



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE



# **GEOGRAFIA: ENSINO, DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE**

VOLUME IV

Frederico Celestino Barbosa

Geografia: ensino, desenvolvimento e sustentabilidade

4<sup>a</sup> ed.

Piracanjuba-GO  
Editora Conhecimento Livre  
Piracanjuba-GO

4ª ed.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Barbosa, Frederico Celestino  
B238G Geografia: ensino, desenvolvimento e sustentabilidade  
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2023

103 f.: il

**DOI:** 10.37423/2023.edcl730

**ISBN:** 978-65-5367-334-2

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. condições-climáticas 2. espaço 3. globalização I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 900

<https://doi.org/10.37423/2023.edcl730>

**O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.**

# EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

## Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

MSc Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 1 .....</b>                                                                                                                                | <b>5</b>      |
| ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS ANOMALIAS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR (ATSM) SOBRE O EVENTO EXTREMO DE JUNHO DE 2019 EM JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE |               |
| Maria Leticia Aragão                                                                                                                                   |               |
| Cristiana Coutinho Duarte                                                                                                                              |               |
| <b>DOI 10.37423/230507698</b>                                                                                                                          |               |
| <br><b>CAPÍTULO 2 .....</b>                                                                                                                            | <br><b>19</b> |
| DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS DO MARANHÃO NO ANO DE 2022                                                            |               |
| JUAREZ MOTA PINHEIRO                                                                                                                                   |               |
| FÁBIO HENRIQUE FRANÇA                                                                                                                                  |               |
| WILLANE DA SILVA RODRIGUES                                                                                                                             |               |
| <b>DOI 10.37423/230507714</b>                                                                                                                          |               |
| <br><b>CAPÍTULO 3 .....</b>                                                                                                                            | <br><b>35</b> |
| EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO PARA REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES COM FOCO NA CONSTRUÇÃO DA RESILIÊNCIA COMUNITÁRIA.   |               |
| Rejane Lucena                                                                                                                                          |               |
| Betânia Queiroz da Silva                                                                                                                               |               |
| Damares Lopes de Albuquerque                                                                                                                           |               |
| Artur Cavalcanti de Paiva                                                                                                                              |               |
| Ireni Nascimento de Medeiros Santos                                                                                                                    |               |
| <b>DOI 10.37423/230507732</b>                                                                                                                          |               |
| <br><b>CAPÍTULO 4 .....</b>                                                                                                                            | <br><b>47</b> |
| ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AM NOS ANOS DE 2007 E 2017                                                |               |
| Giovani Gabriel Santos de Oliveira                                                                                                                     |               |
| Samuel Lukas D. Rodrigues                                                                                                                              |               |
| Matheus Ferreira da Cunha                                                                                                                              |               |
| Rodrigo de Oliveira Silva                                                                                                                              |               |
| <b>DOI 10.37423/230507764</b>                                                                                                                          |               |

**CAPÍTULO 5 ..... 59**

ANÁLISE MENSAL DA CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NO NORTE DE RONDÔNIA E SUL DO AMAZONAS ENTRE ANOS DE 2018 E 2019

Debora Souza Alvim

Leonardo Ítalo De Moura Jesus

Siane Cristhina Pedroso Guimarães

João Paulo Assis Gobo

Eduardo José Menegotto

Mariana Consiglio Kasemodel

Francisco Ivam Castro Do Nascimento

**DOI 10.37423/230507770**

**CAPÍTULO 6 ..... 75**

O TURISMO RURAL NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ-SP: UM ESTUDO ATRAVÉS DAS ROTAS TURÍSTICAS - O CASO PARTICULAR DA ROTA TURÍSTICA DA UVA

Tamires Regina Rocha

Alan da Silva Vinhaes

**DOI 10.37423/230507791**

# Capítulo 1



10.37423/230507698

## ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS ANOMALIAS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR (ATSM) SOBRE O EVENTO EXTREMO DE JUNHO DE 2019 EM JABOATÃO DOS GUARARAPES - PE

*Maria Leticia Aragão*

*Universidade Federal de Pernambuco*

*Cristiana Coutinho Duarte*

*Universidade Federal de Pernambuco*



**Resumo:** A ocorrência de desastres naturais de caráter hidrometeorológico é frequente na maioria das cidades litorâneas do Nordeste Brasileiro. O município de Jaboatão dos Guararapes, Região Metropolitana do Recife, possui especificidades que o torna propenso à sucessão destes eventos. O presente artigo visa analisar a sua variabilidade espacial de precipitação, com ênfase no episódio extremo ocorrido em junho de 2019, tendo em vista, a atuação dos sistemas meteorológicos e climáticos que levaram à intensificação do mesmo. Para tal, foi realizada uma análise do volume pluviométrico do município a partir de dados disponibilizados pela Agência Pernambucana de Águas e Clima e pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Para identificação dos extremos foram analisados os valores diários e acumulado mensal de 2019 e a média mensal da série histórica de 1997 a 2020. Os dados foram comparados aos eventos ligados às alterações na Temperatura da Superfície do Mar no Pacífico (ATSM), como os fenômenos de El Niño/Oscilação Sul (ENOS), e a sistemas atmosféricos predominantes deste período na região, como os Distúrbios Ondulatórios de Leste. Desta feita, observou-se o comportamento das chuvas, espacial e sazonalmente, sobre condições atmosféricas predominantes e a repercussão destes eventos na sociedade.

**Palavras-chave:** Climatologia; Eventos extremos; Desastres hidrometeorológicos.

## 1. INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo multidimensional global, combinado ao aumento de incerteza devido às mudanças climáticas, migração de pessoas, e às mudanças na capacidade de apoiar os serviços ecossistêmicos (ERNSTSON et al., 2010 *apud* RIBEIRO et al, 2016). De acordo com o relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (RIBEIRO et al, 2016), a maioria das cidades brasileiras enfrenta problemas ambientais associados a padrões de desenvolvimento e transformação de áreas geográficas. A supressão de ecossistemas, desencadeada pelo crescimento urbano desenfreado, é um dos principais fatores de redução da resiliência das cidades, deixando-as mais vulneráveis. A vulnerabilidade às mudanças climáticas, como aponta Ayoade (2010), é “a medida pela qual uma sociedade é suscetível de sofrer por causas climáticas”.

