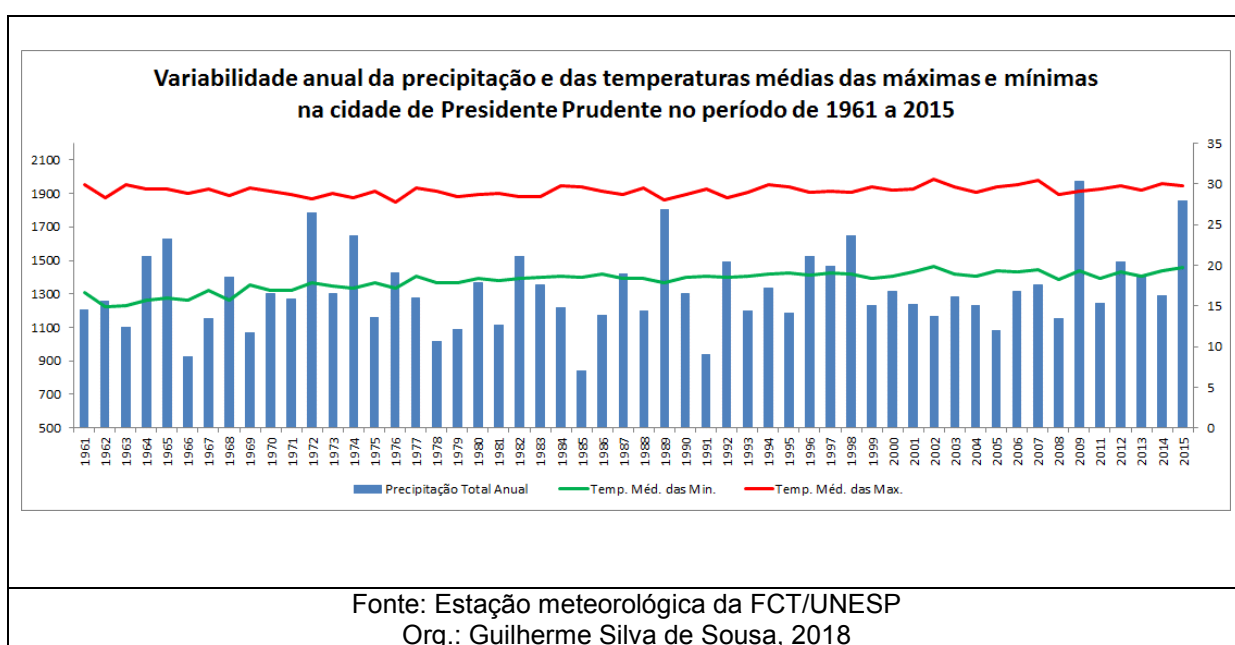
Segundo Sant' Anna Neto e Tommaselli (2009), o município de Presidente Prudente localiza-se sob um típico regime de clima tropical, alternadamente chuvoso e seco, e situa-se numa área de transição entre os climas zonais controlados pelos sistemas tropicais, que lhe confere elevadas temperaturas na primavera e no verão, e pelos sistemas extratropicais que ocasionam episódios de entrada das frentes frias e do ar polar no outono e inverno, provocando baixas temperaturas.

A sazonalidade climática da cidade se resume a dois tipos básicos, um período

quente e chuvoso entre outubro e março e, outro mais ameno e seco, entre abril e setembro, quando as temperaturas podem cair bastante em episódios de entrada das massas polares.

A temperatura média anual de Presidente Prudente é de 23,4°C, atingindo 26°C nos meses de verão e 20°C no inverno (SANT'ANNA NETO e TOMMASELLI, 2009). Entretanto, como pode-se observar no gráfico 01, ao se verificar os valores médios das máximas e das mínimas, verifica-se que as temperaturas mais elevadas, em média, oscilam entre 27°C e 30°C, e as mínimas, situam-se entre 15°C e 18°C.

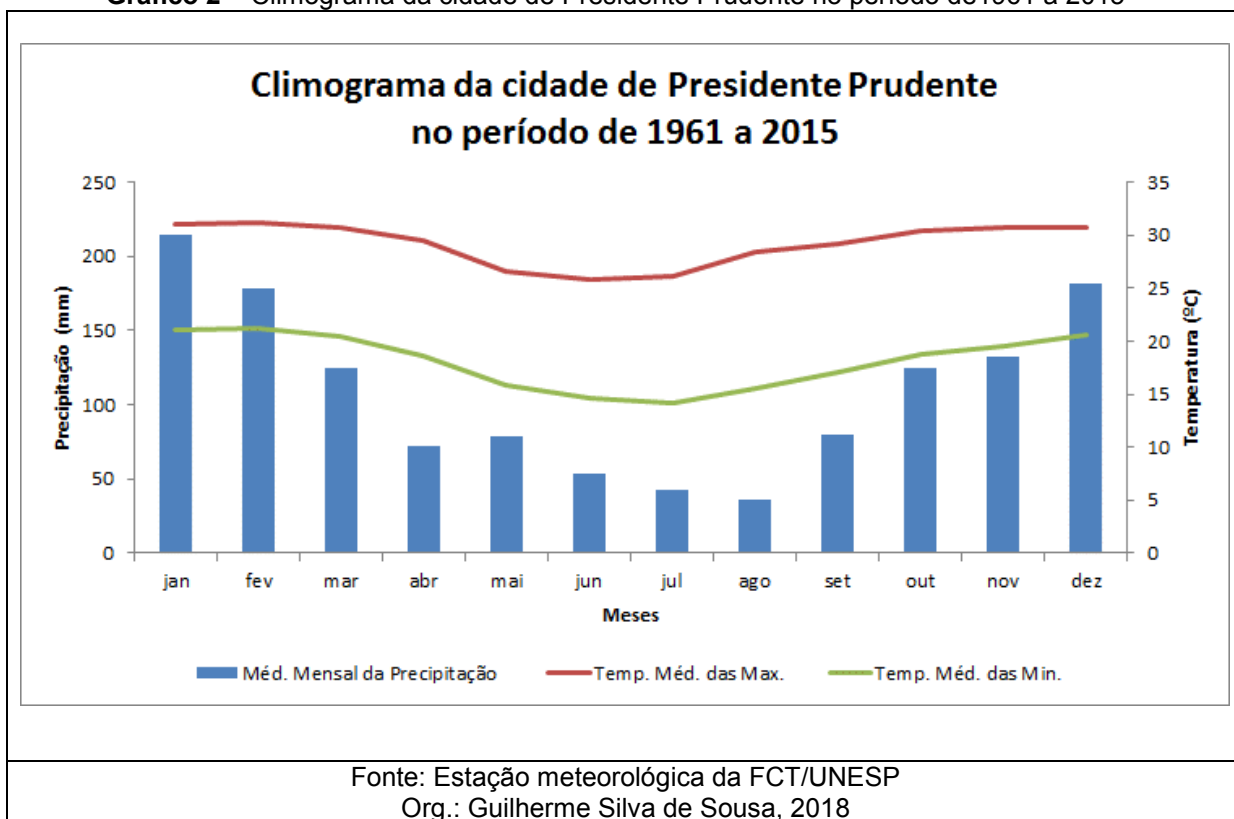
Gráfico 1 – Variabilidade anual da precipitação e das temperaturas médias das máximas e mínimas na cidade de Presidente Prudente no período de 1961 a 2015



A média anual de chuvas em Presidente Prudente é de aproximadamente 1.300 mm. Entretanto, verifica-se grande variação sazonal (alternância de períodos chuvosos e secos) e variabilidade interanual.

O gráfico 02, apresenta o Climograma Geral das médias históricas de Presidente Prudente, tanto para as temperaturas médias das máximas e mínimas, quanto para as médias mensais de precipitação, no período de 1961 a 2015. Os dados revelam um regime bem característico de tropicalidade continental com estações bem definidas, com presença de chuvas e temperaturas elevadas no verão e temperaturas amenas e pouca precipitação no inverno.

Gráfico 2 – Climograma da cidade de Presidente Prudente no período de 1961 a 2015



Do ponto de vista geomorfológico, a cidade de Presidente Prudente localiza-se no Planalto Ocidental Paulista, com presença de colinas amplas suavemente onduladas.

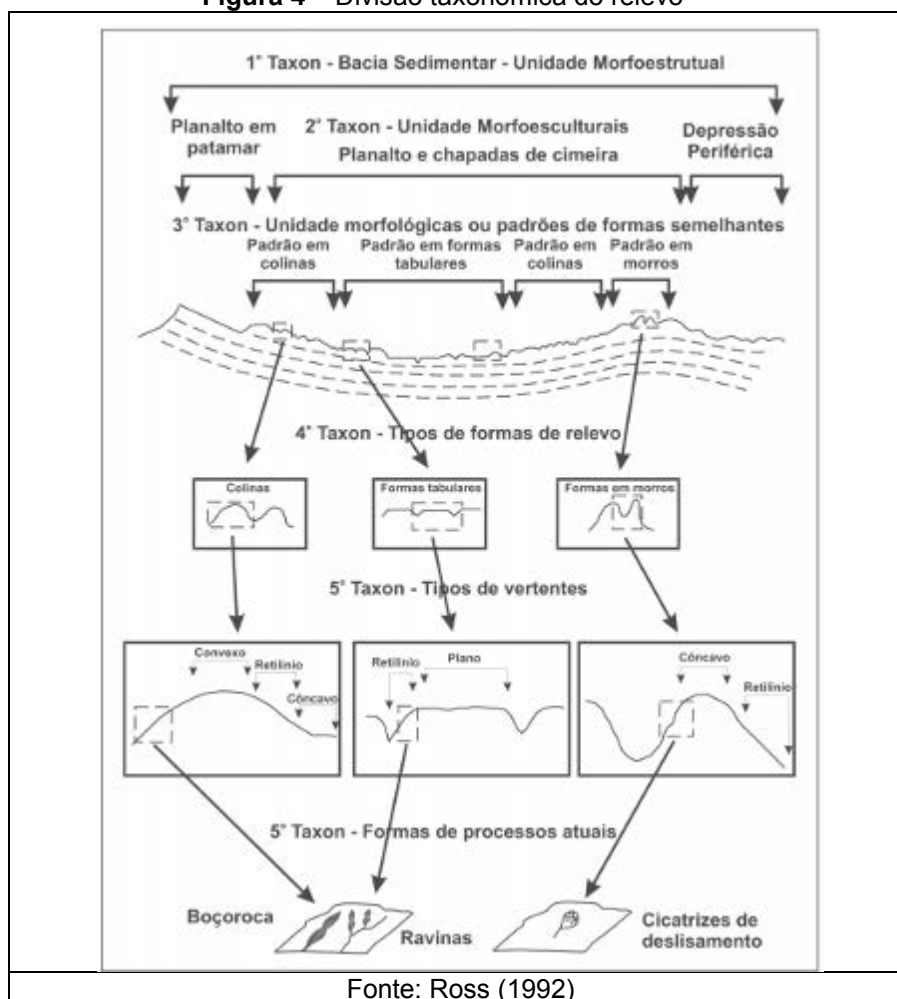
Entretanto, para compreender a formação local do relevo, é necessário entender a sua dinâmica e seus processos de formação em uma escala ampliada. Neste sentido, Ross (1992) ao realizar a divisão taxonômica do relevo, definiu que os dois primeiros níveis de classificação seriam as morfoestruturas e as morfoesculturas.

Essa divisão taxonômica tem como ponto de partida em sua fundamentação teórico-metodológica as concepções de Walther Penck (1953), que entendia que as formas de relevo são resultantes de forças antagônicas, ou seja, de processos endógenos (vulcanismo, abalos sísmicos, desdobramentos, soerguimentos, falhamentos e fraturas) ou de processos exógenos (intemperismo e erosão), portanto, tanto a morfoestrutura quanto a morfoescultura são produtos da ação dinâmica desses dois processos (ROSS, 1992).

Considerando estes pressupostos, a divisão taxonômica do relevo consiste em

6 táxons, sendo o primeiro as unidades morfoestruturais (bacias sedimentares, cinturões orogênicos e os escudos cristalinos); o segundo as unidades morfoesculturais (planaltos, planícies e as depressões); o terceiro as unidades morfológicas (padrão em colinas, padrão em morros, padrão em relevos tabulares, etc.); o quarto são os tipos de formas do relevo (colinas, morros, formas tabulares, etc.); o quinto são os tipos de vertente (côncavas, convexas ou retilíneas); e o sexto são as formas de processos atuais (sulcos, ravinas e voçorocas). (Fig. 4).

Figura 4 – Divisão taxonômica do relevo



Do ponto de vista morfoestrutural (1º táxon) o município de Presidente Prudente está localizado na Bacia Sedimentar do Paraná no Centro-leste da América do Sul, com área aproximada de 1.600.000 Km², chegando a vários países, tais como, Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. Além disso, ocupa vários estados no Brasil, como, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (FUSHIMI, 2011).

Segundo Fushimi (2011, p. 59), as formações geológicas na região do Oeste Paulista pertencem ao “Grupo São Bento: Formação Serra Geral (4,3%); ao Grupo Bauru: Formações Caiuá (28,7%), Santo Anastácio (2,7%) e Adamantina (62,2%) e às Coberturas Cenozóicas (2,1%)”.

Deste modo, segundo IPT (1981) a Formação Serra Geral possui um conjunto de derrames basálticos formados por rochas de cor cinza escura a negra, afaníticas, intercaladas por arenitos intertrapianos e pela presença de diques de diabásio.

Nas áreas deprimidas da Bacia Sedimentar do Paraná acumulou-se o Grupo Bauru, tais áreas surgiram após uma tendência geral de soerguimento epirogênico, a qual apresentou o início de uma fase de embaciamentos localizados.

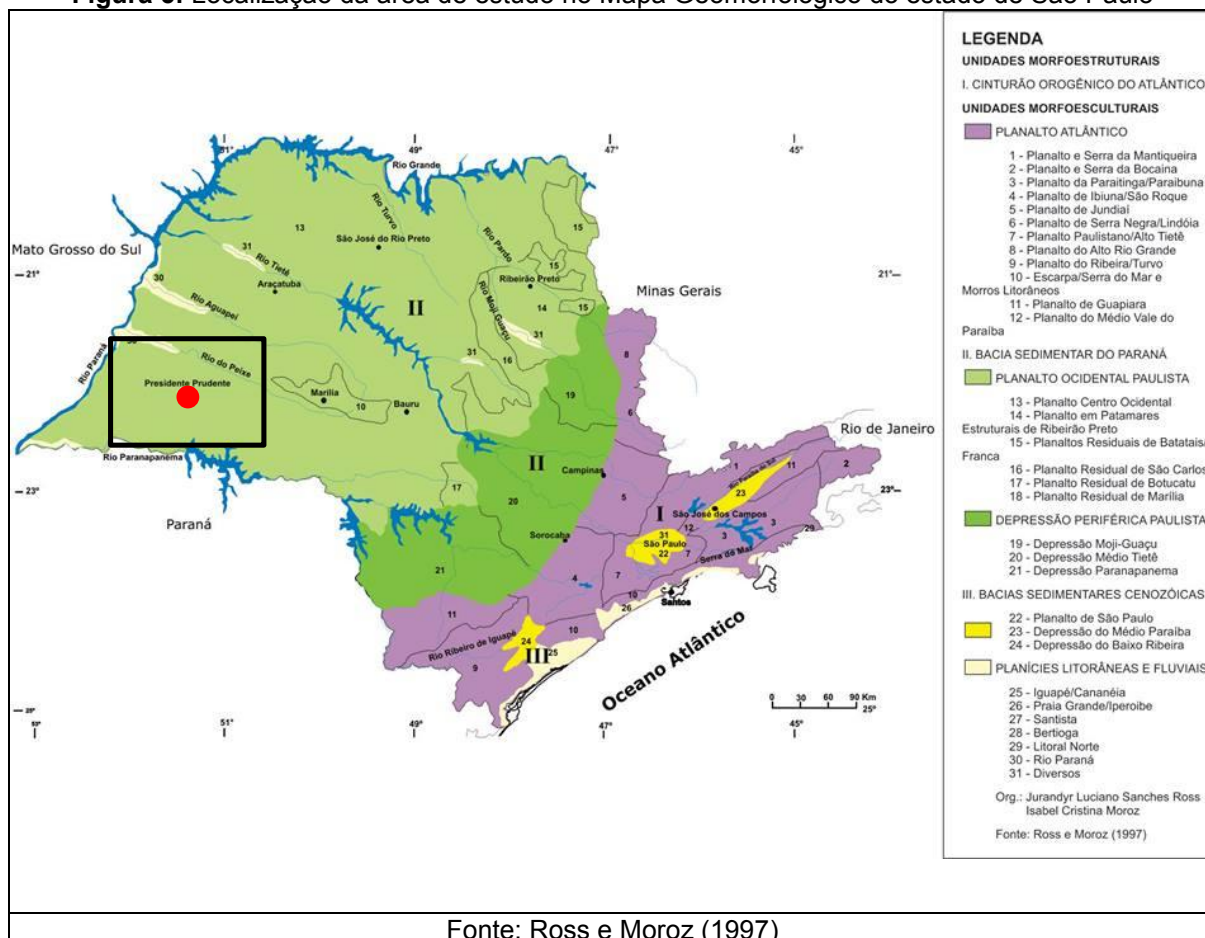
Segundo IPT (1981) apud Fushimi (2011), as Formações do Grupo Bauru e as Coberturas Cenozóicas presentes no Oeste Paulista se apresentam da seguinte forma; a) Formação Caiuá (início da deposição, constituído por arenitos de granulação fina e média); b) Formação Santo Anastácio (situado acima da Formação Caiuá, também composta por arenitos de granulação de fina a média, possuindo estratificação plano paralela ou cruzada); c) Formação Adamantina (recobre as formações anteriores e é parcialmente coberta pela Formação Marília e por Coberturas Cenozóicas, apresenta sedimentos mais finos e selecionados); d) Coberturas Cenozóicas (constituídas por depósitos aluvionares, elúvios e colúvios quartanários, distribuídos pelos grandes cursos d’água, localizado nas proximidades do rio Paraná).

Desta forma, Fushimi (2011) destaca para o município de Presidente Prudente a Formação Adamantina, visto que, se apresenta como a mais importante documentada e abrangendo vastas extensões no Oeste Paulista.

Do ponto de vista morfoescultural (2º táxon), o município localiza-se no Planalto Ocidental Paulista, que ocupa cerca de 50% do estado de São Paulo, situando-se sobre as rochas areníticas da Formação do Grupo Bauru (NUNES, 2002).

Segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (Fig. 5), as principais formas de relevo são as colinas amplas e baixas, com declividade de 10 a 20% (ROSS e MOROZ, 1997).

Figura 5: Localização da área de estudo no Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo



Neste sentido, Sudo (1980) distingui três compartimentos geomorfológicos na região, sendo: a) Superfície de Cimeira Regional (chapadões rebaixados pela erosão, cujos topos são oriundos de formas residuais, com altitude superior a 500 metros, onde o maior está situado na cidade de Presidente Prudente - SP, constituindo colinas suavemente onduladas a onduladas); b) Interflúvios Escalonados, (situando-se nas bordas da superfície cimeira (480 metros) até os níveis de terraço (380 metros), predomínios de colinas de topos suavemente ondulados); c) Terraços e planícies de inundação (sendo os terraços, superfícies mais ou menos aplainadas entre os interflúvios e as planícies de inundação, resultados de ação fluvial). As planícies correspondem às várzeas, com níveis mais baixos do terreno (FUSHIMI, 2011).