Diante disso, a interação entre o clima e a sociedade deve ser compreendida sob a perspectiva de uma complexa rede de correlações. Monteiro (1976) compreende o clima das cidades como um sistema, sendo, portanto, constituído por elementos analisáveis de forma integrada. O autor ainda ressalta a importância de se partir da “análise da atmosfera para o espaço urbano em si, relacionando a existência de particularidades dos elementos climáticos aos fatores urbanos”.

Os distintos níveis de desenvolvimento econômico, social e urbano no Brasil levaram a uma urbanização diferenciada entre a maioria das cidades, as quais enfrentam constantes problemas socioambientais ligados à falta de planejamento. Segundo a plataforma do Ministério do Meio Ambiente do Brasil, AdaptaClima, no caso de municípios de pequeno porte, que estão localizados majoritariamente nas regiões com menores taxas de urbanização (Norte, Nordeste e Centro-Oeste, nesta ordem), “as vulnerabilidades socioeconômicas são mais elevadas a partir das condições de saneamento, infraestrutura e moradia, e estas são os principais fatores determinantes do risco climático”.

Os alagamentos são frequentes nas cidades mal planejadas ou que crescem explosivamente, já que a realização de obras de drenagem e de esgotamento de águas pluviais é deixada em segundo plano (CEPED, 2013). Esta é a situação enfrentada pelo município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, objeto de estudo da presente análise. Devido ao seu processo de urbanização de forma desordenada, sem planejamento adequado aos riscos meteorológicos e climáticos, o município possui certo grau de vulnerabilidade a eventos, em especial, de natureza hidrometeorológica. Ademais Jaboatão dos Guararapes é o sexto município brasileiro com população residindo em áreas de risco, 29,2% da população total com base nos dados do censo de 2010 (IBGE, 2018).

É a partir dessas interações - Homem e clima - que os extremos de tempo são configurados. Ora para intensificação destes eventos em desastres, ora em seu adequado gerenciamento. Marengo (2009) assinala a importância que “as mudanças climáticas (positivas ou negativas) radicam nas suas interações com outras fontes não climáticas da mudança e de estresse, e os seus impactos deveriam ser considerados nesse contexto multi-causal”. Conforme relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (2012), muitos extremos de tempo e clima são resultados da variabilidade climática (incluindo fenômenos como o El Niño) e variações naturais decadais ou multidecadais propiciam um cenário para mudanças climáticas antropogênicas.

Devido a sua grande extensão territorial, o Nordeste brasileiro (NEB) apresenta uma complexa variabilidade pluviométrica. Com base na revisão realizada por Molion (2005) podem ser destacados alguns mecanismos produtores de chuva para a região: o deslocamento da ZCIT (Zona de Convergência Intertropical), a convergência de umidade (brisas e as Perturbações Ondulatórias dos ventos Alísios), os sistemas frontais e a convecção local.

As cidades litorâneas do Leste do Nordeste do Brasil (ENEB) pairam sob condicionantes atmosféricas peculiares. Strang (1972 *apud* KAYANO et al, 2009), demonstrou que há uma alta precipitação anual em apenas três meses, sendo de 50% durante os meses de maio a julho, na Costa Leste. Podendo ser justificada pela propagação de aglomerados de nuvens para oeste e pelos remanescentes de Sistemas Frontais sobre a região que podem atingir latitudes equatoriais (KAYANO et al, 2009). Ainda como observa Kayano et al, as máximas precipitações anuais se concentram próximo à região litorânea, em consequência, principalmente, de influências de brisas terramar.

O município de Jaboatão dos Guararapes, situado no leste do NEB, é acometido pelos principais sistemas atmosféricos atuantes no período analisado os quais são, segundo Nóbrega e Farias (2016), os distúrbios ondulatórios de leste, que em conjunto com a brisa marítima, modulam a maior parte do volume de chuva da estação chuvosa. As chuvas concentram-se no período entre maio e agosto, caracterizando o período chuvoso. “Nos meses de outubro a março o volume diminui consideravelmente, caracterizando o período seco, com setembro e abril os meses de transição entre os períodos distintos” (NÓBREGA e FARIAS, 2016).

Os referidos sistemas atmosféricos podem sofrer influência (aumento/diminuição da precipitação) das alterações da temperatura da superfície do mar (TSM) dos oceanos Pacífico e Atlântico Tropical. De acordo com o CPTEC/INPE, O El Niño e a La Niña são partes de um mesmo fenômeno atmosférico-oceânico que ocorre no oceano Pacífico Equatorial (e na atmosfera adjacente), denominado de El Niño

Oscilação Sul (ENOS). Essas alterações acarretam a mudança de temperatura, podendo aumentar ou diminuir o índice de precipitação. Ambos os fenômenos são resultados da mudança da temperatura do oceano Pacífico Equatorial, sendo o El Niño quente e La Niña mais frio do que a média considerada normal. Segundo Aragão (1998), a definição mais geral é que o El Niño é resultante de anomalias positivas nos valores de TSM do Oceano Pacífico. Grimm (2009) aponta que “a influência de ENOS pode ser considerada forte, porque além de afetar diretamente o clima no Nordeste, por meio de anomalias atmosféricas, indiretamente também afeta o gradiente de TSM no Atlântico”.

Em estudo sobre a correlação das precipitações do período chuvoso da porção Leste do NEB com as Alterações da Temperatura da Superfície do Mar (ATSM), Moura et al. (2009) identificaram que as anomalias positivas (temperaturas mais quentes) no Oceano Atlântico têm maior influência sobre o regime pluviométrico da Região, acarretando precipitações acima da média, e ATSM negativas (temperaturas mais frias) inibem a precipitação na região estudada.

A variabilidade interanual das TSM, influenciam significativamente os dois principais sistemas moduladores das chuvas no Norte/Leste do Nordeste (ZCIT) e os Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOLs). Este último, definido por Ferreira et al (2005) como “ondas que se formam no campo de pressão atmosférica, na faixa tropical do globo terrestre, na área de influência dos ventos alísios, e se deslocam de oeste para leste”. Estas Ondas de Leste podem ter comprimento em torno de 2.000 a 3.500km em um período de 3 a 5 dias e uma propagação para o Oeste com velocidade de 8 m/s (MACHADO et al, 2009).

É com base neste escopo teórico que o presente artigo objetiva analisar a variabilidade espacial de precipitação considerando o ano de 2019, com ênfase no episódio extremo ocorrido em junho deste ano, tendo em vista, a atuação dos sistemas meteorológicos e climáticos que levaram à sua intensificação.

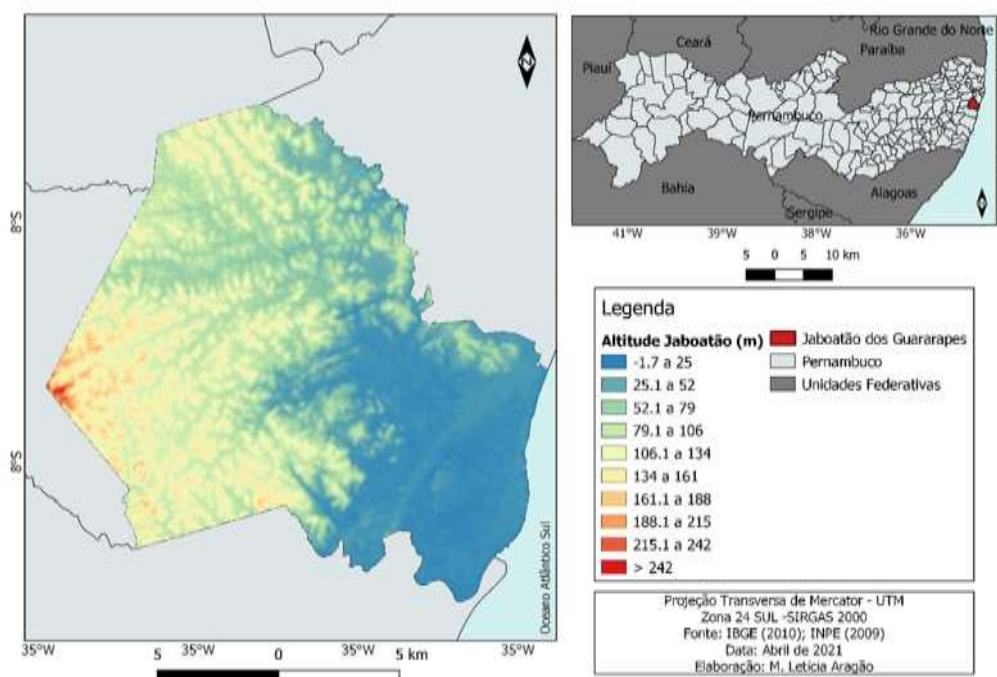
## 2. METODOLOGIA

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Município de Jaboatão dos Guararapes está localizado no estado de Pernambuco, situado no Nordeste brasileiro. O clima predominante no Litoral do estado é o tropical subúmido e úmido, onde o principal período chuvoso ocorre nos meses de março a agosto (CEPED, 2013).

Jaboatão dos Guararapes pertence à Região Metropolitana do Recife (RMR) e é margeada por uma extensa faixa litorânea tendo como predominância o bioma da Mata Atlântica. O Município possui uma área de 258,724 km<sup>2</sup>, com uma população estimada de 706.867 de acordo com o IBGE (2020).

**Figura 01** - Mapa de localização do município do Jaboatão dos Guararapes



Fonte: As autoras.

## 2.2 METODOLOGIA

Para o presente estudo foram utilizados dados de precipitação anual extraídos do banco de dados da APAC-Agência Pernambucana de Águas e Clima,

(<http://www.sirh.srh.pe.gov.br/apac/meteorologia/monitoramento-pluvio.php#>).

Devido a melhor completude dos dados e por possuir série histórica de mais de vinte anos, a Barragem Duas Unas (268) foi escolhida como aporte referencial para a análise em escala anual.

A nível mensal, a fim de melhor espacialização dos volumes pluviométricos no Município, foram selecionados dados de seis (6) estações do CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento de Alertas de Desastres Naturais (<http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/#>). As estações que apresentaram melhores séries de dados para todos os meses de 2019 foram: Prazeres, Centro, Curado

II, Piedade, Cavaleiro II e Barra de Jangada. Para escala diária, a estação utilizada foi a Barra de Jangada. Na tabela 1 é possível observar a disposição das estações utilizadas.

**Tabela 01** - Localização das Estações Pluviométricas.

| Local    | LAT   | LON    | Nome               | Fonte   | Período       |
|----------|-------|--------|--------------------|---------|---------------|
| Jaboatão | -8,09 | -34,97 | Cavaleiro II       | Cemaden | Diário/Mensal |
| Jaboatão | -8,15 | -34,91 | Piedade            | Cemaden | Diário/Mensal |
| Jaboatão | -8,11 | -35,06 | Centro             | Cemaden | Diário/Mensal |
| Jaboatão | -8,08 | -34,99 | Curado II          | Cemaden | Diário/Mensal |
| Jaboatão | -8,22 | -34,93 | Barra de Jangada   | Cemaden | Diário/Mensal |
| Jaboatão | -8,19 | -34,95 | Prazeres           | Cemaden | Diário/Mensal |
| Jaboatão | -8,09 | -35,05 | Barragem Duas Unas | Cemaden | Diário/Mensal |