Assim sendo, na região de Presidente Prudente, as principais formas de relevo são as colinas médias, com os morrotes alongados e os espigões, cujas declividades são de médias a altas (superiores a 15%), apresentando relevo acidentado (NUNES, 2002).

Segundo o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999), foram identificados oito tipos de solos no Oeste Paulista. Os mais representativos na região de Presidente Prudente, são “os solos desenvolvidos, solos rasos a desenvolvidos, solos rasos e solos hidromórficos, associados aos Latossolos, Argissolos, Neossolos, Planossolos e Gleissolos, respectivamente” (FUSHIMI, 2011, p. 68).

Os solos “desenvolvidos” estão associados principalmente aos Latossolos Vermelhos e os solos “rasos a desenvolvidos” aos Argissolos Vermelhos, os mesmos, localizam-se preferencialmente em relevos suavemente ondulados a ondulados. Os solos “rasos” são mais frequentes em vertentes côncavas e convexas, com declividades acima de 20%, associados aos Neossolos Regolíticos. Os solos hidromórficos são encontrados nos fundos de vales chatos (planícies aluviais) (FUSHIMI, 2011).

5.2 Aspectos históricos

A área em seu processo de ocupação ficou conhecida historicamente como o palco de um dos maiores casos de grilagem de terra do país, promovido, em sua maioria, por especuladores que buscavam vantagens econômicas através da relação de posse e venda de terras (MONBEIG, 1984; LEITE, 1999; WHITACKER, 2013).

Tal processo de ocupação, conforme detalhada análise de Abreu (1972); Monbeig (1984) e Leite (1999) decorreram de um intenso processo de degradação ambiental (desmatamento, degradação do solo), seguido ao extermínio das populações tradicionais indígenas e cabocla.

A região do Pontal do Paranapanema foi colonizada por grupos de migrantes de Minas Gerais e da Região Nordeste do País, atraídos pelo sonho da terra própria.

Entre o final do Século XIX e início do Século XX, o cultivo do café, cultura agrícola já consolidada em outras regiões de São Paulo, se expandiu para o Oeste do Estado, o que resultou em uma grande procura por terras virgens por parte dos fazendeiros (ABREU, 1972).

A ocupação da região efetivou-se com a abertura da Estrada de Ferro Sorocabana, que abriu definitivamente o caminho da ocupação do Pontal do Paranapanema, saindo de Botucatu em 1889 e chegando a Presidente Prudente em 1917.

Com a abertura da Estrada de Ferro Sorocabana formou-se o processo de especulação imobiliária das terras do pontal do Paranapanema, dando origem aos primeiros povoados e vilarejos ao longo do trilho da ferrovia, que se consolidam hoje como os principais municípios da região (WHITACKER, 2013).

Com a expansão da cultura cafeeira e da estrada de ferro sorocabana, um grande número de famílias foi adquirindo terras na região para fins agrícolas, iniciando o plantio de café em derrubadas. Com o desenvolvimento do comércio foi natural o aparecimento das primeiras indústrias de beneficiamento de café, e mais tarde do algodão.

A introdução da pecuária de corte na década de 1930, como alternativa para enfrentar a crise de 1929, diversificou a agropecuária regional. Porém foi com a cultura do Algodão, na década de 1940, que a região voltou a se desenvolver.

Nesse período, surgiram também atividades extrativistas vegetais associadas a serrarias e empresas madeireiras ligadas a navegação. Instalaram-se algumas unidades industriais ligadas a construção naval e aos serviços de carga e descarga, em virtude da localização da região na divisa com os estados do Paraná e Mato Grosso do Sul (ABREU, 1972).

Neste mesmo período, enxergando possibilidades de substituição das culturas predominantes por pastagens, chegam à região os primeiros frigoríficos, aumentando o interesse pela engorda de bovinos e, conseqüentemente, intensificando a formação e expansão de pastagens e áreas de invernadas.

Já em 1960, os proprietários continuaram substituindo as áreas de plantio por pastagens, iniciando assim o processo de expansão da pecuária extensiva que se estende até os dias atuais (ABREU, 1972). Os incentivos à interiorização da indústria paulista nos anos de 1980 levaram à ampliação de instalações industriais vinculados ao setor derivados de carne, leite e bebidas.

Os processos de degradação natural e social na região se intensificaram a partir da década de 1960, devido a mecanização da lavoura, ao uso de produtos químicos em larga escala e a expansão das áreas de pastagem. Fatores estes que diminuiriam a mão de obra no trabalho rural e expandiram as monoculturas quimicamente dependentes.

Enquanto as demais regiões do Estado se beneficiavam com as políticas de descentralização das indústrias, implementadas entre 1970 e 1980, o Pontal do Paranapanema seguiu caminho inverso. Com o adensamento das pastagens para a

criação de gado, reduziu-se o setor primário de produção de outros tipos de matéria prima, e a industrialização seguiu vinculada às atividades agropecuárias e ao segmento sucroalcooleiro (WHITACKER, 2013).

Tais acontecimentos contribuíram para ampliar o movimento populacional e a urbanização, refletindo na diminuição da população rural em números absolutos, e no crescimento da população urbana, elevando-se as relações de produção e consumo de mercadorias (WHITACKER, 2013).

Segundo Silva (2009), a primeira atividade comercial de Presidente Prudente foi a terra, isto é, a partir das investidas do coronel Marcondes e sua “Cia. Marcondes de Colonização, Indústria e Comércio”.

As terras eram divididas em lotes de 05 a 20 alqueires e vendidas a pessoas que chegavam à busca de melhores condições de vida. As grandes fazendas, entretanto, estavam entremeadas por pequenas propriedades que desenvolviam a agricultura de subsistência combinada com a pequena produção mercantil (ABREU, 1972).

A venda de lotes formadores de pequenas propriedades foi responsável pela atração de grande número de famílias que, além de desenvolver esse tipo de agricultura, serviram de mão de obra para as lavouras de café (WHITACKER, 2013).

Em 1923, Presidente Prudente é elevada à categoria de município e a consolidação populacional permitiu a presença de atividades comerciais e prestação de serviços, tanto públicos como privados, materializada na constituição de infraestrutura básica e equipamentos urbanos (WHITACKER, 2013).

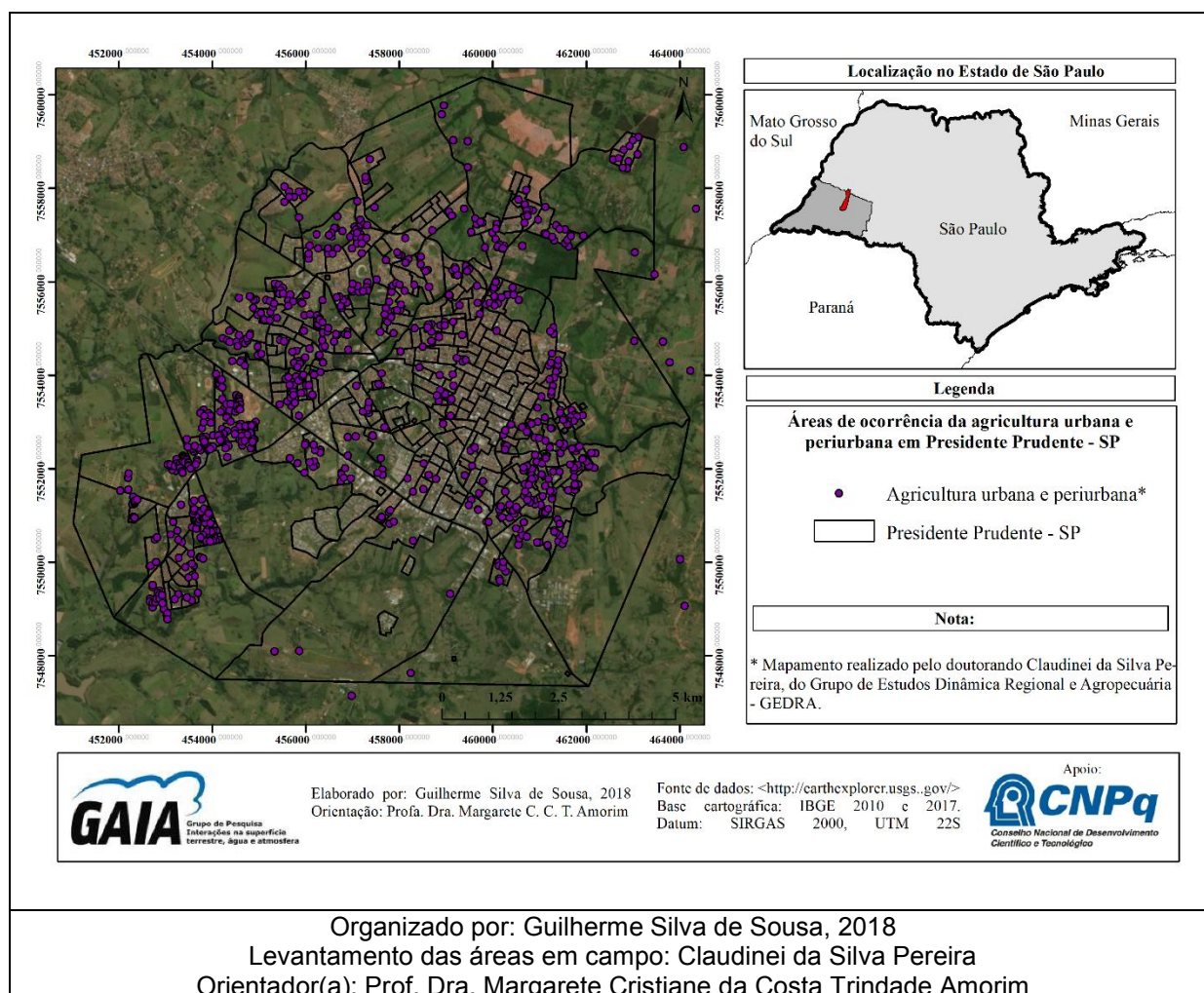
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 Localização e análise paisagística dos pontos de registro

No mapeamento das localidades em que foram identificadas as práticas da agricultura urbana e periurbana (Fig. 6) contabilizou-se a ocorrência de 932 pontos.

A espacialização do fenômeno no âmbito da cidade de Presidente Prudente – SP e seu entorno, demonstrou que a escala de abrangência do fenômeno indica para a diversificação das tipologias de áreas, sendo mais importante considerá-las a partir das interações e conexões que mantém com ecossistema urbano (MOUGET, 2000).

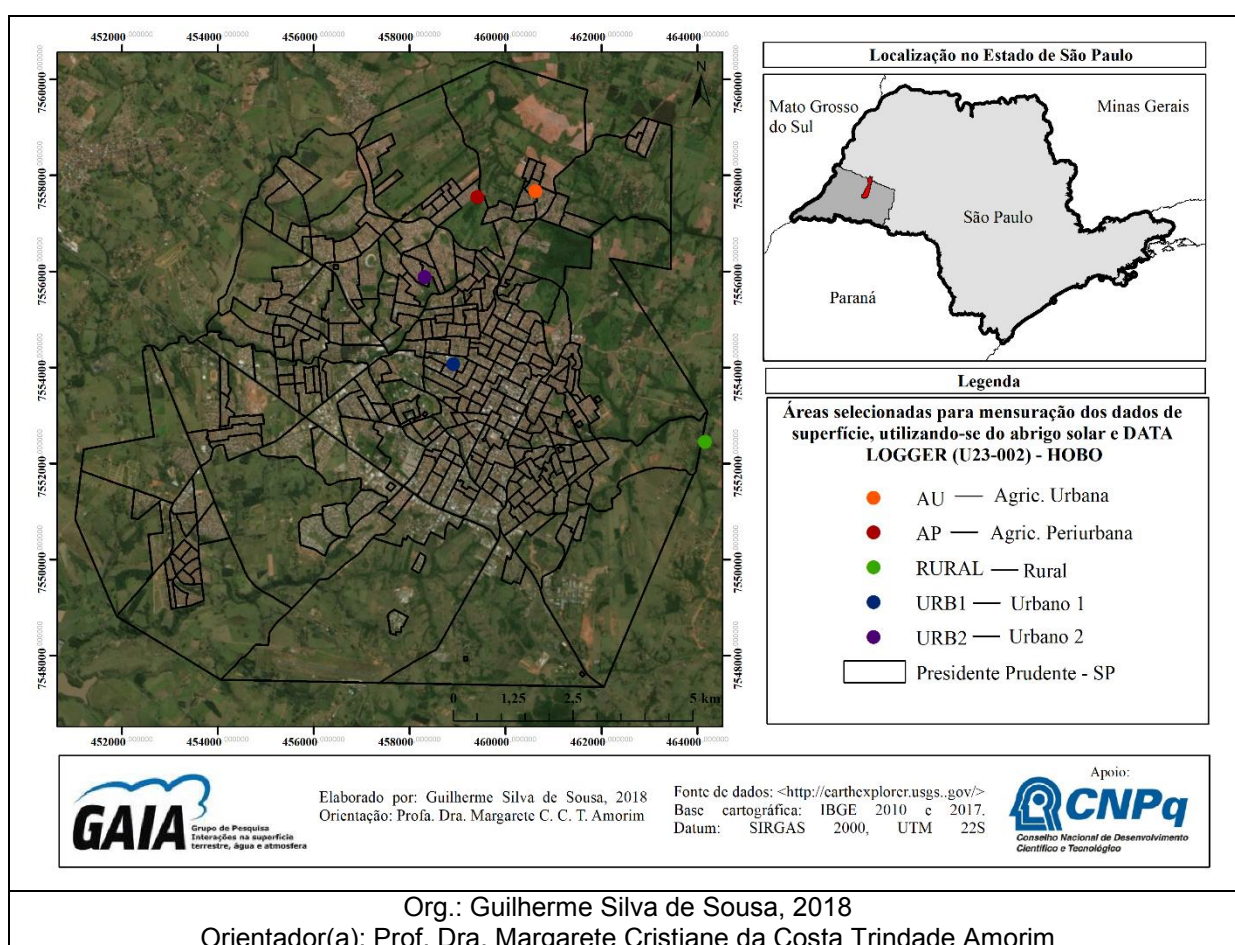
Figura 6 – Mapa da ocorrência da agricultura urbana e periurbana (AUP) em Presidente Prudente – SP em 2017



Para os propósitos desta pesquisa foram selecionados dois pontos representativos da AUP, nomeados AU (Agricultura Urbana) localizado no bairro Brasil

Novo e AP (Agricultura Periurbana) localizado no bairro Humberto Salvador; dois pontos representativos das áreas densamente construídas desprovidas de qualquer atividade agrícola, caracterizados como URB 1 (Urbano 1) localizado no bairro Vila Santa Helena e URB 2 (Urbano 2) localizando no bairro São Mateus; e um ponto representativo da paisagem rural localizada na porção leste do município, de forma a ser considerado o ponto zero por apresentar menor intensidade de temperatura e umidade em relação aos demais pontos (Fig. 7).

Figura 7 – Mapa das áreas representativas da AUP, urbano e rural



Para interpretação dos mapas temais e de NDVI, assim como os gráficos elaborados para a análise das intensidades de temperatura do ar e da umidade relativa entre os pontos, considerou-se necessária a caracterização paisagística de cada ponto e seus respectivos entornos, analisando os elementos geocológicos (humanos e naturais) presentes nas áreas selecionadas.

Para tanto foi utilizada a metodologia de folha síntese de Stewart (2011) que considera a densidade de construção, a densidade de cobertura vegetal arbórea,

tamanho e elevação das edificações, os tipos de materiais de construção, a permeabilidade da superfície, intensidade do fluxo de tráfego, temperatura do ar, umidade relativa do ar, bem como a função e a localização dos pontos (CARDOSO, 2015).

Desta metodologia resultaram as seguintes classificações para cada área de estudo: escassamente construída com árvores dispersas (9_B) – Rural; compacta de baixa elevação e árvores dispersas (3_B) – URB 1; compacta de baixa elevação e árvores dispersas (3_B) – URB 2; compacta de baixa elevação e plantas baixas (3_D) – AU; compacta de baixa elevação e plantas baixas (3_D) – AP.

Ressalta-se que a finalidade destas classificações, foi auxiliar na caracterização paisagística das áreas em que foram instalados os sensores de mensuração da temperatura do ar e umidade relativa, portanto, não é foco deste trabalho oferecer resultados mais abrangentes sobre esta metodologia, tal como fez Cardoso (2015) ao classificar 20 Potenciais Unidades Climáticas (PUCs) para Presidente Prudente.



Adiante, apresenta-se detalhadamente cada classificação paisagística das áreas selecionadas.

A Figura 8 apresenta a ilustração da LCZ 9_B, caracterizada como significativamente arborizada com presença de árvores espaçadas, vegetação rasteira (gramínea) e corpos d'água nas proximidades, apresenta poucas estradas e edificações, com edifícios pequenos de baixa elevação.

Com relação à cobertura da terra, a LCZ 9_B apresenta alta permeabilidade devido a presença de cobertura vegetal arbórea e rasteira, compreende áreas de remanescente florestal e uso rural, com fluxo de tráfego baixo situada no rural próximo à leste da malha urbana.

A temperatura média do ar para o mês de julho de 2017 nesta área foi de 17°C, e a umidade relativa média do ar foi de 71%.

Figura 8 – Classificação paisagística do ponto Rural, LCZ 9B



LCZ	ESCASSAMENTE CONSTRUÍDA COM ARVORES DISPERSAS	9 B
DEFINIÇÃO		
<p><i>Forma:</i> Paisagem significativamente arborizada. Árvores espaçadas em terreno permeável (vegetação arbustiva e rasteira) e presença de corpos d'água nas proximidades. Poucas estradas e edificações, de baixa elevação. Baixo fluxo de tráfego. <i>Função:</i> Floresta remanescente e uso rural. <i>Localização:</i> Entorno rural próximo à leste da cidade. Coordenadas UTM 464159.00 m E 7552443.00 m S, alt. 396 m.</p>		
ILUSTRAÇÃO		
<i>Vista oblíqua</i>		
		
<i>Vista superfície</i>		
		
PROPRIEDADES		
<i>Altura da rugosidade superficial (baixa - média - alta):</i> baixa		
<i>Fração de superfície impermeável (baixa - média - alta):</i> baixa		
<i>Fluxo de tráfego (nulo - baixo - médio - alto):</i> baixo		
<i>Temperatura média do ar (julho):</i> 17°C		
<i>Umidade relativa média do ar (julho):</i> 71%		
Adaptado de Stewart (2011) e Cardoso (2015)		
Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018		
Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane Trindade de Costa Amorim		

A Figura 9 apresenta a ilustração da LCZ 3_B, cuja morfologia das construções é descrita como densamente construída, com edifícios médios e grandes de baixa elevação, até 2 pavimentos. Os materiais de construção encontrados são: fragmentos de rocha, cimento, tijolos enquanto os telhados são predominantemente de cerâmica ou metálico.