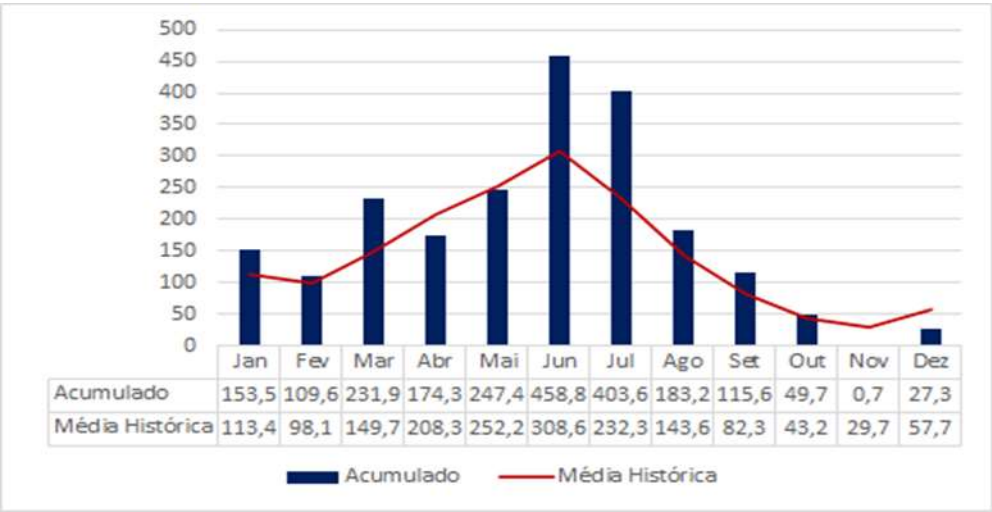
Organização: As autoras.

O estudo consistiu na análise do volume pluviométrico do Município de Jaboatão de Guararapes para o ano de 2019. Os dados coletados foram tratados e modulados por meio do Excel com saída de gráficos e tabelas para visualização e consequente estudo. A partir dos dados de precipitação, pode-se observar o comportamento das chuvas, espacial e sazonalmente, levando-se em consideração o mês de dezembro de 2018 para o verão de 2019, e como as condições atmosféricas foram determinantes para a variabilidade climática ao longo do período. Para identificação dos extremos foram analisados os valores diários, acumulado mensal para 2019 e média mensal da série histórica (1997-2020).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ano de 2019 foi considerado muito chuvoso em relação à série histórica de 1997 a 2020 (24 anos), e apresentou os meses de janeiro, março, junho, agosto e setembro com acumulados mensais acima da média da série estudada, conforme o gráfico da figura 2. Os meses de junho e julho, principalmente, foram considerados muito chuvosos por apresentarem seus acumulados superiores à média mensal para a série estuda (Figura 2).

**Figura 02** - Estação APAC. Média histórica mensal (1997-2020) e acumulado precipitado de 2019. Jaboatão dos Guararapes, PE

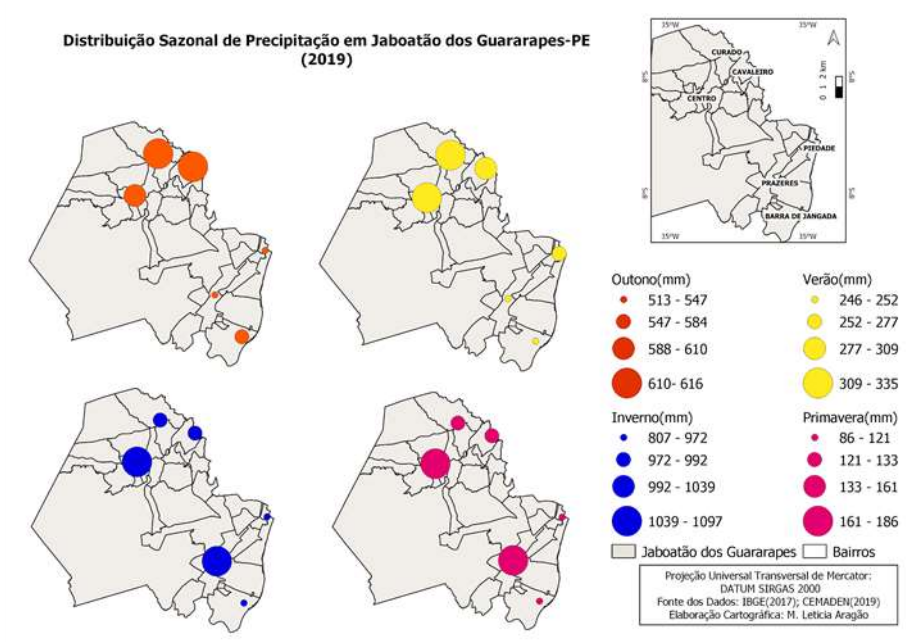


Fonte: APAC

Analisando-se somente o ano de 2019 percebe-se uma variação espacial no total precipitado no município do Jaboatão em função da direção dos ventos, do transporte de umidade e da atuação dos principais sistemas atmosféricos de escalas regionais e sinóticos no município. Nos meses de verão (DJF) quando predominam os ventos de Norte e atuação do Vórtice Ciclônico de Altos Níveis (VCAN) os maiores acumulados de chuva podem ser verificados na porção Norte do município. Já no período de outono (MAM), ainda predominam os ventos de Norte e Nordeste com os maiores acumulados localizados na porção Norte do município. No inverno (JJA) quando apresentam os maiores acumulados de chuva, predominam os ventos de leste. Neste período destacam-se as áreas próximas às vertentes leste do município, ressaltando a influência do relevo na captação de umidade (Figura 3).

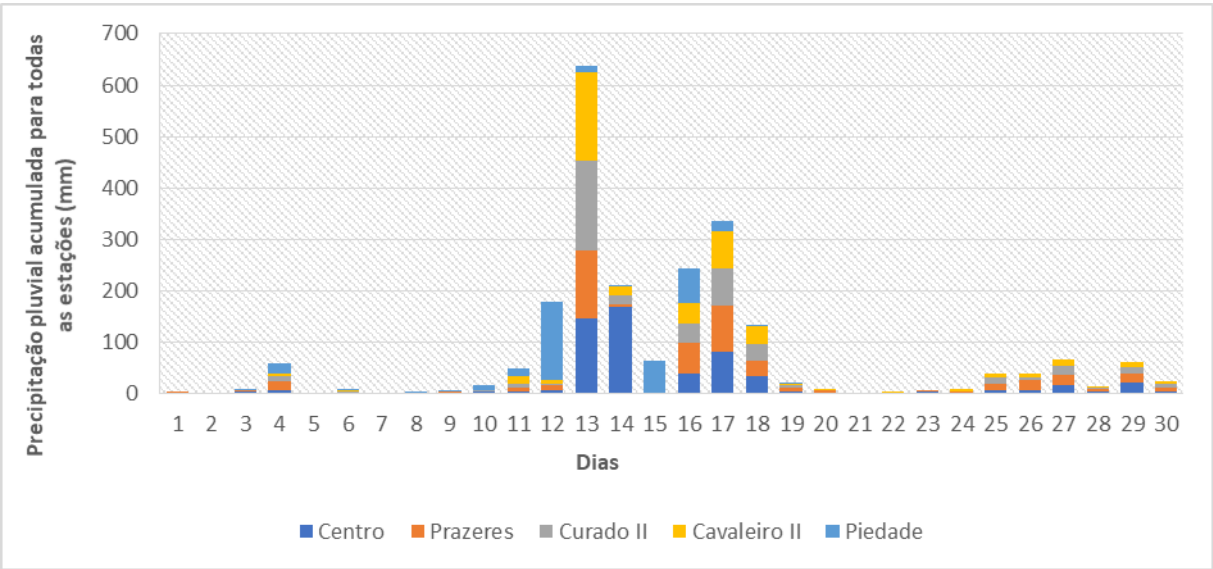
O evento extremo positivo que impactou severamente o município foi resultado de um acúmulo de precipitação de poucos dias durante o inverno. Observa-se na figura 4, que as chuvas do Município foram concentradas entre os dias 12-18, com picos de precipitação nos dias 13 e 17. O dia 13, em especial, apresentou frequência moderada de chuva aliada à significativa intensidade ao longo de todo o dia, o que acarretou impactos adversos para a população nos dias que a sucedeu. Muito embora o volume para o município tenha sido, em geral, expressivo, verifica-se que há uma variação espacial entre as estações analisadas.

Figura 3: Distribuição Sazonal da precipitação pluvial no município do Jaboatão dos Guararapes a partir para o ano de 2019



Fonte: CEMADEN.

Figura 04 - Valores diários de chuva por estação pluviométrica do mês de junho de 2019



Fonte: CEMADEN.

Do ponto de vista da distribuição espacial, verificou-se que os valores de acumulado de precipitação entre os dias 13 e 18, seis dias apenas, (tabela 2) estiveram próximos ou superiores à média mensal para o município (308,6 mm). Ao consideramos a estação do Curado II, temos que, em apenas cinco dias o acumulado de chuva superou a média histórica do mês de julho em 8%. Deste acumulado, 52%

foram concentrados apenas no dia 13. Fato este que reitera a intensidade do evento pluviométrico em relação a sua baixa frequência.

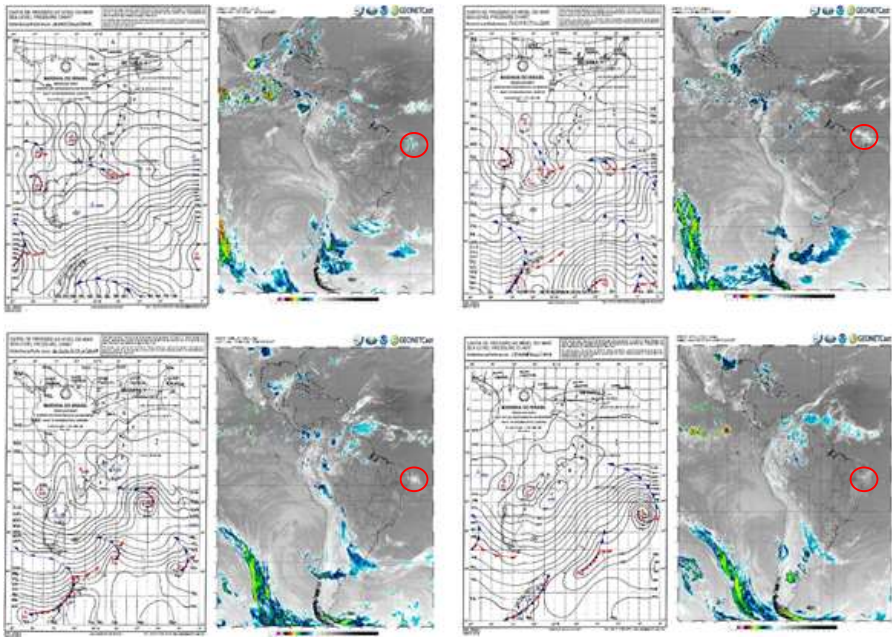
**Tabela 2** – Acumulado de precipitação diária e para o período entre os dias 13 à 18.

| Nome da Estação  | 13     | 14    | 16    | 17    | 18    | Acumulado para o período(mm) |
|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|
| Centro           | 146,22 | 16,56 | 39,07 | 81,77 | 31,55 | 315,17                       |
| Piedade          | 149,38 | 12,4  | 62,99 | 65,04 | 19,02 | 308,83                       |
| Barra de Jangada | 76,11  | 0     | 70,95 | 99,66 | 19,72 | 266,44                       |
| Curado II        | 175,78 | 17,34 | 37,34 | 72,56 | 32,54 | 335,56                       |
| Prazeres         | 131,86 | 5,32  | 58,6  | 88,8  | 28,96 | 289,78                       |

\*O dia 15 não foi contabilizado por apresentar valores mínimos abaixo de 1mm ou nulos.

O evento de chuva intensa esteve atrelado a condições atmosféricas características. Os elevados índices concentrados no período de seis dias, tiveram forte influência da atuação de um Distúrbio Ondulatório de Leste intensificado pelas condições atmosféricas de TSM, sob efeito de El Niño fraco. É possível observar na figura 5 a formação de um cavado barométrico no dia 13, no litoral Leste do NEB. O qual esteve associado ao Distúrbio responsável pela modulação do sistema convectivo causador das fortes chuvas sobre a Região. Verifica-se a presença de forte nebulosidade que se dissipa ao longo dos quatro dias continente à dentro, configurando as chuvas intensas concentradas ao longo do período de atuação do DOL.