Com relação à cobertura da terra, a LCZ 3_B apresenta baixa permeabilidade com reduzida presença de cobertura vegetal arbórea e rasteira, compreende áreas de uso residencial e institucional, com fluxo de tráfego alto nas proximidades da zona central do perímetro urbano.

A temperatura média do ar para o mês de julho nesta área foi de 21°C, e a umidade relativa média do ar foi de 55%.

Figura 9 – Classificação paisagística do ponto URB 1 – Santa Helena, LCZ 3B


LCZ	COMPACTA DE BAIXA ELEVAÇÃO E ARVORES DISPERSAS	3 B
DEFINIÇÃO		
<p><i>Forma:</i> Paisagem densamente construída, com edifícios médios e grandes (até 2 pavimentos). Materiais de construção pesados (pedra, cimento, tijolos) telhados de cerâmica e metálico. Cobertura da terra significativamente pavimentada, com reduzida presença de cobertura arborea. Alto fluxo de tráfego. <i>Função:</i> Residencial e institucional. <i>Localização:</i> Na proximidade da área central do perímetro urbano. Coordenadas UTM 458913.00 m E 7554061.00 m S, alt. 424 m.</p>		
ILUSTRAÇÃO		
<i>Vista oblíqua</i>		
		
<i>Vista superfície</i>		
		
PROPRIEDADES		
<i>Altura da rugosidade superficial (baixa - média - alta):</i> média		
<i>Fração de superfície impermeável (baixa - média - alta):</i> alta		
<i>Fluxo de tráfego (nulo - baixo - médio - alto):</i> alta		
<i>Temperatura média do ar (julho):</i> 21°C		
<i>Umidade relativa média do ar (julho):</i> 55%		
Adaptado de Stewart (2011) e Cardoso (2015)		
Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018		
Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane Trindade de Costa Amorim		

A Figura 10 apresenta a ilustração da LCZ 3B, cuja morfologia das construções é descrita como densamente construída com edifícios baixos e médios. Os materiais de construção encontrados são: fragmentos de rocha, cimento, tijolos enquanto os telhados são predominantemente de cerâmica.

Com relação à cobertura da terra, a LCZ 3B apresenta baixa permeabilidade com reduzida presença de cobertura vegetal arbórea e rasteira, compreende áreas de uso residencial, com fluxo de tráfego médio nas proximidades da zona central do perímetro urbano.

A temperatura média do ar para o mês de julho nesta área foi de 20°C, e a umidade relativa média do ar foi de 56%.

Figura 10 – Classificação paisagística do ponto URB 2 – São Mateus, LCZ 3B



LCZ	COMPACTA DE BAIXA ELEVAÇÃO E ARVORES DISPERSAS	3 B
DEFINIÇÃO		
<p><i>Forma:</i> Paisagem densamente construída, com edifícios baixos e médios. Materiais de construção pesados (pedra, cimento, tijolos) telhados de cerâmica. Cobertura da terra significativamente pavimentada, com reduzida presença de cobertura arbórea. Médio fluxo de tráfego.</p> <p><i>Função:</i> Residencial. <i>Localização:</i> Seguindo a orientação norte do perímetro urbano. Coordenadas UTM 458312.00 m E 7555874.00 m S, alt. 430 m.</p>		
ILUSTRAÇÃO		
<i>Vista oblíqua</i>		
		
<i>Vista superfície</i>		
		
PROPRIEDADES		
<i>Altura da rugosidade superficial (baixa - média - alta):</i> média		
<i>Fração de superfície impermeável (baixa - média - alta):</i> alta		
<i>Fluxo de tráfego (nulo - baixo - médio - alto):</i> média		
<i>Temperatura média do ar (julho):</i> 20°C		
<i>Umidade relativa média do ar (julho):</i> 56%		
Adaptado de Stewart (2011) e Cardoso (2015)		
Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018		
Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane Trindade de Costa Amorim		

A Figura 11 apresenta a ilustração da LCZ 3b, cuja morfologia das construções é descrita como moderadamente construída, com edifícios pequenos e médios, de baixa elevação. Os materiais de construção encontrados são: fragmentos de rocha, cimento, tijolos enquanto os telhados são de cerâmica, fibrocimento e metálico.

Com relação à cobertura da terra, a LCZ 3b apresenta média permeabilidade com reduzida presença de cobertura vegetal arbórea e rasteira, compreende áreas de uso residencial (bairro popular) e agricultura urbana, com fluxo de tráfego médio localizada na porção norte da cidade.

A temperatura média do ar para o mês de julho nesta área foi de 19°C, e a umidade relativa média do ar foi de 61%.

Figura 11 – Classificação paisagística do ponto AU – Brasil Novo, LCZ 3D

LCZ	COMPACTA DE BAIXA ELEVAÇÃO E PLANTAS BAIXAS	3 D
DEFINIÇÃO		
<p><i>Forma:</i> Paisagem moderadamente construída, com edifícios pequenos e médios, de baixa elevação. Materiais de construção pesados (pedra, cimento, tijolos) telhados de cerâmica, fibrocimento e metálico. Cobertura da terra significativamente pavimentada, com reduzida presença de cobertura arbórea. Médio fluxo de tráfego. <i>Função:</i> Residencial. <i>Localização:</i> Extremo norte da cidade. Coordenadas UTM 460620.00 m E 7557664.00 m S, alt. 420 m.</p>		
ILUSTRAÇÃO		
<i>Vista oblíqua</i>		
		
<i>Vista superfície</i>		
		
PROPRIEDADES		
<i>Altura da rugosidade superficial (baixa - média - alta):</i> média		
<i>Fração de superfície impermeável (baixa - média - alta):</i> média		
<i>Fluxo de tráfego (nulo - baixo - médio - alto):</i> médio		
<i>Temperatura média do ar (julho):</i> 19°C		
<i>Umidade relativa média do ar (julho):</i> 61%		
Adaptado de Stewart (2011) e Cardoso (2015)		
Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018		
Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane Trindade de Costa Amorim		

A Figura 12 apresenta a ilustração da LCZ 3D, cuja morfologia das construções é descrita como densamente construída, com edifícios pequenos, de baixa elevação. Os materiais de construção encontrados são: fragmentos de rocha, cimento, tijolos enquanto os telhados são de cerâmica, fibrocimento e metálico.

Com relação à cobertura da terra, a LCZ 3D apresenta média permeabilidade com reduzida presença de cobertura vegetal arbórea e rasteira, compreende áreas de uso residencial (bairro popular) e agricultura periurbana (hidropônica), com fluxo de tráfego médio localizada na porção norte da cidade.

A temperatura média do ar para o mês de julho nesta área foi de 19°C, e a umidade relativa média do ar foi de 63%.

Figura 12 – Classificação paisagística do ponto AP – Humberto Salvador, LCZ 3D

LCZ	COMPACTA DE BAIXA ELEVÇÃO E PLANTAS BAIXAS	3 D
DEFINIÇÃO		
<p><i>Forma:</i> Paisagem densamente construída, com edifícios pequenos, de baixa elevação. Materiais de construção pesados (pedra, cimento, tijolos) telhados de cerâmica e fibrocimento. Cobertura da terra significativamente pavimentada, com reduzida presença de cobertura arborea. Médio fluxo de tráfego. <i>Função:</i> Residencial e agrícola. <i>Localização:</i> Extremo norte da cidade. Coordenadas UTM 459411.00 m E 7557542.00 m S, alt. 433 m.</p>		
ILUSTRAÇÃO		
<i>Vista oblíqua</i>		
		
<i>Vista superfície</i>		
		
PROPRIEDADES		
<i>Altura da rugosidade superficial (baixa - média - alta):</i> baixa		
<i>Fração de superfície impermeável (baixa - média - alta):</i> média		
<i>Fluxo de tráfego (nulo - baixo - médio - alto):</i> médio		
<i>Temperatura média do ar (julho):</i> 19°C		
<i>Umidade relativa média do ar (julho):</i> 63%		
Adaptado de Stewart (2011) e Cardoso (2015)		
Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018		
Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane Trindade de Costa Amorim		

6.2 Intensidade da temperatura superficial em Presidente Prudente no período chuvoso

Na prancha 1 são apresentadas imagens do período chuvoso, correspondendo ao dia 18/01/2016 sendo os dados de precipitação anterior a sua tomada de 273,1 mm bem distribuídos em todo o período; ao dia 07/04/2016 com dados de precipitação anterior a sua tomada de 51,6 mm em 12 dias; ao dia 23/04/2016 com dados de precipitação de 51,6 mm em 27 dias e 01/11/2016 com dados de precipitação de 41,0 mm bem distribuídos durante o período.

Considera-se importante destacar que embora o mês de abril se caracterize como um mês típico do início da estação seca, conforme a dinâmica regional do clima

na qual se insere Presidente Prudente, neste mês o solo apresentava-se bem úmido no momento da tomada da imagem.

Em virtude dos totais pluviométricos acumulados nos meses anteriores, de modo a ocasionar na vegetação um estado vigor, sendo as duas imagens capturadas em 07/04/2016 e 23/04/2016, inseridas no período chuvoso.

A precipitação anterior a tomada das imagens contribui para compreensão das intensidades da temperatura dos alvos, visto que na estação chuvosa a vegetação sobretudo nas áreas rurais e fundos de vale se apresenta em estado de exuberância.

Logo, observa-se um padrão de aquecimento no ambiente intraurbano com altas intensidades de temperatura nos setores caracterizados como densamente construído, superfícies significativamente impermeabilizadas e incipiência de vegetação arbórea tal como se observa nas figuras 9 e 10 e mapas termais do dia 18/01/2016 e 01/11/2016, sendo as menores intensidade de temperatura verificadas na paisagem rural como demonstra os mapas termais e dados de superfície na mensuração da temperatura do ar.

Na interpretação e análise dos mapas termais, percebe-se que a área em que está inserida a prática da agricultura urbana (AU – Brasil Novo) manteve o mesmo padrão de aquecimento das áreas representativas do ambiente urbano construído, variando na escala de intensidade entre 6°C e 8°C.

A explicação a que se dá a este resultado, parte do fator localização da atividade agrícola, que se encontra inserida no núcleo de um bairro densamente ocupado e que apresenta uma heterogeneidade de materiais construtivos (Fig. 11) e que por consequência, resguardam propriedades diversas de armazenamento e liberação da energia captada, fazendo com que o efeito desta área e consequente atividade não seja percebido em termos de temperatura de superfície.

Além disso, o satélite Landsat 8 possui alcance espacial de 30x30m a nível do pixel impossibilitando a detecção do efeito de áreas menores e implicando em generalizações das respostas espectrais em termos de temperatura.

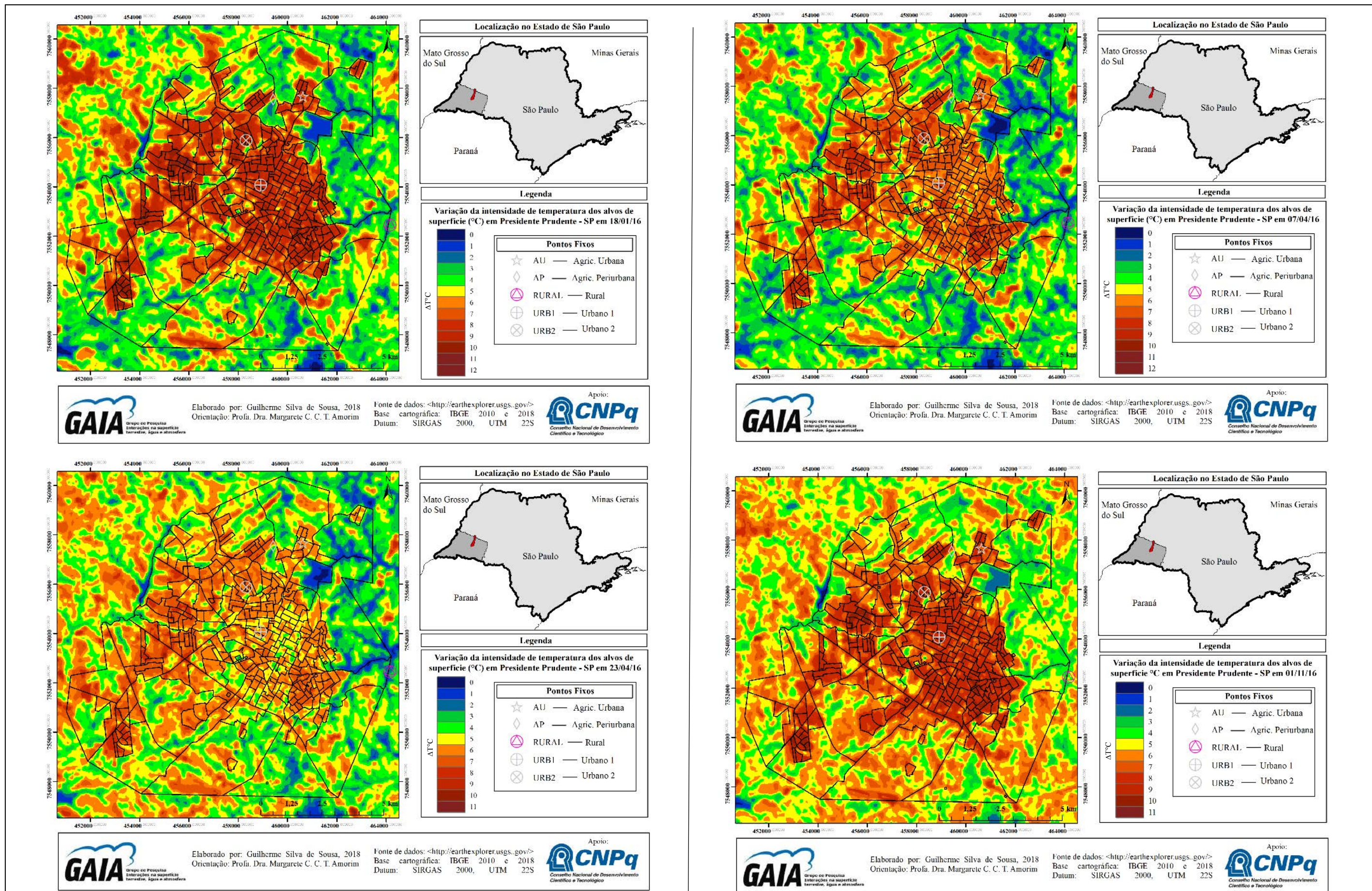
Por outro lado, no período chuvoso a área denominada agricultura periurbana (AP – Humberto Salvador), figura 12, apresentou-se próxima do padrão de aquecimento verificado, variando na escala de intensidade entre 3°C e 5°C, significativamente abaixo do ambiente urbano construído que apresentou intensidades de 11°C e 12°C, como demonstra os mapas termais selecionados para este período.

Observa-se, portanto, um indicador dos efeitos positivos que a atividade agrícola de origem urbana, exerce nas propriedades térmicas da paisagem urbana, em especial no que concerne a temperatura de superfície.

Na prancha 2 são apresentados os mapas de NDVI para a cidade de Presidente Prudente correspondendo as mesmas datas descritas anteriormente. Observa-se nestes mapas que áreas em que estão situadas as atividades agrícolas se apresentam na escala de variação do índice (-1 e +1), com valores intermediários variando entre 0,17 a 0,34, enquanto o ambiente construído variou entre -0,02 a 0,20.

Considerando-se o índice apresentado, as áreas de agricultura urbana e periurbana não atingiram o máximo da escala de mensuração do padrão exuberância vegetativa, pois os gêneros agrícolas cultivados nestas áreas são de pequena estatura (alfaces, couves, cheiro-verde etc.), quando comparados a Mata do Furquim, além de se considerar a extensão e tamanho das áreas como AU localizado no bairro Brasil Novo.

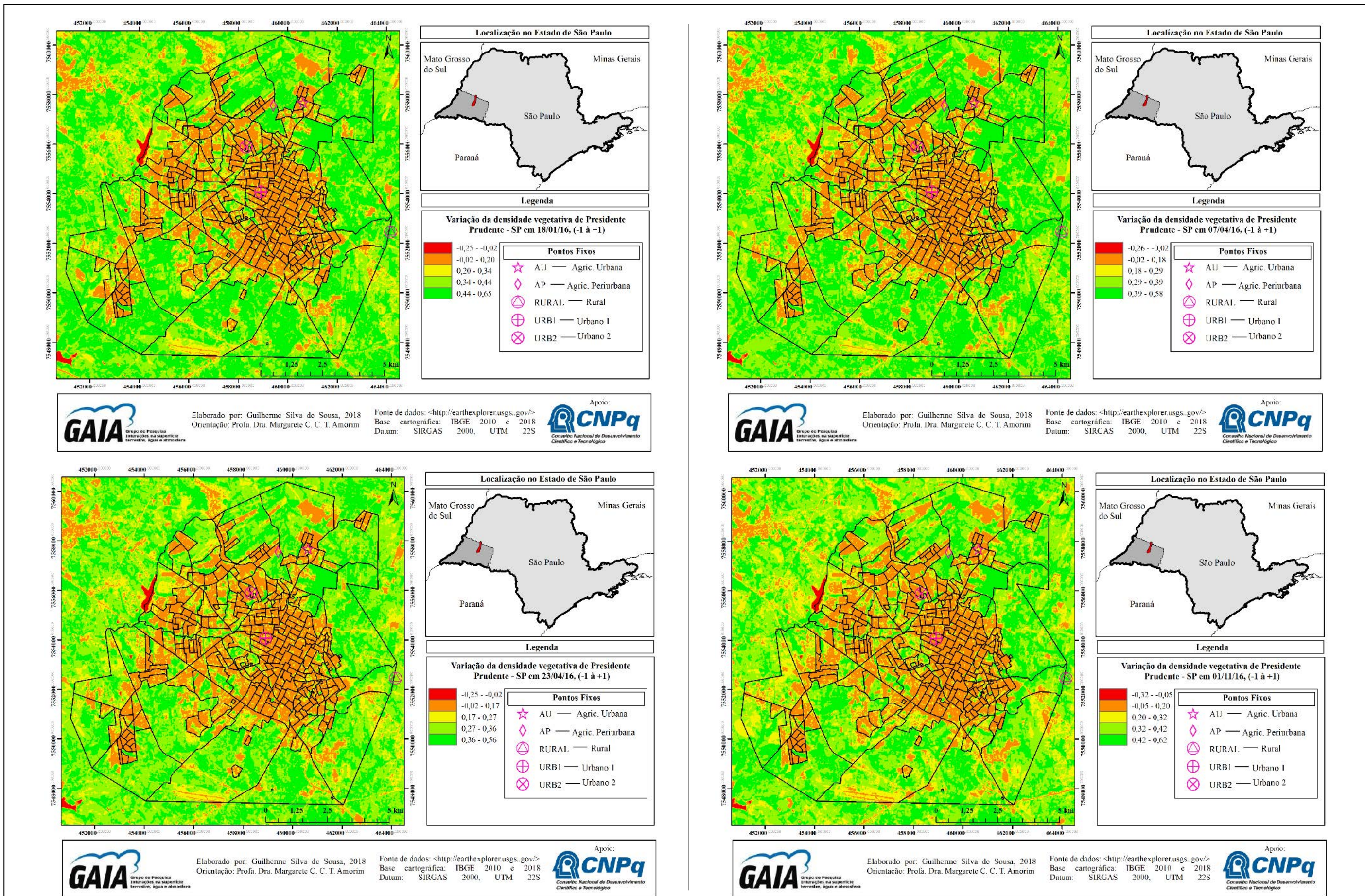
Prancha 1: Distribuição espacial da intensidade das temperaturas de superfície em Presidente Prudente – SP, no período chuvoso



Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018

Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane da Costa Trindade Amorim

Prancha 2: Distribuição espacial dos índices de NDVI para Presidente Prudente – SP, no período chuvoso



Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018
 Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane da Costa Trindade Amorim

6.3 Intensidade da temperatura superficial em Presidente Prudente no período seco

Na prancha 3, correspondente ao período seco, temos imagens de 25/05/2016 sendo os dados de precipitação anterior a sua tomada de 91,7 mm em 28 dias; de 26/06/2016 com dados de precipitação anterior a sua tomada de 132,8 mm de 23 dias; de 12/07/2016 com dados de precipitação de 0,2 mm em 30 dias; e 28/07/2016 com dados de precipitação 17,2 mm em 30 dias.