**Figura 5:**Cartas Sinóticas e Imagens satélite GOES 16. Dias: 13, 14, 16, 17.



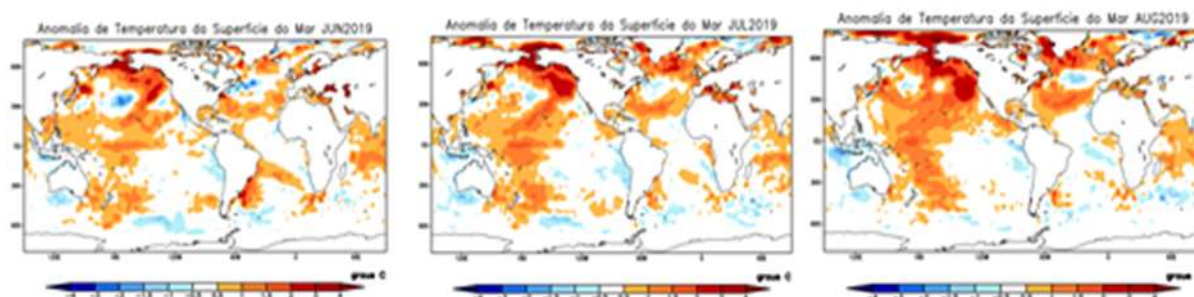
Fonte: Marinha do Brasil; INPE

Tal evento positivo de precipitação, ocorrido entre os dias 13 e 18, provocou consequências desastrosas para a população. Em portaria publicada pelo Diário Oficial do Município, dia 18, o então chefe de gabinete, determina a convocação de Servidores para atuação em Situação de Emergência “considerando que o Município do Jaboatão dos Guararapes vem sendo atingido por chuvas torrenciais desde a última quinta-feira, dia 13 de junho de 2019, ocasionando em riscos de alagamentos e deslizamentos”. Neste mesmo documento é explicitada a competência municipal de assegurar ações preventivas e fiscalizadoras nas áreas de riscos da cidade, com o fim de impedir desmoronamentos e alagamentos. Segundo noticiários locais, o evento ocasionou, além de prejuízos estruturais, danos humanos severos em decorrência dos desastres de natureza hidrometeorológica e geológica com a ocorrência de vários deslizamentos de terra.

O Boletim Climático divulgado pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) constatou significativa influência da TSM na variabilidade de precipitação para o ano de 2019. Segundo este, em particular para a porção leste do Nordeste, a TSM do mar Atlântico Sul foi positiva em torno de 0,5 e 1°C, o que favoreceu aos sistemas que atuam na precipitação nesta região a episódios isolados de chuvas fortes.

Este aquecimento pode ser observado na figura 2, a partir de seu comportamento sazonal para o inverno (JJA). Pode-se observar que o mês de junho (figura à esquerda) apresenta maior aquecimento da TSM segundo o índice de anomalia de temperatura analisado pelo CPTEC/INPE para o ano de 2019. É possível notar ainda como toda a faixa litorânea do país esteve aquecida do mês de junho, tendo um gradual resfriamento ao longo da estação.

**Figura 2:** Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar dos meses de junho, julho e agosto de 2019



Fonte: CPTEC/INPE.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O evento extremo que acarretou impactos adversos no município foi concentrado no mês de junho, de modo que, a verificação da variabilidade ao longo deste período foi indispensável para identificação dos dias extremos com chuvas extremas, principalmente o dia 13 com chuvas acima dos 100 mm em 24 horas. Para estes dias, observou-se um comportamento de frequência atrelada à intensidade de precipitação o que gerou diversos transtornos e danos severos para a sociedade. Tais dados foram analisados conjuntamente com os sistemas atmosféricos atuantes na região.

Verificou-se que ao longo do ano a distribuição espacial das chuvas no município do Jaboatão dos Guararapes não é homogênea e reflete a dinâmica dos ventos e transporte de umidade refletidos na atuação sazonal dos sistemas atmosféricos produtores de tempo sobre a Região Metropolitana do Recife, o que pode acarretar desastres localizados, principalmente se incidir sobre áreas com infraestrutura urbana deficitária.

Diante das discussões dispostas neste estudo, compreende-se, bem como pontua Marengo (2009), que é impossível atribuir eventos extremos isolados diretamente ou unicamente às mudanças climáticas antropogênicas por causa da natureza probabilística desses eventos. Deve-se, portanto, averiguar seu caráter temporal e observar a atuação destes eventos em interação com o ambiente modificado.

Para regiões como o litoral do NEB, que são acometidas por eventos periódicos de chuvas intensas, se faz imprescindível uma análise conjunta de seus fatores deflagradores, seja a partir da compreensão dos sistemas atuantes que influenciaram a sua intensificação até as estratégias mitigadoras e adaptativas em relação aos impactos sofridos pela população. Em tal análise apreendida para o município de Jaboatão nos é possível perceber a necessidade de desenvolver um planejamento urbano estratégico voltado a estes eventos hidrometeorológicos extremos.

## 6.REFERÊNCIAS

ARAGÃO, J.O. R. O Impacto do ENSO e do Dipolo do Atlântico no Nordeste do Brasil. Bull Inst. Fr. Études Andines, v.27, n.3, p. 839-844, 1998.

APAC. Agência Pernambucana de Águas e Climas. Monitoramento Pluviométrico. Disponível em: <<http://www.sirh.srh.pe.gov.br/apac/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 10 set. 2020.

AYOADE, J. O. Introdução a Climatologia para os trópicos. 13ªed. Rio de Janeiro: Bertrand, 332p, 2010.

CEPED - Centro Universitário sobre Estudos e Pesquisa sobre Desastres. (2013) Universidade Federal de Santa Catarina. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. Volume Brasil. Ed. 2. Florianópolis: CEPED/UFSC,126 p.

CPTEC. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. El Niño e La Niña. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/#>> Acesso em: 17 nov. 2020.

FERREIRA, Antonio Geraldo; DA SILVA MELLO, Namir Giovanni. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. Revista Brasileira de Climatologia, v. 1, n. 1, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE: Cidades. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/jaboatao-dos-guararapes/panorama>>. Acesso em: 12, nov de 2020.

GRIMM, Alice M. Variabilidade Interanual do Clima no Brasil. In: CAVALCANTI, Iracema F. A. et al. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

IPCC. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: a special report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK; New York, NY: Cambridge University Press, 2012.