Considera-se importante destacar que embora os meses de maio e junho (25/05/2016 – 26/06/2016) se configurem meses habitualmente secos, foi possível observar significativos totais pluviométricos para os referidos meses, porém esses valores referem-se ao início dos meses não caracterizando uma boa distribuição da precipitação durante todo o período, implicando em solos menos úmidos.

Reforçando a ideia de que, os dados de precipitação anterior a tomada das imagens contribui para compreensão da intensidade das temperaturas de superfície. Na estação seca devido a baixa ou má distribuição dos totais de precipitação, observa-se que a vegetação sofre com estresse hídrico, tendo por consequência a diminuição do seu estágio de exuberância.

Implicando em um padrão de aquecimento homogeneizante no ambiente intraurbano e rural com altas intensidades de temperatura, atingindo valores de intensidade que variaram entre 10°C e 11°C de intensidade, sendo o primeiro caracterizado como densamente construído, superfície significativamente impermeabilizada e incipiência de vegetação arbórea, figuras 9 e 10 e mapas termiais do dia 25/05/2016 e 28/07/2016.

Ao passo que o segundo (Rural) é caracterizado pela presença de cobertura vegetal arbórea e rasteira, figura 8 e mapas termiais do dia 26/06/2016 e 12/07/2016. Contudo, ainda é possível evidenciar nos mapas termiais, uma diferenciação de intensidade entre o intraurbano e o rural adjacente, visto que as superfícies que compõem as paisagens urbanas são compostas por características diversas, principalmente em relação aos materiais construtivos, implicando também em capacidades diversas de absorção e reflexão de energia em forma de calor.

Logo, entende-se que as áreas urbanas densamente construídas desempenham um papel no padrão de aquecimento demonstrado pelas diferentes superfície, objetos e rugosidades que as compõe, ao passo que o as áreas menos

densamente construídas identificadas na paisagem rural, nos fundos de vale, nos remanescentes florestais ou agrícolas, demonstram um padrão de menores intensidades de aquecimento.

Na prancha 4 são apresentados os mapas de NDVI para a cidade de Presidente Prudente correspondendo as mesmas datas descritas anteriormente. Observa-se nestes mapas que áreas em que estão situadas as atividades agrícolas apresentam-se na escala de variação do índice (-1 e +1), como valores intermediários variando entre 0,15 a 0,23, enquanto o ambiente construído variou entre -0,22 a 0,17.

Considerando-se o índice apresentado, as áreas de agricultura urbana e periurbana não atingiram o máximo da escala de mensuração do padrão de biomassa, uma vez que os gêneros agrícolas cultivados são de pequeno porte (alfaces, couves, cheiro-verde etc.), figuras 11 e 12, porém no mapa de NDVI do dia 28/07/16 é possível notar o quanto a vegetação do entorno prudentino perdeu sua exuberância em decorrência do período seco, representada em tons de amarelo e com possível ocorrência de solo exposto.

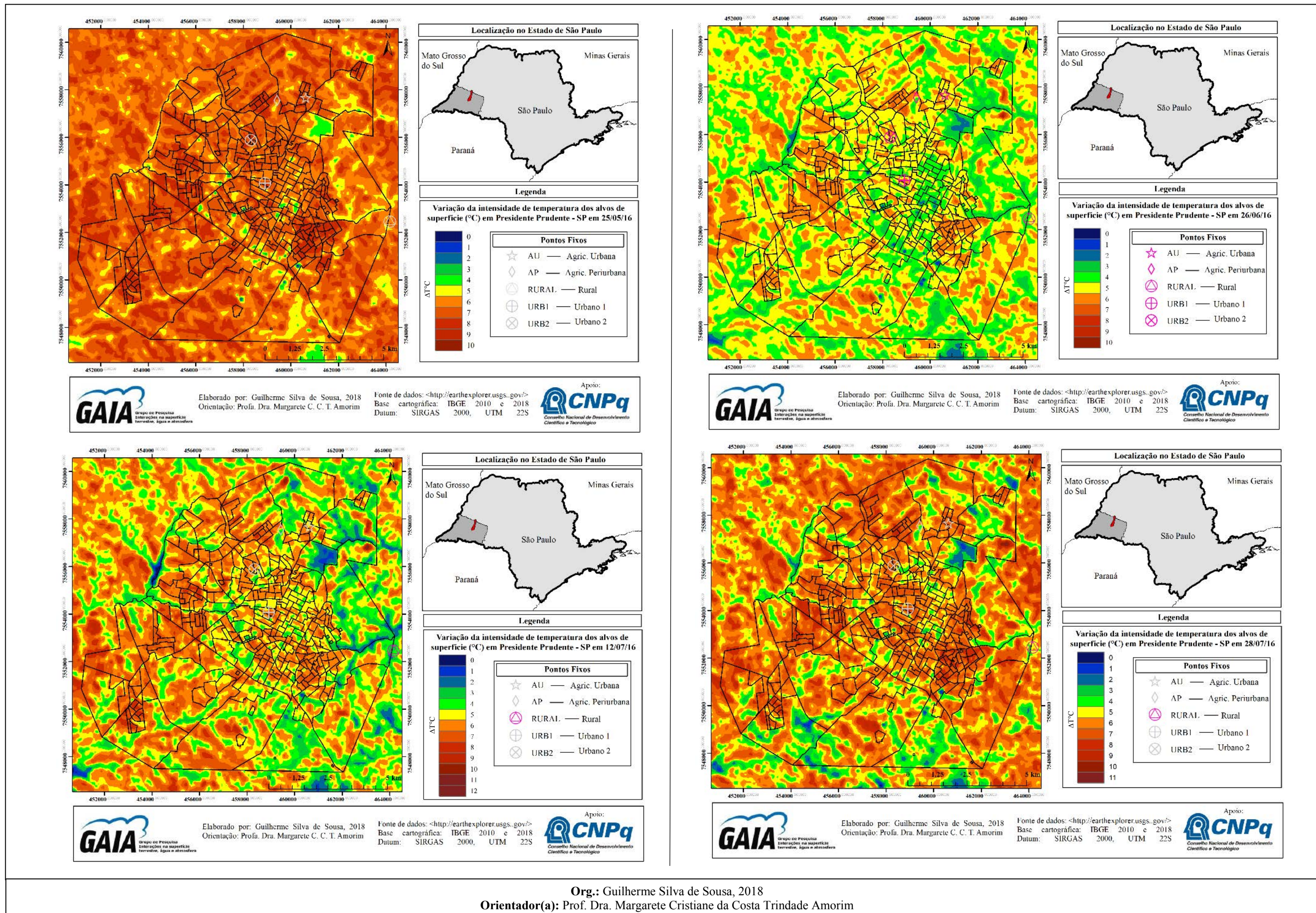
Parte do propósito deste trabalho situava-se no sentido de diagnosticar quais seriam as interferências/efeitos das áreas de agricultura urbana e periurbana (AUP) em relação às áreas densamente construídas.

Entretanto, contatou-se com os resultados obtidos que os efeitos das áreas de cultivo selecionadas, em termos de temperatura de superfície, foram poucos perceptíveis, devendo-se o fato ao tamanho das áreas selecionadas e também ao tipo de cultivo implementado, que por sua vez impactam na capacidade de resposta do aparato técnico e metodológico utilizado, pois as imagens de satélite permitem análises espaciais a nível do pixel (30x30m) implicando na interferência do entorno na resposta térmica da área de AU – Brasil Novo incidindo em generalizações.

Por outro lado, os mapas termais foram fundamentais para identificar padrões de aquecimento e conseqüente distinção destes padrões entre as paisagens diversas e suas respectivas funções.

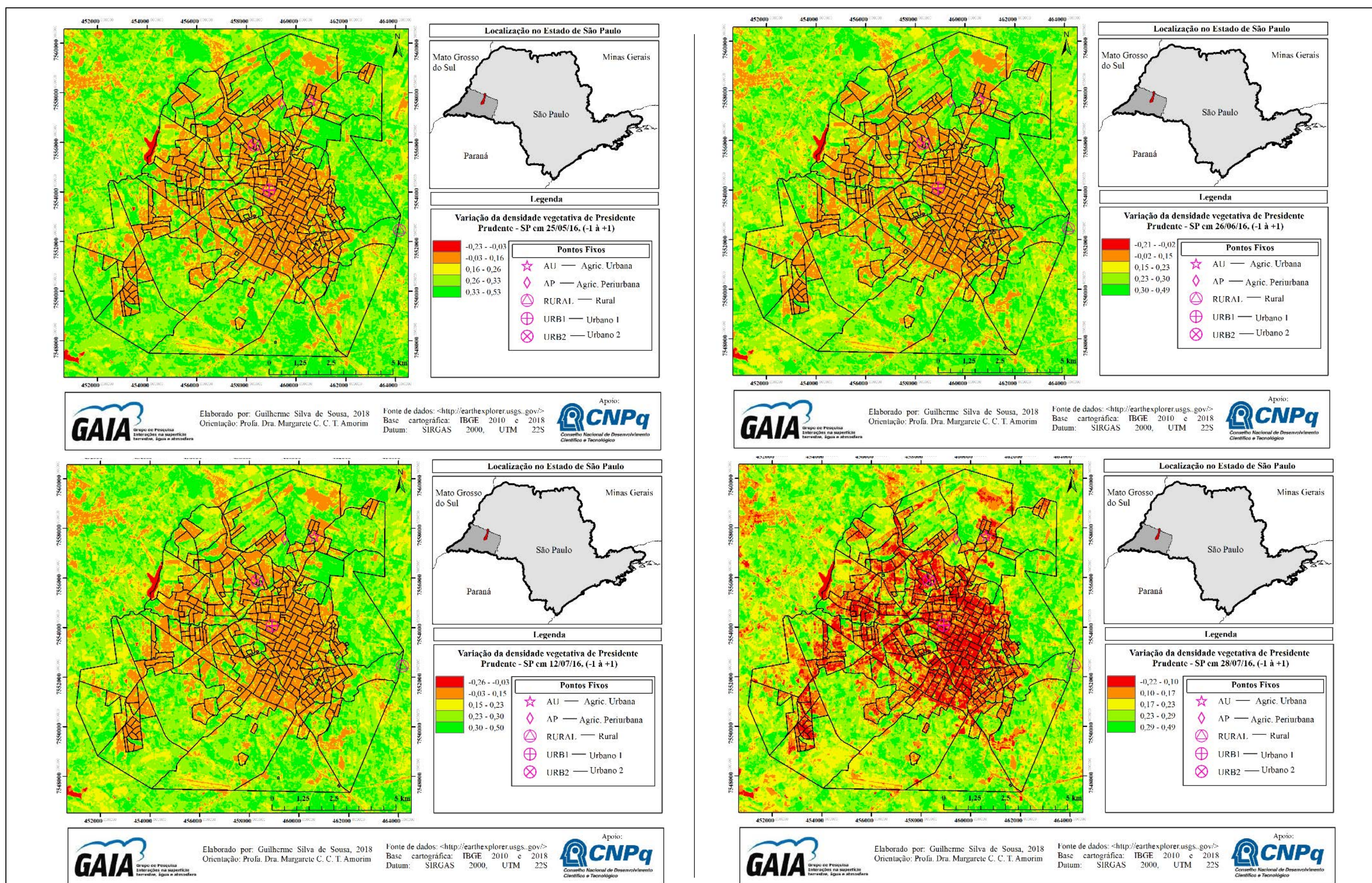
Desta forma, partindo desse pressuposto, considerou-se necessário acoplar junto à pesquisa, dados de temperatura e umidade relativa do ar, registrados por termo-higrômetros (datalogger), em relação às áreas de agricultura de modo a denotar os seus efeitos em termos de microclima e/ou escala local.

Prancha 3: Distribuição espacial da intensidade das temperaturas de superfície de Presidente Prudente – SP, no período seco



Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018
Orientador(a): Prof. Dra. Margarete Cristiane da Costa Trindade Amorim

Prancha 4: Distribuição espacial dos índices de NDVI para Presidente Prudente – SP, no período seco



Org.: Guilherme Silva de Sousa, 2018

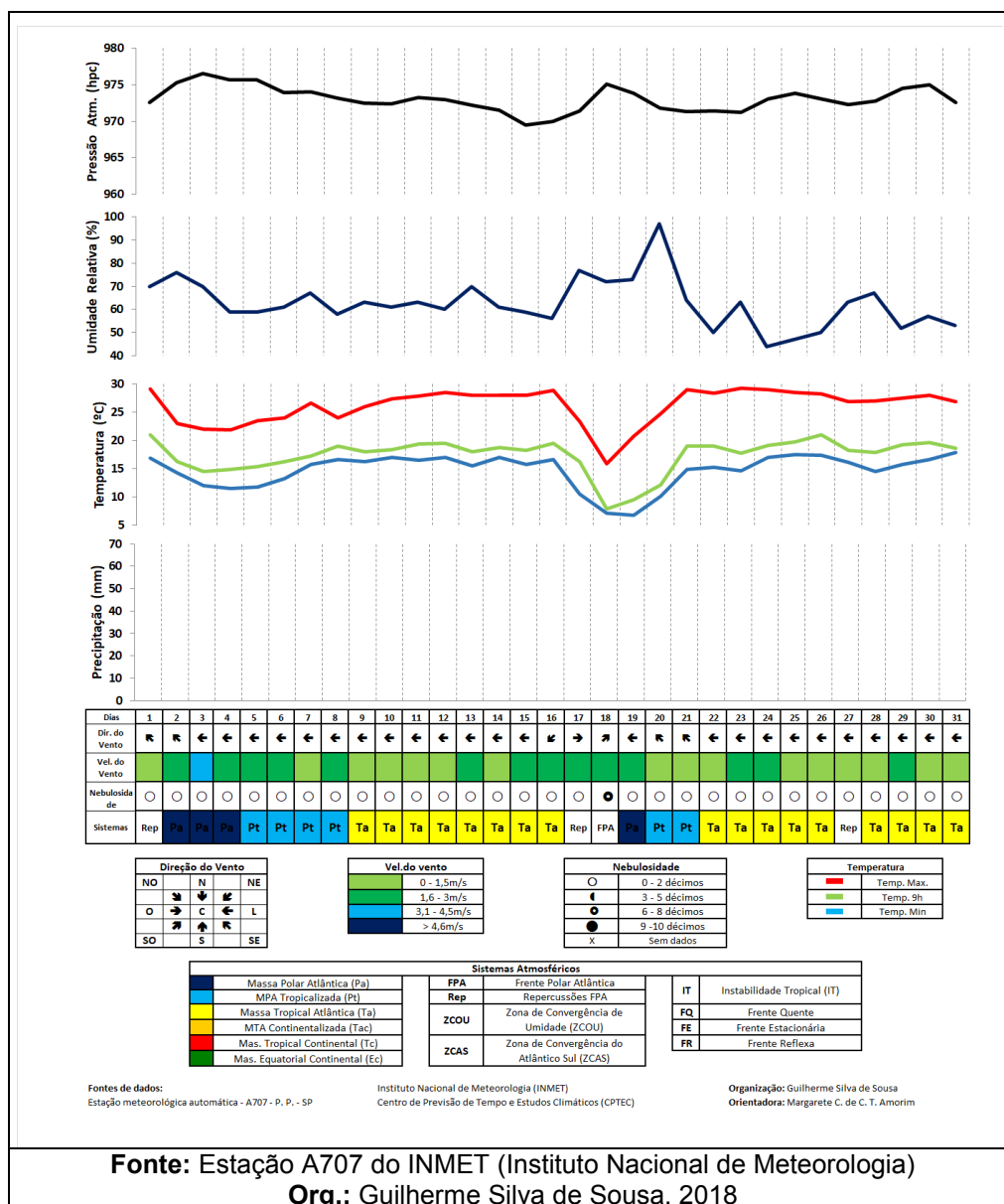
Orientador (a): Prof. Dra. Margarete Cristiane da Costa Trindade Amorim

6.4 Análise Rítmica do mês de julho de 2017

Para subsidiar as análises dos gráficos de intensidade de temperatura e umidade do ar, feitas mais a frente, torna-se necessária a caracterização climática do período que compreende o mês de julho de 2017, mês da mensuração dos dados de temperatura do ar e umidade entre os pontos fixos instalados.

Assim sendo, o gráfico de análise rítmica, gráfico 03, tem o intuito de ilustrar as condições atmosféricas que caracterizaram o período em questão, considerando o recorte temporal diário e apresentando a dinâmica climática regional pela sucessão habitual dos tipos de tempo, marcadamente pelas ocorrências de sistemas atmosféricos atuantes.

Gráfico 3: Análise rítmica do mês de julho de 2017



No mês de julho de 2017 foi registrada a temperatura máxima de 29,2°C, no dia 23, enquanto que a temperatura mínima foi de 6,7°C e ocorreu no dia 19. A média do mês foi de 21,5°C.

Com relação à umidade relativa do ar, o maior pico registrado ocorreu no dia 20, com 72%, ao passo que o menor pico de umidade ocorreu no dia 24, com 36%. A umidade relativa média do período foi de 43%.

A pressão atmosférica manteve-se constante durante todo o mês com poucas oscilações, devido à baixa presença de sistemas atmosféricos instáveis. Para o período não foram contabilizados dados de precipitação, sendo um mês típico da estação seca da dinâmica regional.

Em relação aos sistemas atmosféricos atuantes identificados diariamente, observou-se a atuação de sistemas estáveis na maior parte dos dias.

Houve a atuação por 4 dias da massa de ar Polar Atlântica (Pa), 6 dias em estado de tropicalização da mesma massa de ar, caracterizada como Polar Atlântica Tropicalizada (Pt) e 17 dias de atuação da massa de ar Tropical Atlântica (Ta) demonstrando o seu predomínio durante o mês e consequente impressão das suas características nos elementos básicos do clima. Os sistemas de alta pressão caracterizam-se pela estabilidade.