KAYANO, Mary T.; ANDREOLI, Rita V. Clima da Região Nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, Iracema F. A. et al. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MACHADO, Luiz A. T.; FERREIRA, Nelson J.; LAURENT, Henri; DIEDHIOU, Arona. Distúrbios Ondulatórios de Leste. In: CAVALCANTI, Iracema F. A. et al. Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

MARENGO, Jose Antonio et al. Impactos de extremos relacionados com o tempo e o clima—Impactos sociais e econômicos. Boletim do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas—GPMC, Edição Especial, 2009.

MOLION, Luiz Carlos Baldicero. Aquecimento global, El Niños, manchas solares, vulcões e Oscilação Decadal do Pacífico. Climanálise, CPTEC/INPE, 2005.

MONTEIRO, C. A. F..Teoria e clima urbano. São Paulo: IGEOG/USP, 1976. (Série Teses e Monografias, 25)

MOURA, G. B. A.; ARAGÃO, José O. R.; MELO, José S. P.; SILVA, Ana P. N. da; GIONGO, Pedro R.; LACERDA, Francinete F. Relação entre a precipitação do leste do Nordeste do Brasil e a temperatura dos oceanos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 13,

p. 462-469, 2009.

NOAA/CPC - National Oceanic and Atmospheric Administration/Climate Prediction Center. Disponível em:<<https://www.noaa.gov/media-release/noaa-announces-arrival-of-el-nino>>

Acesso em 17/11/2020.

NÓBREGA, Ranyere Silva; DE LIMA FARIAS, Rafael Fhelipe. Eventos extremos pluviais em Jaboatão dos Guararapes: climatologia e estudo de caso. Revista do Departamento de Geografia, p. 70-82, 2016.

RIBEIRO, S.K., SANTOS, A. S. (Eds.). Mudanças Climáticas e Cidades: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. PBMC, COPPE – UFRJ: Rio de Janeiro, 2016.

## Capítulo 2



10.37423/230507714

# DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS DO MARANHÃO NO ANO DE 2022

*JUAREZ MOTA PINHEIRO*

*Universidade Federal do Maranhão*

*FÁBIO HENRIQUE FRANÇA*

*Universidade Federal do Maranhão*

*WILLANE DA SILVA RODRIGUES*

*Universidade Federal do Maranhão*



**Resumo:** A pesquisa identificou espacialmente e temporalmente a dinâmica de frequência acumulada e distribuição das chuvas no município de São Luís do Maranhão. Utilizando-se do banco de dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - CEMADEN, foram coletados dados pluviométricos de 09 (nove) estações automatizadas distribuídas no município durante todo o ano de 2022. Após processamento dos dados pelo software Golden Surfer 13, utilizando-se do método de interpolação krigagem, foram produzidos gráficos e mapas representativos da distribuição mensal, sazonal e anual das chuvas no município. Os resultados indicaram que o vento possui importância significativa no direcionamento das chuvas e que a zona rural do município recebe maior quantidade de chuvas que sua zona urbana, também foram identificados maior volume de chuvas na parte sudoeste do município e menor volume de chuvas na parte nordeste do município a pesquisa também conseguiu identificar que na distribuição das chuvas, em uma grande faixa urbana, envolvendo os bairros da Cohama, Vinhais, Bequimão, Cohajap e parte do Turu, apresentaram menor volume de chuvas dentro do município de São Luís e a área no entorno do Aeroporto em direção ao distrito industrial e zona rural foi a que apresentou os maiores volumes pluviométricos anuais.

**Palavras-chave:** São Luís do Maranhão; Pluviosidade; Distribuição Espaço-temporal.

## 1. INTRODUÇÃO

A pluviosidade representa um dos elementos atmosféricos com maior capacidade de causar distúrbios na organização espacial humana, provocados diretamente pela sua intensidade ou escassez. Na ocorrência de chuvas intensas, muito acima da média normal, estas podem provocar, por exemplo, alagamentos, enchentes, deslizamentos, destruição de lavouras, provocar doenças transmitidas pela presença de agentes infecciosos nas águas. Em contrapartida, quando ocorre a escassez das chuvas, tendem a provocar aumento de queimadas, diminuição acentuada da produtividade agrícola, aumento de doenças respiratórias, ações de racionamento de água, entre outros.

O conhecimento de como se constituem as chuvas na sua distribuição espacial, levando em conta a sua variabilidade, permite a instrumentalização de possibilidades de ações de planejamento, pelos gestores públicos, que viabilizem a diminuição dos seus impactos e a escolha específica dos lugares em que melhor poderão ser implantadas intervenções que visem promover a resiliência quando da ocorrência de chuvas intensas ou de sua ausência prolongada.

O conhecimento referente ao regime das chuvas de uma determinada região contribui para a tomada de decisões em diversas áreas estratégicas para o desenvolvimento econômico e social do país, como, por exemplo, a geração de energia elétrica, defesa civil e algumas atividades agrícolas e industriais (QUEIROZ et al., 2001, p. 37).

O conhecimento do comportamento pluviométrico representa significativa importância para muitas atividades econômicas, sua importância é inegável tanto para a agricultura, como para muitas outras atividades de outros setores econômicos, como o turismo, a construção civil, o comércio entre outros.

A distribuição das chuvas no decorrer do ano apresenta grande importância para a manutenção de diversos segmentos socioeconômicos, sejam eles voltados à agropecuária, ao setor energético e, até mesmo, ao abastecimento urbano (industrial e doméstico), pois estas atividades são programadas de acordo com um ritmo mensal e sazonal (BALDO, 2006, p. 58).

O clima é regido por um conjunto integrado de fenômenos que se fundem no tempo e no espaço, revelando uma unidade ou tipo passíveis de serem medidos em seu tamanho (extensão) e em seu ritmo (duração) (RIBEIRO, 1993, p. 288).