Observou-se também a ocorrência de poucos sistemas instáveis. Em 3 dias foram diagnosticadas Repercussão de frente (Rep) e em um dia ocorreu a atuação da Frente Polar Atlântica (FPA), que por sua vez explica a ausência de chuva no período em análise.

Considera-se importante uma caracterização breve e objetiva de cada sistema identificado, com intuito de situar o leitor sobre suas especificidades e dinamismo:

- ✓ Frente Polar Atlântica (FPA): forma-se a partir do encontro da mPa com a mTa, separando o ar polar do ar tropical e quando ocorre, geralmente, vem acompanhada de instabilidade atmosférica; ex: precipitações e ventos de intensidade média à forte.
- ✓ Repercussão de frente (Rep): ocorre quando uma (FPA) se desloca com uma distância significativa da área de análise ou registro, causando perturbações na dinâmica dos ventos, chuva, temperatura e umidade.

- ✓ Massa Polar Atlântica (mPa): esta é uma divisão da massa polar que se origina devido ao acúmulo de ar polar sobre o Oceano Atlântico. Quando esta atinge a cordilheira dos Andes se divide em dois ramos, o Pacífico (massa polar pacífica) e o Atlântico (massa polar atlântica), a última favorecida pela calha natural da bacia Platina, atinge latitudes bastante baixas e tem como principal característica baixas temperaturas.
- ✓ Massa Polar Atlântica Tropicalizada (mPat): é quando ocorre a diminuição gradativa da pressão atmosférica e aumento da temperatura após o domínio do ar polar enfraquecido na latitude dos trópicos.
- ✓ Massa Tropical Atlântica (mTa): é uma das principais massas de ar da dinâmica atmosférica da América do Sul que atua no oeste paulista. Origina-se no centro de alta pressão subtropical sobre a porção Oceânica Atlântica e atua no território paulista, sobretudo, no verão. Como são formadas sobre a porção oceânica, caracterizam-se como um sistema atmosférico bastante úmido próximo a sua região de origem e que vai se “continentalizando” à medida que se desloca para o interior do continente, através de ventos predominantes de leste e nordeste.

6.5 Análise correlacionada da temperatura de superfície, do ar e umidade relativa em 15/07/2017

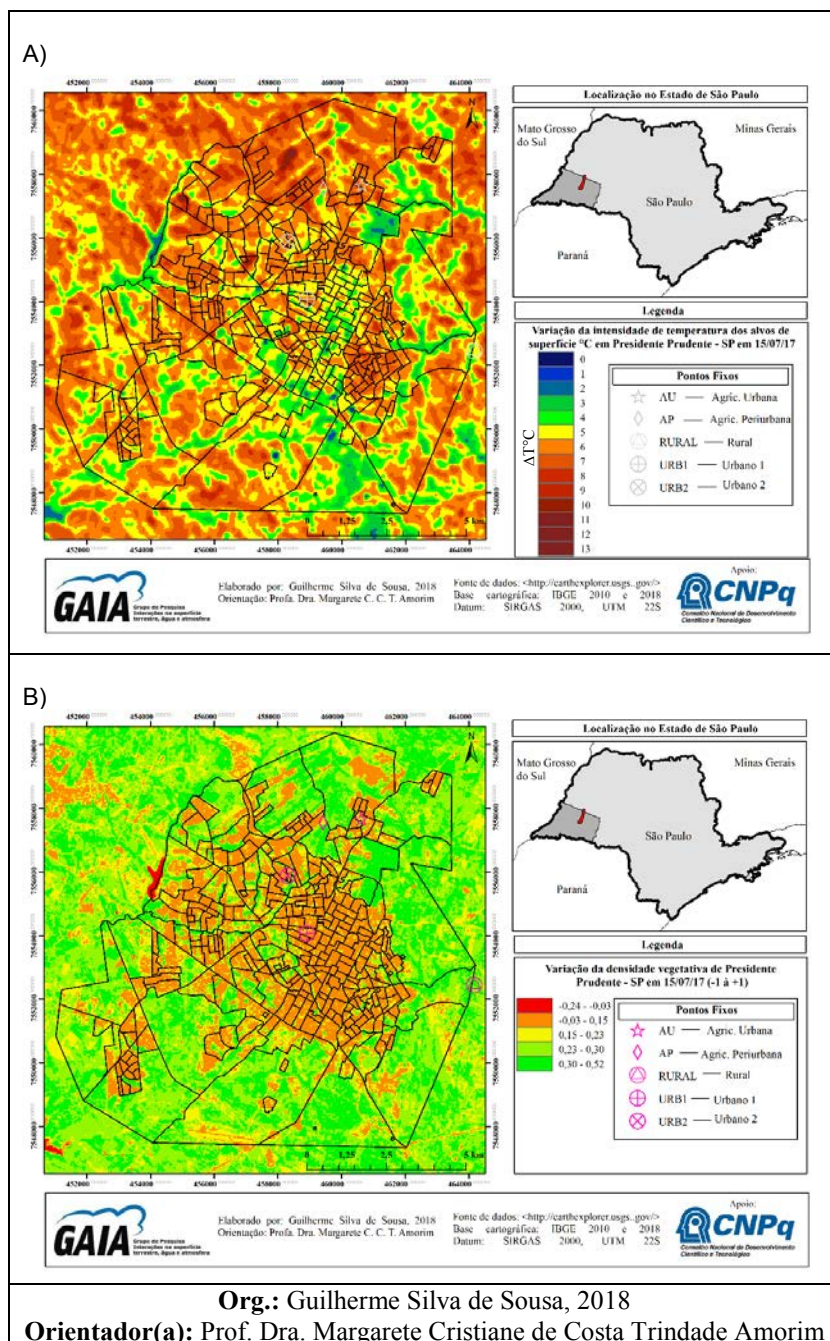
Buscando correlacionar os dados de temperatura de superfície com dados de temperatura do ar e umidade relativa, realizou-se o tratamento de mais uma imagem de satélite correspondendo o dia 15/07/15, resultando em mais um mapa de temperatura da superfície e de NDVI (Figura 13).

Considerando o gráfico 03, observa-se que estes mapas se enquadrariam no período seco, visto que na análise do gráfico análise rítmica não houve a ocorrência de chuva durante todo o mês de julho de 2017, o que impacta diretamente na exuberância da vegetativa dos remanescentes arbóreos, decorrente da indisponibilidade hídrica no solo.

No dia da captura da imagem, o sistema atmosférico atuante identificado foi a massa de ar Tropical Atlântica (mTa), que conferiu uma temperatura do ar média de

19,5°C, enquanto a mínima foi de 15,7°C e máxima de 28,0°C. A umidade relativa do ar manteve-se em 59%.

Figura 13 – Distribuição espacial da intensidade de temperatura de superfície (A) e índice de NDVI (B) para Presidente Prudente em 15/07/17



No que se refere às áreas caracterizadas com cultivo de origem urbana, apenas a agricultura periurbana (AP), como já evidenciado anteriormente nas análises dos mapas termais, apresentou-se com intensidades abaixo do ambiente urbano densamente construído, entre 4°C e 5°C, enquanto o ambiente urbano registrou a intensidade máxima de 13°C, representando uma diferença de 8°C à 9°C de intensidade (Figura 13, A).

Por outro lado, na análise do mapa de NDVI (mapa 13, B) a área caracterizada como agricultura urbana (AU) localizada no bairro Brasil Novo, apresentou o máximo neste dia, respectivamente entre 0,30 e 0,52.

Contudo, ao analisar o efeito destas áreas no que se refere a temperatura do ar e umidade relativa, constata-se que no horário das 9h⁹ (gráfico 10; 11) o ponto de agricultura urbana (AU) se apresentou com intensidade negativa de temperatura do ar em relação ao ponto Rural, respectivamente -0,4°C ou em valores absolutos 19,5°C, enquanto o Rural apresentou 19,9°C.

Comparada ao ambiente urbano a área de agricultura urbana (AU) apresentou uma diferença de 1°C, visto que o urbano (URB 1) registrou intensidade de temperatura do ar de 1,4°C em relação ao Rural. Com relação a umidade relativa do ar, tanto a AU quanto a AP apresentaram intensidade próximas daquelas registradas na paisagem representativa do Rural, respectivamente -0,9% e -1,8% indicando para capacidade de manutenção da umidade relativa a âmbito local.

Portanto, na análise correlacionada entre temperatura de superfície, NDVI, temperatura do ar e umidade relativa do ar, evidencia-se que a prática da agricultura urbana e periurbana (AUP) produz efeitos positivos nas componentes térmicas e higrométricas da cidade de Presidente Prudente.

Os resultados indicaram que as áreas de cultivo se apresentaram valores de temperatura de superfície e do ar abaixo do ambiente urbano densamente construído, caracterizando-se como uma atividade que ameniza os efeitos da ilha de calor de superfície e atmosférica.

Adiante, pretende-se analisar os efeitos desta atividade nas características térmicas do ar e umidade relativa, dando ênfase para as áreas caracterizadas com a atividade agrícola em relação às áreas urbanas e sem perder de vista o enfoque

⁹ Horário escolhido devido à proximidade com o horário de captura da imagem pelo site, sendo respectivamente 10h22min (horário local).

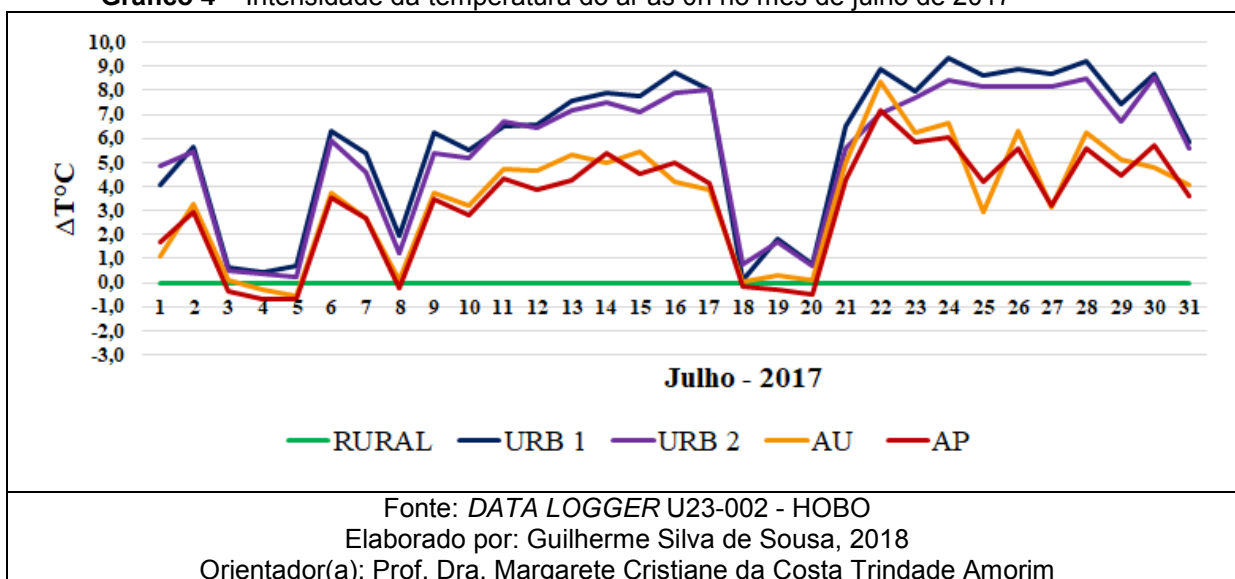
dinâmico da sucessão habitual dos tipos de tempo caracterizada no gráfico (03) pela análise rítmica (MONTEIRO, 1971).

6.6 Análise da intensidade de temperatura e umidade relativa do ar com base nos pontos fixos

Nas análises dos gráficos de intensidade da temperatura do ar entre os pontos, para o mês de julho de 2017, nos gráficos 04, 06, 08, 16 e 18, verificou-se que os pontos localizados no ambiente urbano, respectivamente URB 1 e URB 2, caracterizados pela alta densidade de construtiva, durante diversos dias e horários, tais como 00h, 03h, 06h, 18h e 21h, apresentaram-se com as maiores intensidades em relação aos demais pontos em que está situada a agricultura urbana e periurbana e a paisagem rural.

Este fato se evidencia na mensuração da temperatura média horária do ar caracterizada nas figuras 9 e 10: 21°C para o URB 1 e 20°C para o URB 2, de modo que os demais pontos em que foi caracterizada a atividade agrícola (AU e AP) registrou-se 19°C figuras 11 e 12, enquanto que o ambiente Rural provido de cobertura vegetal arbórea registrou a temperatura média do ar em 17°C, figura 8.

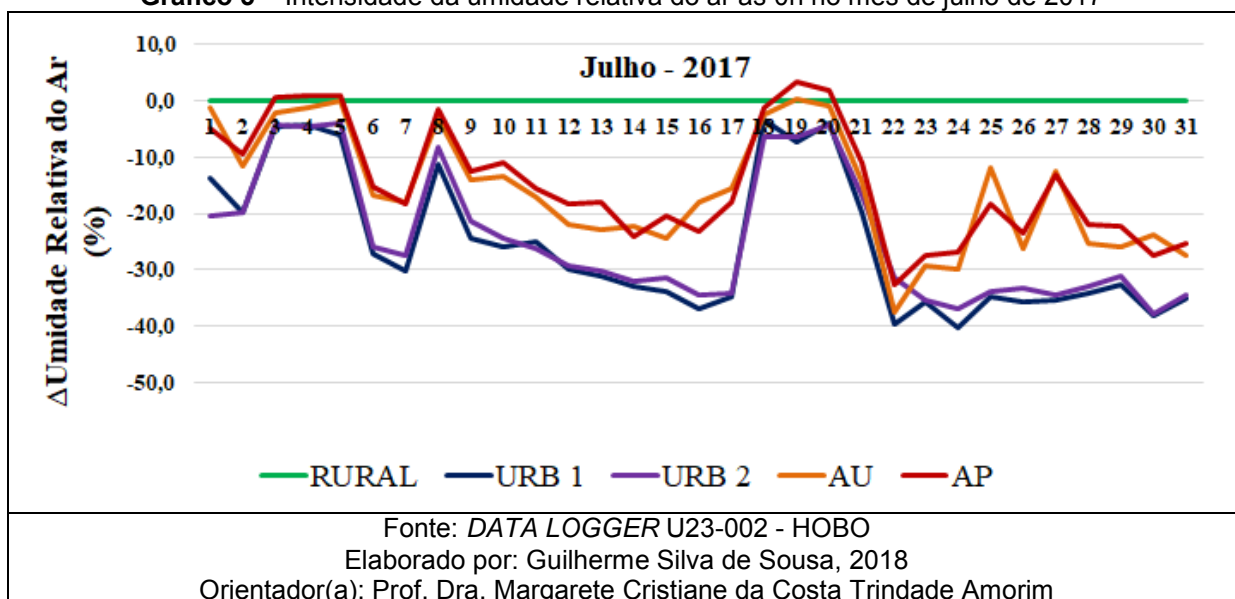
No gráfico 04 às 0h, os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores valores de intensidades da temperatura durante o período analisado, oscilando ocasionalmente no dia 22 em que o AU apresentou uma escala de intensidade de 8,4°C, enquanto o URB 1 registrou 8,9°C e o URB 2 7,0°C, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa) de característica quente e úmida (gráfico 03).

Gráfico 4 – Intensidade da temperatura do ar às 0h no mês de julho de 2017

Com relação a umidade relativa do ar, os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram como os menos úmido durante todo o período em relação aos demais pontos, fato que se evidencia na mensuração da média da umidade relativa do ar caracterizada nas figuras 9 e 10 de 55% para o URB 1 e 56% para o URB 2, ao passo que os demais pontos AU e AP em que se efetiva a atividade agrícola urbana, registrou-se 61% e 63% (Fig. 11; 12) e o Rural com remanescente florestal apresentando umidade relativa do ar acima de 71%, tal como mostra a (Fig. 8).

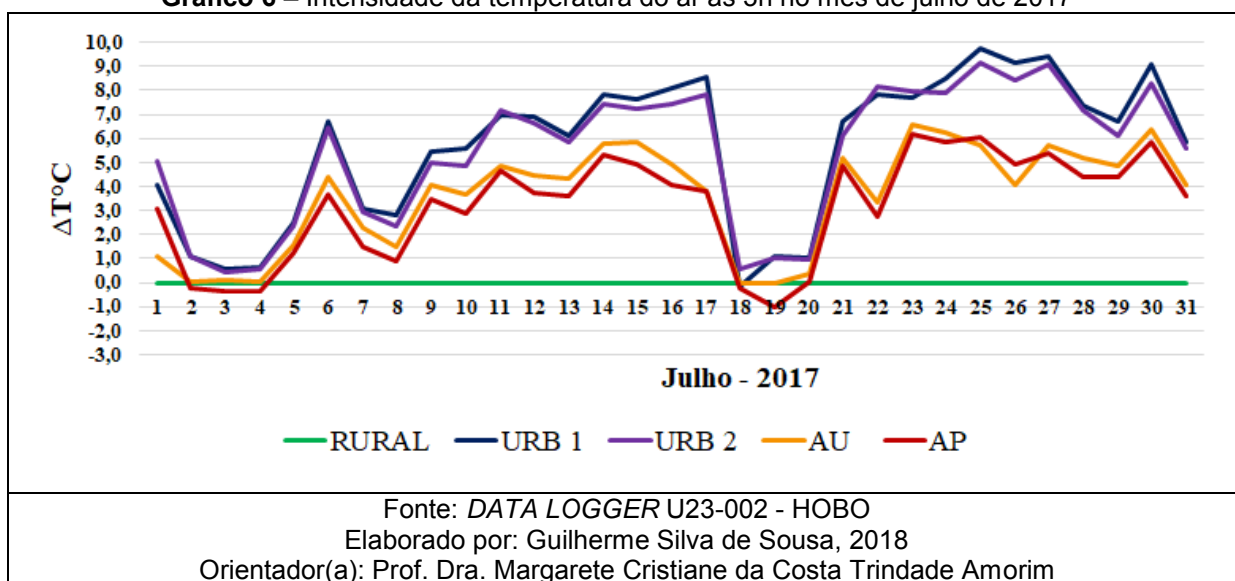
Para o horário de 0h, no gráfico 05, os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores índices de intensidades da umidade durante o período analisado, oscilando ocasionalmente no dia 22 em que o AU apresentou uma escala de intensidade de -37,5%, enquanto o URB 1 registrou 39,6% e o URB 2 31,6%, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa) de característica quente e úmida (gráfico 03).

Gráfico 5 – Intensidade da umidade relativa do ar às 0h no mês de julho de 2017



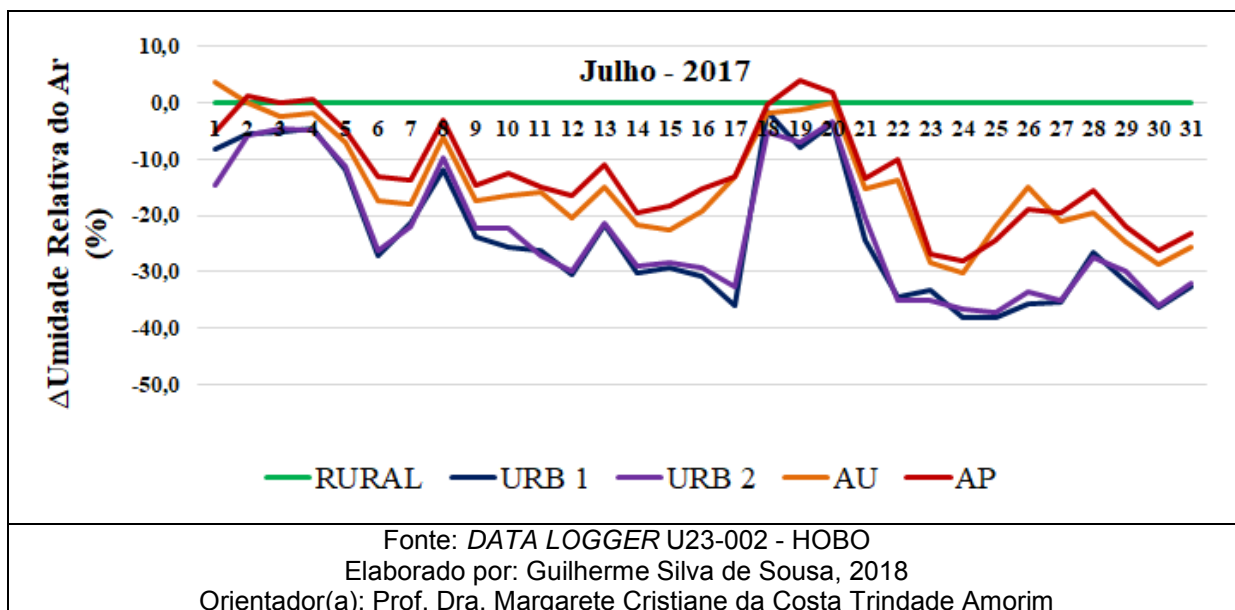
Às 3h, no gráfico 06, verifica-se que os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores valores de intensidades da temperatura durante o período analisado, sendo as maiores intensidades registradas no dia 25, 9,7°C para o URB 1 e 9,1°C para o URB 2 em relação ao ponto zero, ao passo que no dia 27 os mesmos pontos apresentaram valores de intensidade de 9,4°C e 9,1°C, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa) no dia 25 e sob a atuação da Repercussão de frente (Rep), que por sua vez, pode causar instabilidades atmosféricas com ocorrência de chuva ou queda da temperatura no dia 27, (gráfico 03).

Gráfico 6 – Intensidade da temperatura do ar às 3h no mês de julho de 2017

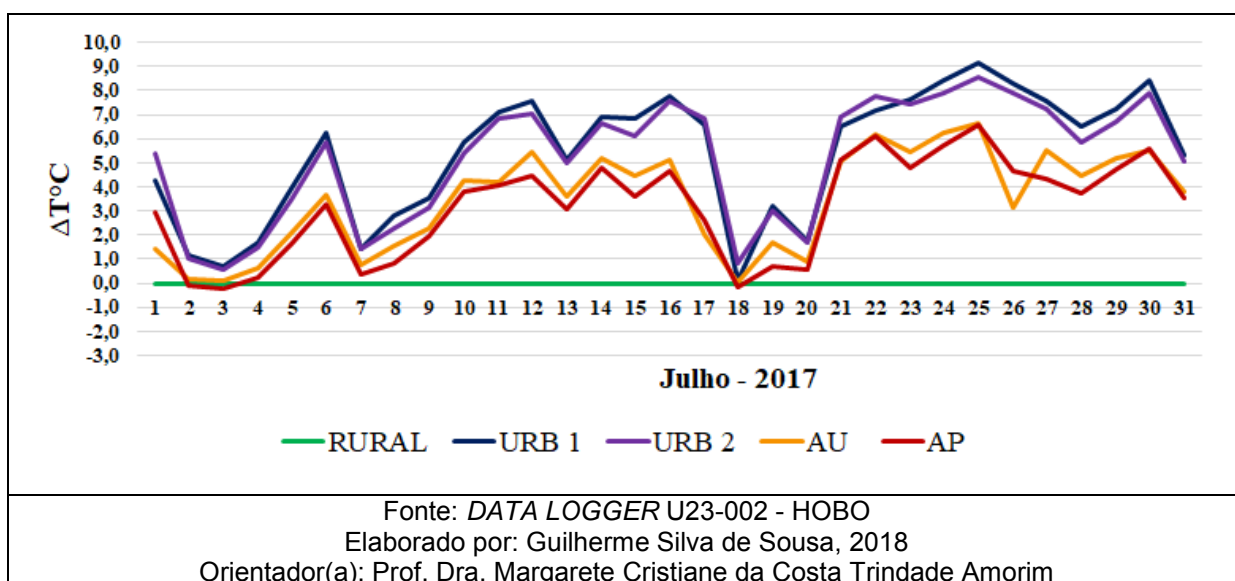


No mesmo horário (3h), no gráfico 07 os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores índices de intensidades da umidade relativa durante o período analisado, sendo as maiores intensidades registradas no dia 25, -38,3% para o URB 1 e -37,3% para o URB 2, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa), (gráfico 03).

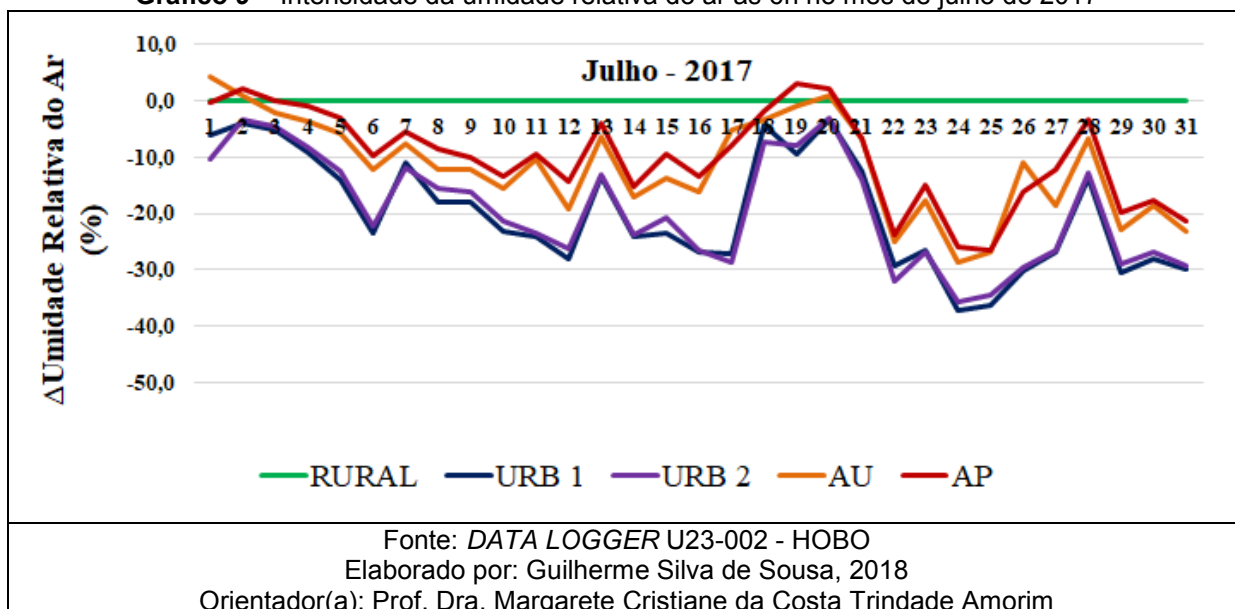
Gráfico 7 – Intensidade da umidade relativa do ar às 3h no mês de julho de 2017



Para o horário da 6h (gráfico 08) os pontos URB 1 e URB 2 apresentaram as maiores intensidades de temperatura durante todo o período analisado, sendo as maiores intensidades registradas nos dias 25, 9,2°C para o URB 1 e 8,5°C para o URB 2. No dia 30, os mesmos pontos apresentaram intensidade de 8,4°C e 7,9°C, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa).

Gráfico 8 – Intensidade da temperatura do ar às 6h no mês de julho de 2017

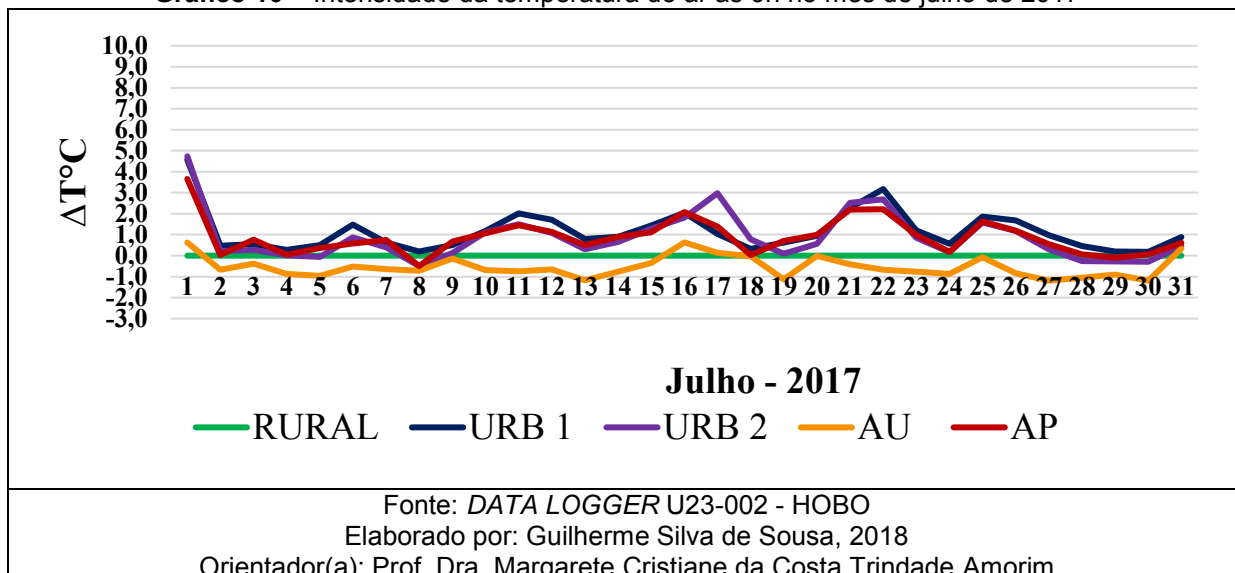
No mesmo horário (6h), no gráfico 09, os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores valores de intensidades da umidade durante o período analisado, sendo as maiores intensidades registradas no dia 24, -37,2% para o URB 1 e -35,6% para o URB 2 em relação ao ponto zero e sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa).

Gráfico 9 – Intensidade da umidade relativa do ar às 6h no mês de julho de 2017

Para o horário de 9h, no gráfico 10, os valores das intensidades de temperatura entre os pontos reduziram. O ponto AU caracterizado com a prática da agricultura

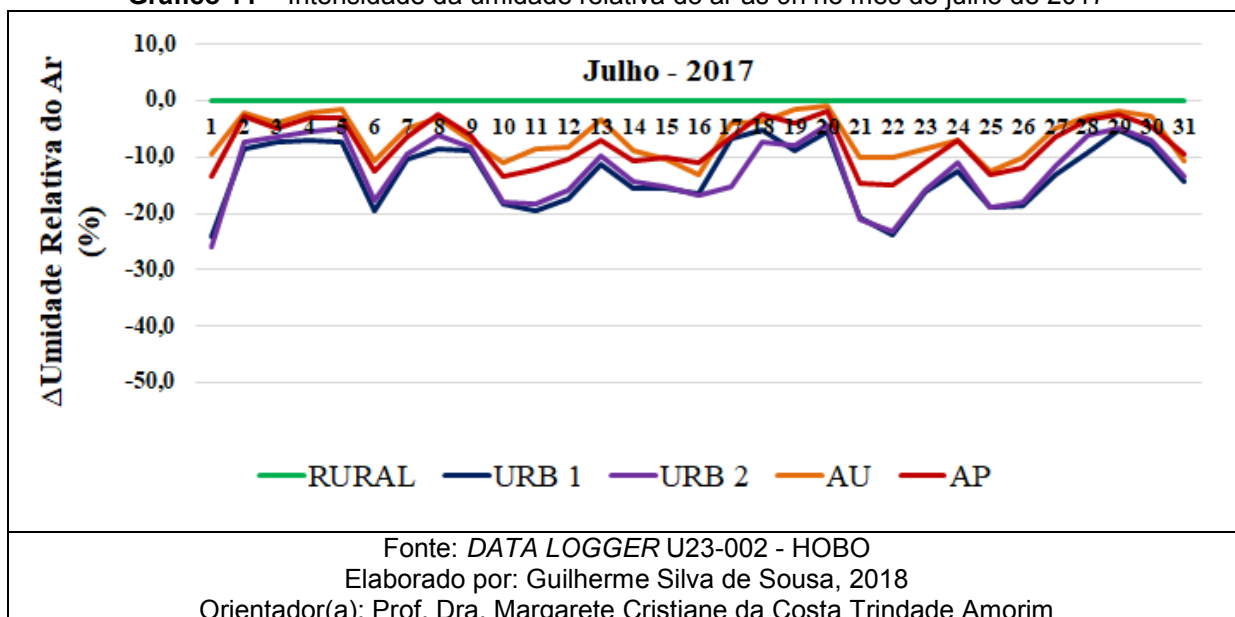
urbana, tal como demonstra a (Fig. 11), apresentou-se com intensidade negativa registrando $-1,2^{\circ}\text{C}$ no dia 30, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa).

Gráfico 10 – Intensidade da temperatura do ar às 9h no mês de julho de 2017



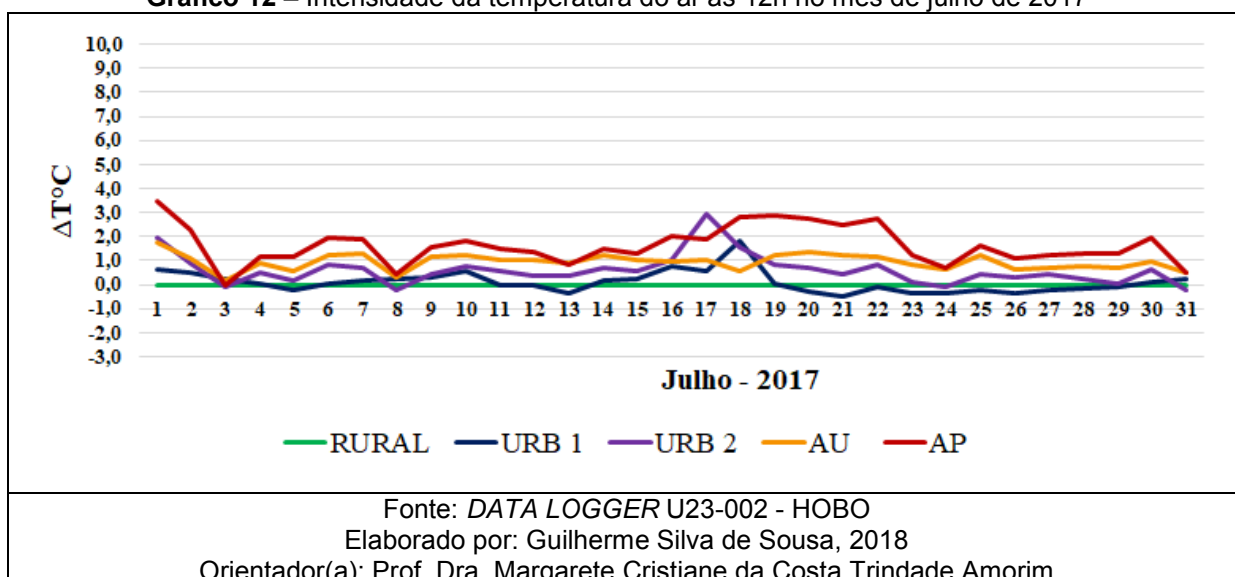
No mesmo o horário (9h), no gráfico 11, também uma redução nos valores das intensidades de umidade relativa entre os pontos, porém ainda assim os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores valores de intensidade da umidade durante o horário analisado, sendo as maiores intensidades registradas no dia 01, -24,3% para o URB 1 e -25,8% para o URB 2, sob a atuação da Repercussão de Frente (Rep).

Gráfico 11 – Intensidade da umidade relativa do ar às 9h no mês de julho de 2017

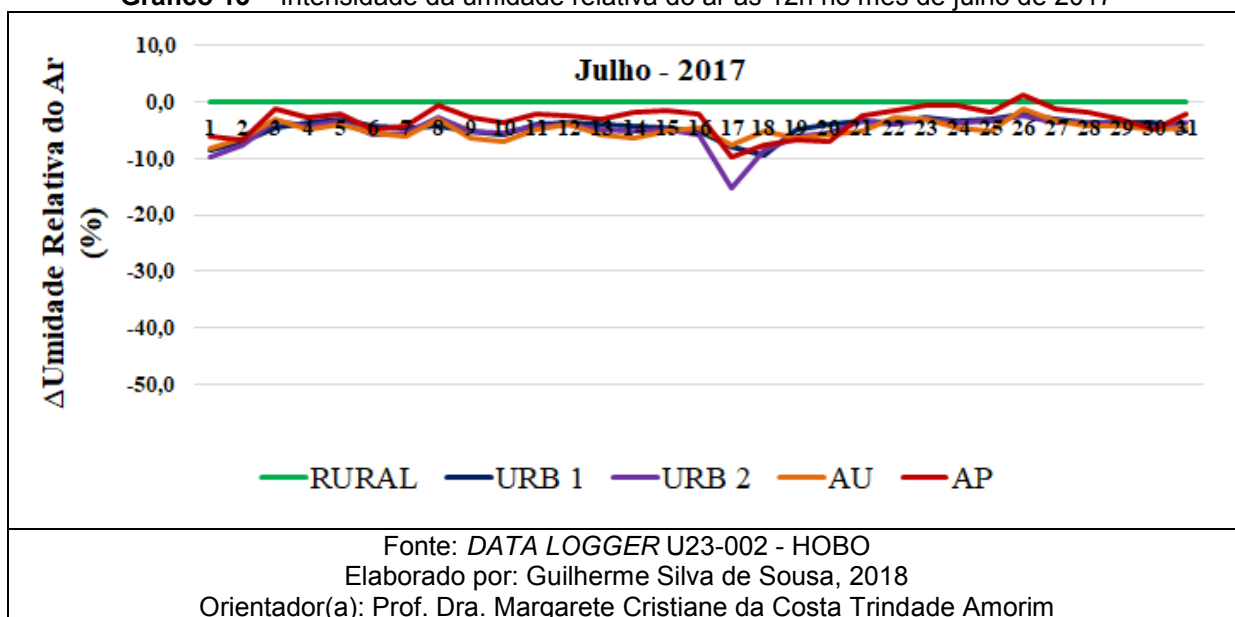


Para o horário das 12h, no gráfico 12 os valores das intensidades de temperatura entre os pontos tenderam à redução, entretanto, observou-se que neste horário os pontos em que está caracterizada a atividade agrícola urbana, AU e AP, mostraram-se com os maiores valores de intensidade, enquanto os pontos desprovidos desta atividade e caracterizado pela edificação e adensamento urbano, URB 1 e URB 2, registraram valores de intensidade menores e próximo ao ponto zero, sendo que o URB 1 apresentou intensidade negativa com $-0,5^{\circ}\text{C}$ no dia, sob a atuação da massa de ar Polar Atlântica Tropicalizada (mPat), (gráfico 03).

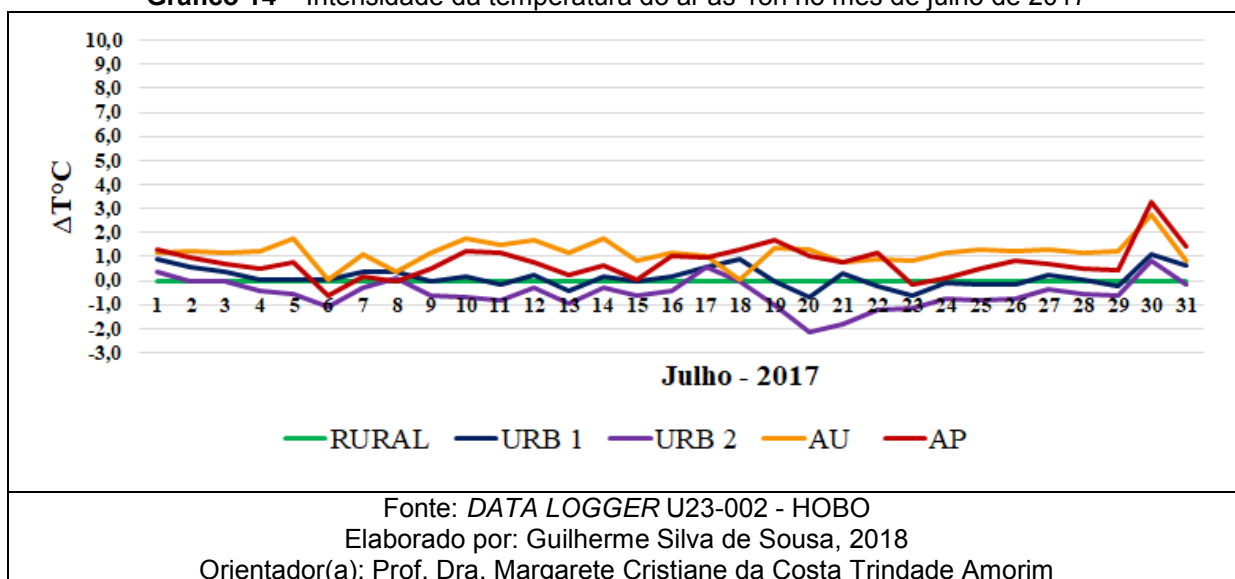
Gráfico 12 – Intensidade da temperatura do ar às 12h no mês de julho de 2017



No mesmo o horário (12h), gráfico 13, também houve redução nos valores das intensidades de umidade relativa entre os pontos, porém ainda assim o ponto URB 2 se apresentou com maior intensidade da umidade durante o horário analisado, registrando no dia 17, $-15,4\%$, sob a atuação da Repercussão de Frente (Rep).

Gráfico 13 – Intensidade da umidade relativa do ar às 12h no mês de julho de 2017

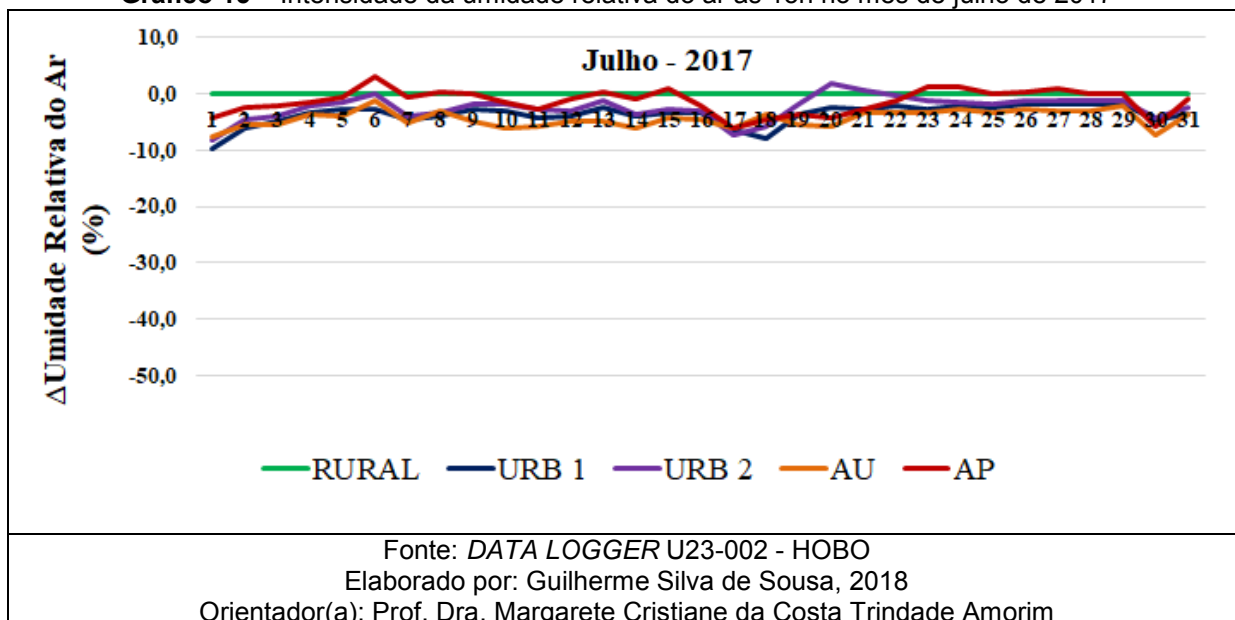
Às 15h, no gráfico 14, os valores das intensidades de temperatura entre os pontos tenderam a redução. Entretanto, observa-se neste horário que os pontos de atividade agrícola urbana - AU e AP - se mostraram com os maiores valores de intensidade em relação aos pontos urbanos, URB 1 e URB 2, sendo no dia 30 registrado 2,8°C de intensidade para o AU e 3,3°C para o AP, sob a atuação da massa de ar Tropical Atlântica (mTa).

Gráfico 14 – Intensidade da temperatura do ar às 15h no mês de julho de 2017

No mesmo horário (15h), no gráfico 15, também houve redução nos valores das intensidades de umidade relativa entre os pontos, porém ainda assim os pontos URB 1 e URB 2 se apresentaram com os maiores valores de intensidades da umidade

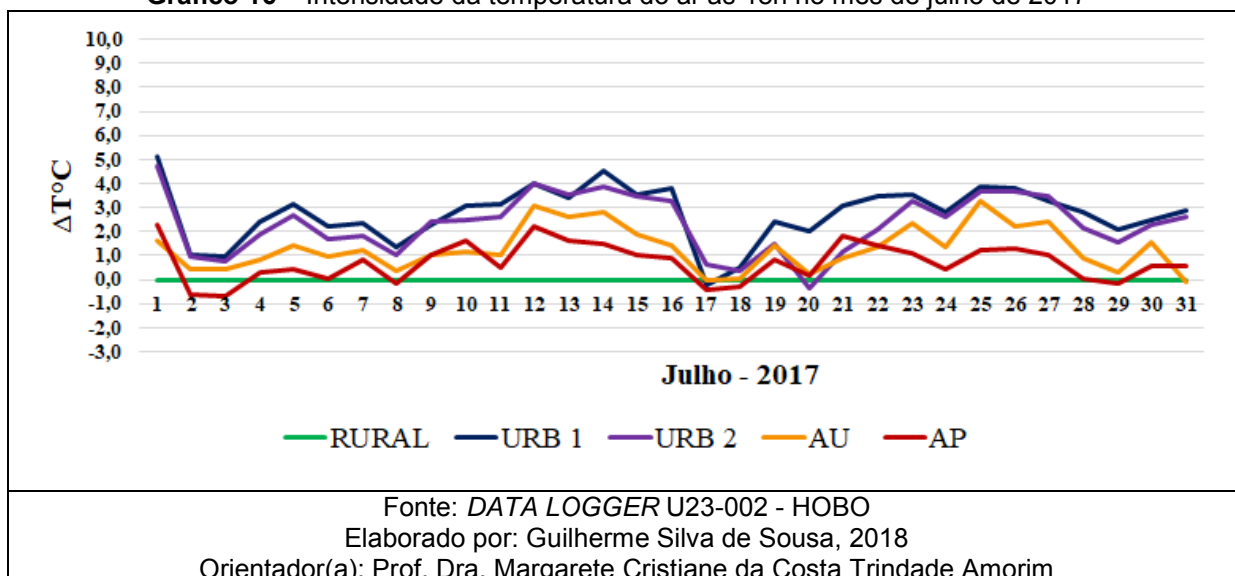
para o horário, sendo as maiores intensidades registradas no dia 01, -9,8% para o URB 1 e -8,3% para o URB 2 em relação ao ponto zero, sob a atuação das Repercussão de Frente (Rep).

Gráfico 15 – Intensidade da umidade relativa do ar às 15h no mês de julho de 2017



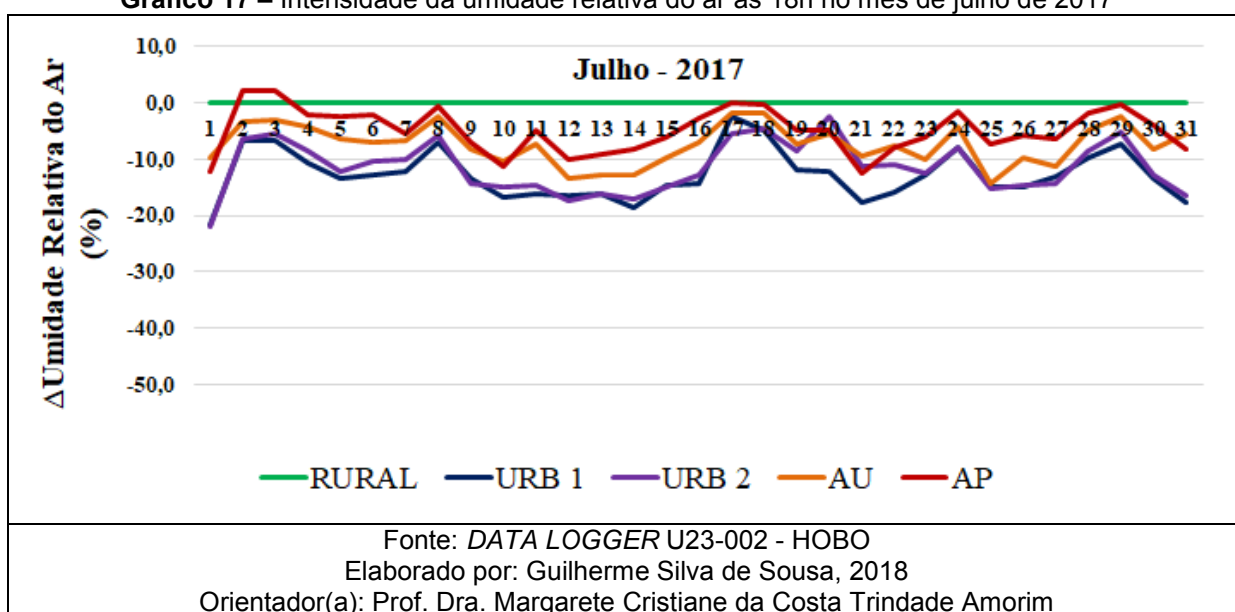
Às 18h, no gráfico 16, os valores das intensidades de temperatura entre os pontos aumentaram em relação ao horário anterior. Os pontos urbanos, URB 1 e URB 2, registraram as maiores intensidades de temperatura para o horário, conseqüentemente no dia 01, registrou 5,1°C no URB 1 e 4,7°C no URB 2, sob a atuação das Repercussão de Frente (Rep).

Gráfico 16 – Intensidade da temperatura do ar às 18h no mês de julho de 2017

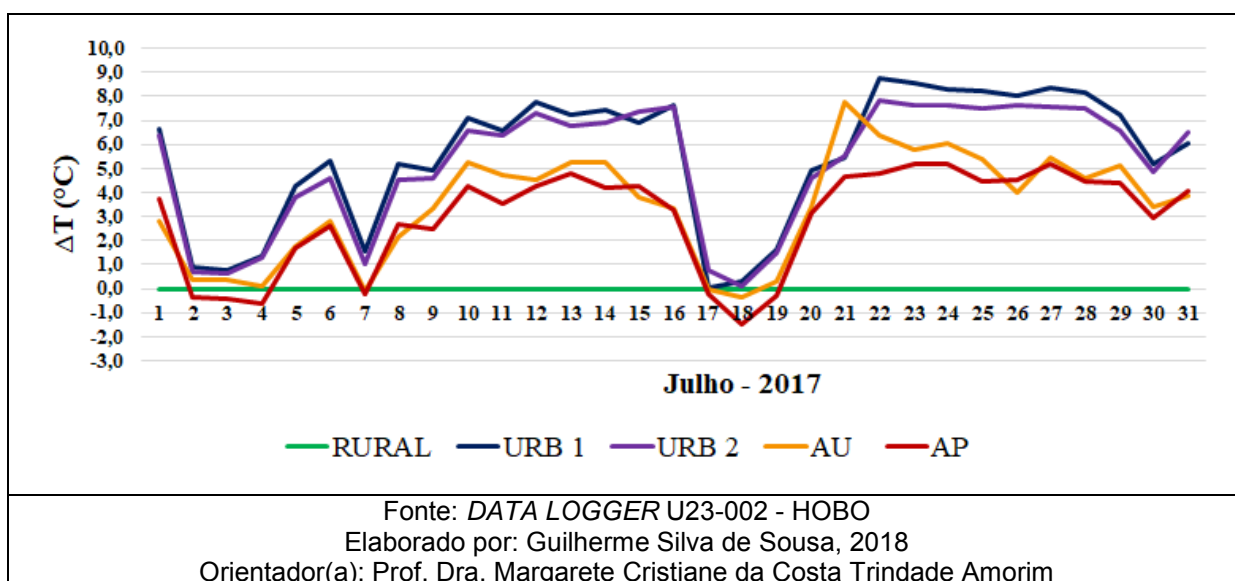


No mesmo o horário (18h), no gráfico 17, também houve aumento nos valores das intensidades de umidade relativa entre os pontos. O URB 1 e o URB 2 se apresentaram com as maiores intensidades da umidade durante o período analisado, com respectivamente -21,8% e -21,9% no dia 01, sob a atuação das Repercussão de Frente (Rep).

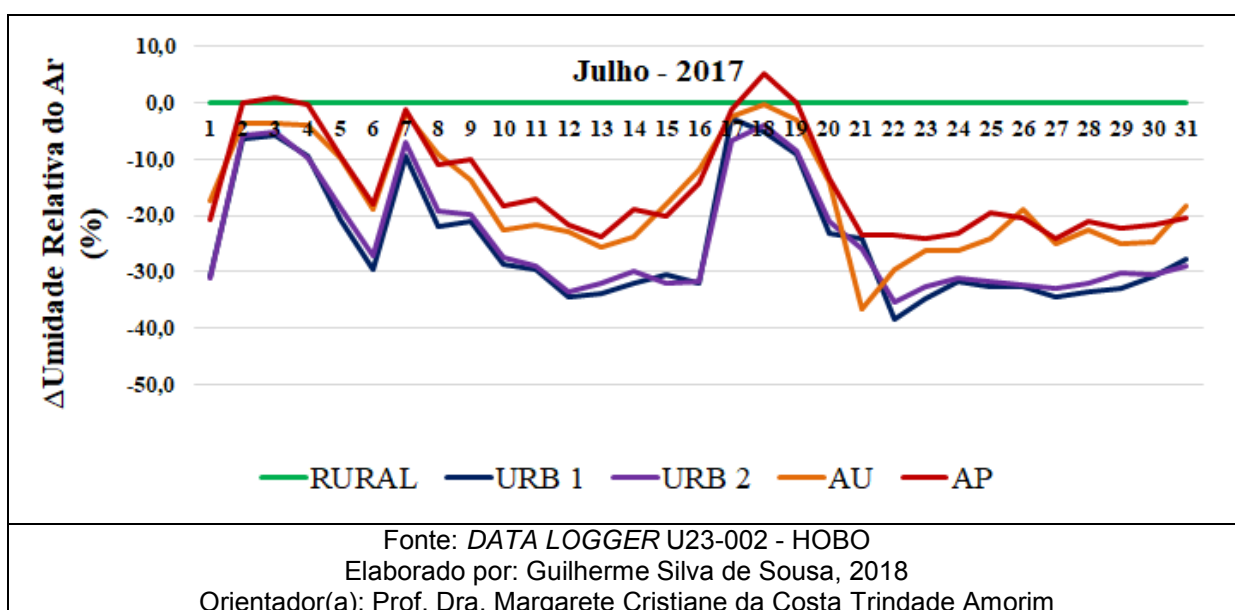
Gráfico 17 – Intensidade da umidade relativa do ar às 18h no mês de julho de 2017



Às 21h, no gráfico 18, os valores de intensidade da temperatura entre os pontos demonstraram amplitude. Os pontos URB 1 e URB 2 registraram as maiores intensidades de temperatura para o horário, sendo mensurado no dia 22, 8,8°C para o URB 1 e 7,8°C para o URB 2. Com exceção do dia 21 em que o AU apresentou-se como o ponto mais aquecido medindo uma intensidade de 7,7°C, sob a atuação da massa de ar Polar Atlântica Tropicalizada (mPat).

Gráfico 18 – Intensidade da temperatura do ar às 21h no mês de julho de 2017

Da mesma maneira, às 21h no gráfico 19, os valores das intensidades de umidade entre os pontos demonstraram amplitude. Os pontos URB 1 e URB 2 registraram as maiores intensidades de umidade para o período analisado, sendo mensurado no dia 22, -38,5% para o URB 1 e -35,5% para o URB 2. Com exceção do dia 21 em que o AU apresentou-se com o ponto menos úmido medindo uma intensidade de -36,6%, sob a atuação da massa de ar Polar Atlântica Tropicalizada (mPat).

Gráfico 19 – Intensidade da umidade relativa do ar às 21h no mês de julho de 2017

Os gráficos de linhas das intensidades de temperatura e umidade relativa do ar possibilitaram a identificação da interferência/efeito da agricultura urbana e periurbana (AUP) em termos de escala local e/ou microclima, haja vista que em diversos horários e dias as intensidades das áreas caracterizadas com o cultivo de origem urbana, mostraram-se com as menores intensidades com relação às áreas densamente construídas descrita na paisagem por sua heterogeneidade, como se verifica no horário das 9h .

Entretanto, ressalta-se que sob a influência de determinadas condições atmosféricas, os dados registrados implicaram na maior ou menor intensidade das temperaturas, sobretudo quando se observa a presença de sistemas frontais responsáveis pela queda da temperatura e aumento da umidade relativa na área estudada, como a Frente Polar Atlântica (FPA) e as Repercussões de Frente (Rep).

Contudo, ainda assim é perceptível que AUP apresenta-se com as menores intensidades quando comparadas às paisagens representativas do urbano, configurando em algumas especificidades que ficam abaixo dos valores obtidos pelo ponto zero, este localizado na paisagem Rural.

Desta forma, entende-se que a AUP desempenha um efeito positivo em termos de aquecimento da temperatura do ar e manutenção da umidade relativa e que sua prática estimulada como instrumento do planejamento urbano e ambiental, pode induzir ações mitigadoras em relação ao estresse térmico e qualidade ambiental urbana como demonstraram as análises os resultados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho emergiu, inicialmente, com a inquietação e desafio em apreender a agricultura urbana e periurbana (AUP), enquanto prática intrínseca ao conteúdo urbano, configurando em suas realidades um elemento que se manifesta na paisagem, enquanto forma e função, mas que de certo modo está subordinada a uma estrutura e inserida em alguns processos de (re)produção do espaço urbano (SANTOS, 2006).

Partindo destes pressupostos é inegável a necessidade de apreensão do fenômeno a partir do ponto de vista da questão ambiental, pois na sua constituição e multidimensionalidade, esta qualidade se encontra associada às demais dimensões (econômica, social, cultural, política, etc.) que competem à vida cotidiana das pessoas, que de algum modo fazem algum uso ou se apropriam do conteúdo urbano, sendo a agricultura contida em seu interior mais uma manifestação deste conteúdo.

Para tanto, tentando lançar uma lente de investigação consistente acerca da temática do clima urbano nas cidades brasileiras optou-se pelo uso da proposta teórica de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (1976), Sistema Clima Urbano, buscando correlacionar a temática da agricultura urbana e periurbana à produção do clima urbano de Presidente Prudente – SP.

Desta forma, partiu-se da hipótese que a AUP é um fenômeno urbano e sua materialidade dinâmica e sua existência implica na constituição de algum(ns) efeito(s) nas características térmicas e higrométricas da cidade em questão.

Buscando ilustrar a ocorrência dos efeitos da atividade agrícola de origem urbana nas áreas selecionadas para análise e conseqüentemente a comprovação da hipótese sugerida optou-se pelo empreendimento de metodologias consistentes que suscitasse possibilidades de visão acerca da atividade e o respectivo conteúdo urbano que a envolve e de que também é parte.

Neste sentido, as imagens de satélite e posteriormente os mapas de intensidade das temperaturas de superfície e NDVI, os gráficos horários de intensidade da temperatura do ar e umidade relativa prestaram significativas contribuições para se chegar ao objetivo proposto, possibilitando caracterizar o padrão de aquecimento das áreas urbanas e seu padrão vegetativo.

A distribuição horária da intensidade de temperatura do ar e umidade relativa também permitiu verificar os efeitos suscitados pela prerrogativa deste trabalho, ao

dar um enquadramento mais fino a nível local e em comparação imediata do ambiente urbano construído em relação ao ambiente rural próximo e áreas de AUP, de forma a apreender análises mais acuradas sobre seus efeitos.

Portanto, nas análises interpretativas dos mapas termais e NDVI foi possível identificar que a área caracterizada como agricultura periurbana (AP), no período chuvoso, apresentou-se próxima do padrão de aquecimento verificado no ambiente rural próximo, variando de intensidade entre 3°C e 5°C, significativamente abaixo do ambiente urbano construído que apresentou intensidades de 11°C e 12°C, como demonstra a prancha 1.

Corroborando com o efeito identificado acima, verificou-se novamente que a área caracterizada pelo cultivo de procedência urbana (AP), no dia 15/07/2017 apresentou intensidade registrada abaixo do ambiente urbano densamente construído, entre 4°C e 5°C, enquanto a área densamente construída registrou a intensidade máxima de 13°C, representando uma diferença de 8°C à 9°C de intensidade (Figura 13, A).

Ainda neste mesmo dia, se observou que na análise do mapa de NDVI (mapa 13, B) a área caracterizada como agricultura urbana (AU), apresentou o máximo de variação da escala do índice neste dia, respectivamente entre 0,30 e 0,52, demonstrando a potencialidade vegetativa da atividade agrícola medida pela sua exuberância.

Diante dos resultados obtidos pelo tratamento de imagens de satélite, se constatou limitações relacionadas aos padrões técnicos, que de alguma forma, restringiram a caracterização mais efetiva dos efeitos positivos da área descrita como agricultura urbana (AU) nas características térmicas de superfície, sobretudo a limitação relacionada a resolução espacial do sensor (TIRS-1), bem como a pequena extensão da área.

Para tanto, tentando preencher essa lacuna partiu-se para a análise dos efeitos da prática agrícola em termos de temperatura do ar e umidade relativa, elementos climáticos responsáveis pelo conforto térmico, possibilitando a análise de padrões que se desenvolvem a nível local e/ou microclimático.

Portanto, ao analisar o efeito destas áreas no que se refere à temperatura do ar e umidade relativa, constatou-se que no horário das 9h (gráficos 10 e 11) o ponto de agricultura urbana (AU) se apresentou com a menor intensidade de temperatura

do ar em relação ao ponto Rural, respectivamente $-0,4^{\circ}\text{C}$ ou em valores absolutos $19,5^{\circ}\text{C}$, enquanto o Rural apresentou $19,9^{\circ}\text{C}$.

Comparada às áreas construídas, a área de agricultura urbana (AU) apresentou uma diferença de 1°C , enquanto que o urbano (URB 1) registrou intensidade de temperatura do ar de $1,4^{\circ}\text{C}$ em relação ao Rural, indicando o seu efeito positivo em termos de temperatura do ar.

No que concerne à umidade relativa do ar, tanto a AU quanto a AP para este horário, apresentaram intensidades próximas daquelas registradas no ambiente Rural, respectivamente $-0,9\%$ e $-1,8\%$ indicando para capacidade de manutenção da umidade relativa no âmbito local em decorrência da sua exuberância vegetativa.

Na análise intrincada da temperatura de superfície, NDVI, temperatura do ar e umidade relativa, percebeu-se que a prática da agricultura urbana e periurbana (AUP) produz efeitos positivos nas componentes térmicas e higrométricas da cidade de Presidente Prudente, resguardas as escalas de análise de cada procedimento metodológico adotado.

A retomada de alguns resultados aqui expostos anteriormente permitiu induzir a reflexão deste trabalho no sentido de que é notável os efeitos positivos que AUP exerce na dinâmica da cidade, sendo esta última entendida enquanto um ecossistema urbano (MOUGET, 2000).

Desta forma, se identificou que em diversas circunstâncias a prática agrícola se apresenta com as menores intensidades de temperatura de superfície e do ar, com potencial exuberância vegetativa segundo os mapas de NDVI, o que resulta na maior permeabilidade do solo, além da acentuada umidade relativa, quando comparadas às paisagens representativas do ambiente urbano construído, configurando em algumas especificidades que se situam abaixo dos valores obtidos pelo ponto zero (RURAL), como o horário das 9h.

Portanto, entende-se que a AUP desempenha um efeito positivo em termos de diminuição das temperaturas de superfície e do ar e na manutenção da umidade relativa. Além disso, sua prática estimulada como instrumento de ação para planejamento urbano e ambiental, pode proporcionar efeitos mitigadores na realidade urbana de Presidente Prudente em relação ao desconforto térmico e qualidade ambiental urbana.

Além do mais, a prática da agricultura urbana e periurbana, está imersa em outras dimensões que caracterizam sua existência e eficiência produtiva e induzida

pelo poder público, pode ampliar a capacidade de bem-estar social e proporcionar uma vida saudável a quem dela faz uso ou se apropria.

Por fim, o que se buscou com os resultados deste trabalho e com ênfase para as condições ambientais relacionadas ao clima urbano foi dar visibilidade a este fenômeno como forma de mitigação das condições de adversidades que envolvem as componentes climáticas (temperatura e umidade) subsidiárias do clima das cidades e sua urbanização.

Por outro lado, induziu a reflexão a respeito da cotidianidade das pessoas que envolve a lógica de apropriação e (re)produção espaço urbano, pautada na premissa da segregação social conduzida pelo modo capitalista de produção, dando a elas a possibilidade de almejar uma vida mais saudável, tanto do ponto de vista da questão ambiental, quanto da nutricional, alimentar, dentre outras modalidades de assistência a vida.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, D. S. **Formação histórica de uma cidade pioneira paulista: Presidente Prudente.** Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. São Paulo: UNESP, 1972.

AMORIM, M. C. C. T. Spatial variability and intensity frequency of surface heat island in a Brazilian city with continental tropical climate through remote sensing. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 9, p. 10-16, 2018.

AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP.** São Paulo, 2000. 378p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciência Humanas – USP.

AMORIM, M.C.C.T. **Teoria e método para estudo das ilhas de calor em cidades tropicais de pequeno e médio porte.** Presidente Prudente, 2017. 178p. Tese (Livredocência em Climatologia Geográfica) – Faculdade de Ciências Tecnologia – UNESP.

AQUINO, A. M de; ASSIS, R. L. de. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v 10, n. 1, p. 137 – 150, jan.-jun. 2007.

BRANDÃO, A. M. de P. M. **O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro.** São Paulo, 1996. 362p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

BRYSON, R. A; Ross, J. E. The climate of the city. **Urbanization and environment**, Belmont: Duxbury Press, 1972.

CARDOSO, R. dos S. **Classificação de potenciais unidades climáticas em Presidente Prudente-SP.** 2015. 135 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/138512>>.

CHANDLER, T. J. **The climate of London.** London: Hutchison of London, 1965, 287 p.

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

DORIGON, L. P. **Clima urbano em Paranavaí/PR: análise do espaço intraurbano.** 2015. 121f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente.

DUBBELING, M. **A agricultura urbana como estratégia de redução de riscos e desastres diante da mudança climática.** Revista de Agricultura Urbana. n. 27, p. 2 -12, março. 2014.

FERNÁNDEZ GARCÍA, F. F. **Manual de climatología aplicada:** clima, medio ambiente y planificación. Madrid: Editorial Síntesis, S.A., 1996. 285p.

FONZAR, B. C. **O processo de ocupação regional: o modelo urbano e o conforto térmico da Alta Sorocabana: um teste aplicado a Presidente Prudente.** São Paulo, 1981. 156p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

FUSHIMI, M. **Vulnerabilidade Ambiental aos processos erosivos lineares nas áreas rurais do município de Presidente Prudente/SP.** Dissertação (Mestrado em Geografia), 2011.

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

GRUPO NACIONAL DE AGRICULTURA URBANA (GNAU). **Lineamentos para los subprogramas de Agricultura Urbana para el año 2002 y sistema evaluativo.** Cuba : Ministério de Agricultura, 2002. 84 p.

HIRATA, A. C. S.; GOLLA, A. R.; HESPANHOL, R. A. M. Caracterização da horticultura como uma estratégia de agricultura urbana em Presidente Prudente - SP. **Informações Econômicas (Online)**, v. 40, p. 01-10, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo: 1:500.000.** São Paulo: IPT, vol. I, 1981 (Publicação IPT 1184).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo: 1:1.000.000.** São Paulo: IPT, vol. II, 1981 (Publicação IPT 1183).

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.

LANDSBERG, H. E. **The urban climate.** New York: Academia Press, 1981, 276 p.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental.** São Paulo, Cortez Editora, 2001.

LEITE, J. F. **A ocupação do Pontal do Paranapanema.** HUCITEC: São Paulo, 1999.

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

LOMBARDO, M. A. **Qualidade ambiental e planejamento urbano: considerações e método.** São Paulo, 1995. Tese (Título de Livre Docência em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

LOWRY, W. P. Empirical estimation of urban effects on climat: a problem analysis. **Journal of applied meteorology**, v. 16, p. 129-135, fev. 1977.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. de T. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Agricultura**

Urbana. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2002/doc/doc_48.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2017.

MADALENO, I. M. **Políticas de apoio à agricultura urbana em Lisboa e Presidente Prudente.** In Revista Agricultura Urbana nº 04. Julho - 2001. Disponível em <<http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU04/AU4lisboa.html>>. Acesso em 19 fev. 2017.

MENDONÇA, F. de A. **O clima e o planejamento urbano de cidade de porte médio e pequeno:** proposição metodológica para estudo e aplicação à cidade de Londrina, PR. 1994. 322f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MENDONÇA, F. de A. **O clima no planejamento da cidade: Um desafio aos urbanistas na defesa da qualidade ambiental.** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 3, 1998, Salvador. *Anais...CD-Rom.* Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1998.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil,** In: “Circulação e Dinâmica Atmosférica”, São Paulo, Oficina de textos, 2007, p.95- p.100.

MENESES, P. R; ALMEIDA, T. de (Orgs.). **Introdução ao Processamento de imagens de sensoriamento remoto.** Brasília: UNB/CNPq, 2012. 266 p. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8>>. Acessado em: 30 jul. 2016.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL (MDS). **MDS cria o Programa Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana.** Disponível em: <<http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2018/fevereiro/mds-cria-o-programa-nacional-de-agricultura-urbana-e-periurbana>>. Acesso em: 20 set. 2018.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo.** São Paulo: Hucitec: polis, 1984.

MONTEIRO, C. A. de F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática. **Revista Geográfica,** Rio de Janeiro, vol.31, n. 57, p. 29-44, 1962.

MONTEIRO, C. A. de F. Sobre a análise geográfica de sequências de cartas do tempo. **Revista Geográfica,** Rio de Janeiro, vol. 32, n. 58, p. 169-179, 1963.

MONTEIRO, C. A. de F. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. **Revista Geográfica,** Rio de Janeiro, vol. 33, n. 61, p. 59-69, 1964.

MONTEIRO, C. A. de F. **Análise rítmica em climatologia.** São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976. (Série Teses e Monografias, 25).

MONTEIRO C. A. de F. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.9, p.7-19, 1990a.
MONTEIRO C. A. de F. Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.9, p. 61-79, 1990b.

MONTEIRO C. A. de F. A cidade como processo derivador ambiental e estrutura geradora de um “clima urbano”. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.9, p. 80-114, 1990c.

MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e Clima Urbano. In: MENDONÇA, F; MONTEIRO, C. A. de F (Orgs.). **Clima urbano**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

MONTEIRO, A. **O clima urbano do Porto: contribuição para a definição das estratégias de planejamento e ordenamento do território**. Fundação Calouste Gulbenkian, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997. 485p.

MOUGEOT, L. J. A. Agricultura Urbana – conceito e definição. In **Revista Agricultura Urbana** nº 01. Julho - 2000. Disponível em <[http://www.agriculturaurbana.org.br/RAU/AU revista. html](http://www.agriculturaurbana.org.br/RAU/AU%20revista.html)>. Acesso em 19 fev. 2017.

NUNES, J. O. R. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para construção de aterro sanitário em Presidente Prudente-SP**. 2002. 209 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

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

OLIVEIRA, J. B. de. **Solos do Estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 112 p.

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, Maracá e Tarumã**. 2015. 345f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente.

PENCK, W. **Morphological Analysis of Landforms**. Londres: McMillan, 1953.

RAMPAZZO, C. R. **Clima e Produção do espaço urbano: contribuição ao estudo da geografia do clima no contexto das cidades de São Carlos e Marília (SP)**. 2015. 304f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente.

ROSEGHINI, W. F. F. **Ocorrência de eventos climáticos extremos e sua repercussão sócio-ambiental no litoral norte paulista**. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007.

ROSS, J. L. S. **O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo**. 1992. Disponível em: <citrus.uspnet.usp.br/rdg/ojs/index.php/rdg/article/download/245/224>. Acessado em novembro de 2013.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Da Climatologia Geográfica à Geografia do Clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico.** Revista da ANPEGE. V. 4, 2008.

SANT'ANNA NETO, J. L. e TOMMASELLI, J. T. G. **O tempo e o clima de Presidente Prudente.** FCT/UNESP, 2009. 72 p.

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

SANTANDREU, A.; LOVO, I. C. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Panorama Da Agricultura Urbana E Periurbana No Brasil E Diretrizes Políticas Para Sua Promoção:** Identificação e Caracterização de Iniciativas de AUP em Regiões Metropolitanas Brasileiras. Belo Horizonte, 2007, v.1. Disponível em: <http://www.agriculturaurbana.org.br/textos/panorama_AUP.pdf>. Acesso em 19 fev. 2017.

SANTOS, M. **A Urbanização brasileira.** São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4ª edição. São Paulo: Hucitec, 2006.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova.** 6ª edição. São Paulo: EDUSP, 2012 (Coleção Milton Santos, v. 2).

SENADO. **Projeto institui Política Nacional de Agricultura Urbana.** Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/12/27/projeto-institui-politica-nacional-de-agricultura-urbana>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SILVA, G. H. P. da. **A agricultura urbana/periurbana e sua interferência nas características térmicas e higrométricas de Álvares Machado - SP.** 2018. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156339>>.

SILVA, R. B. A segregação socioespacial urbana em Presidente Prudente/SP. In: **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 1, n. 2, p. 81-104, 2009. Disponível em: <http://catolicaonline.com.br/revistadacatolica2/artigosv1n2/07-GEOGRAFIA-02.pdf> Acesso em: 14. mar. 2018.

SORRE, M. **Les fondements biologiques de la Géographie Humaine: essai d'une écologie de l'homme.** Paris: Armand Colin, 1943. 440 p.

SORRE, M. **Les fondements de la Géographie Humaine.** Paris: Armand Colin, 1951.

SOUSA, G. S. (no prelo). As características térmicas e higrométricas no rural próximo de Presidente Prudente (SP). Produção Técnica: **Relatório Científico** – CNPq, 2016.

STEWART, I. D. **Redefining the urban heat island**. Vancouver. 2011. 368p. Thesis (Doctor of Philosophy). The Faculty of Graduate Studies, The University of British Columbia.

SUDO, H. **Bacia do Alto Santo Anastácio**. 1980. 229 p. Tese (Doutorado em Geografia Física com ênfase em Geomorfologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TARIFA, J. R. Análise comparativa da temperatura e umidade na área urbana e rural de São José dos Campos (SP). **Geografia**, v.2, n.4, p.59-80, outubro 1977.

TEIXEIRA, D. C. F. **O clima urbano de Rancharia - SP**. 2015. 217f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente.

UGEDA JUNIOR, J. C. **Clima urbano e planejamento na cidade de Jales/SP**. 2012. 383 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

VIDEIRO ROSA, P. P. Políticas Públicas em agricultura urbana e periurbana no Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-17, 2011.

WHITACKER, G. M. **Desenvolvimento sustentável e políticas públicas: espaços de reprodução do modo capitalista de produção**. O programa Estadual de Microbacias Hidrográficas na microbacia hidrográfica do Córrego do Pereira. Dissertação (Mestrado em Geografia), FCT/UNESP, Presidente Prudente - SP, 2013.