Pesquisas básicas que procurem entender o comportamento da dinâmica climática tornam-se cada vez mais necessárias para qualquer planejamento que se deseja realizar. O conhecimento de como se comporta a pluviosidade em sua distribuição espaço-temporal representa importante mecanismo de

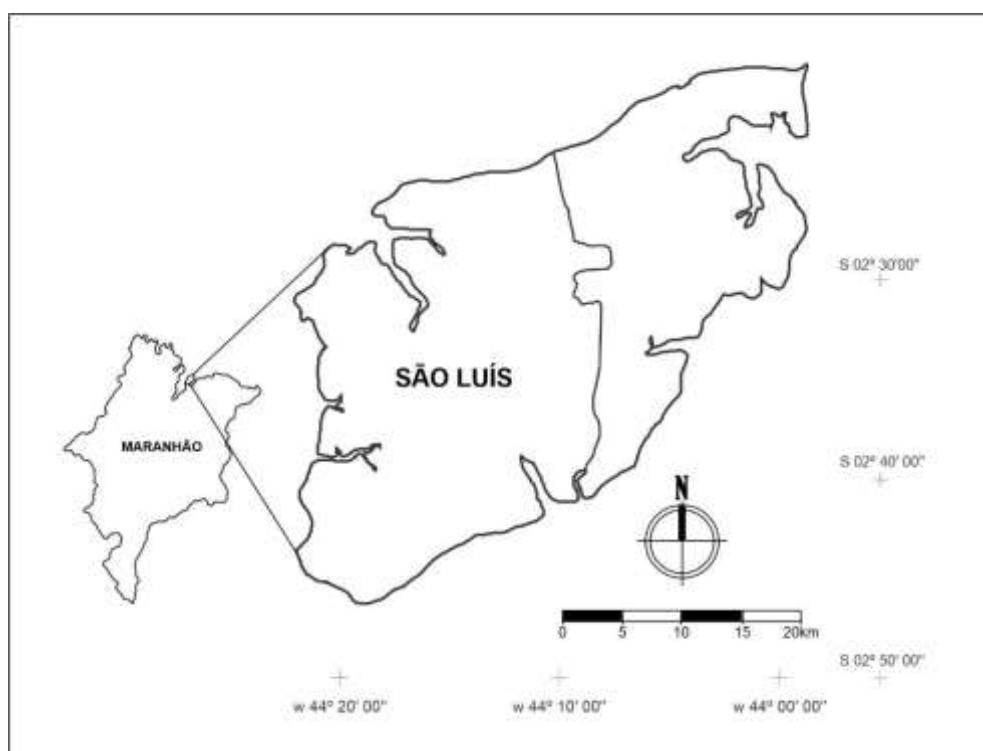
organização e identificação de riscos ambientais principalmente em local que envolve grande concentração populacional.

O município de São Luís do Maranhão é onde se localiza a maior concentração populacional do estado do Maranhão, sua densidade demográfica é de 1.215,69 hab/km<sup>2</sup>, com uma população estimada, em 2021, de 1.115.932 habitantes (IBGE, 2021). É também na Ilha do Maranhão que se tem a maior concentração urbana do estado, demandando, de certa forma, que se conheça a sua dinâmica climática pluvial, a fim de se identificar espacialmente locais propensos a áreas de risco urbano como: inundações, enchentes, enxurradas, que ocasionam perdas econômicas e sociais com impactos na saúde da população.

## 2. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E LOCALIZAÇÃO

São Luís localiza-se no nordeste brasileiro e a norte do estado do Maranhão na ilha do Maranhão, é a capital do estado do Maranhão. O município possui uma área total de 834,8 km<sup>2</sup>, encontra-se situada na região costeira do estado, dentro do Golfão Maranhense, limita-se ao norte com o Oceano Atlântico; ao sul, com a baía de São José e o Estreito dos Mosquitos; a limita-se territorialmente a oeste com o município de São José de Ribamar e Raposa, (Figura 1).

**Figura 1:** Localização do município de São Luís do Maranhão



Fonte: Autores (2023)

A área em estudo apresenta-se com um relevo aplainado de baixas altitudes, sempre inferiores a 70 metros (SILVA, 2012). A topografia suave e os demais fatores como a insolação, a latitude e a maritimidade, agem com os sistemas regionais de circulação atmosférica, provocando pouca variabilidade térmica anual. A Normal Climatológica do INMET (1990 a 2020) para São Luís indica que a temperatura média compensada é de 26,8°C. A sua pluviosidade, porém, é bem demarcada por períodos de intensa ocorrência de muitas chuvas entre os meses de janeiro a junho e de quase total estio nos meses de julho a dezembro (INMET, 2013).

Segundo Hastenrath e Lamb (1977), o principal mecanismo de atuação atmosférica gerador de chuvas no norte do nordeste do Brasil é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

A Zona de Convergência Intertropical é o sistema meteorológico mais importante na determinação de quão abundante ou deficiente serão as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. Normalmente a ZCIT migra sazonalmente de sua posição mais ao norte, aproximadamente 12°N, entre os meses de agosto e setembro para posições mais ao sul de aproximadamente 4°S, nos meses de março e abril (FUNCEME, 2002).

Segundo Menezes (1995), o fortalecimento dos alísios de nordeste e sudeste aumenta a área de atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) que pode chegar a até 5°S o que proporciona aumento dos totais normais de precipitação na região nordeste do país. A ZCIT é o principal mecanismo climático de geração de chuvas na Ilha do Maranhão. Afirma Pinheiro (2018), que a atuação da ZCIT na ilha do Maranhão, onde se localiza São Luís, determina a existência de apenas duas estações: uma estação quente chuvosa e uma estação quente e seca ou de estiagem. Destaca-se além da atuação da ZCIT a presença dos ventos alísios, dos ventos locais (brisa marítima e terrestre), dos fenômenos cíclicos como El Niño e La Niña, as manifestações oceânicas do Dipolo do Atlântico (TSM – Temperatura da Superfície do Mar) para a configuração da dinâmica climática da Ilha do Maranhão. Estes mecanismos atuam isoladamente ou conjuntamente, gerando condições atmosféricas que proporcionam as configurações climatológicas existentes na ilha do Maranhão. (PINHEIRO, 2018).

Destacamos também a ocorrência de sistemas convectivos geradores de pluviosidade que ocasionam chuvas isoladas na Ilha do Maranhão, principalmente durante a estação seca ou de estiagem. Segundo Varejão-Silva (2006), as chuvas convectivas acontecem quando o ar quente e úmido da superfície ascende em altitude, e com isso provoca o efeito de expansão adiabática, o que gera seu rápido resfriamento, ocasionado pelas diferenças de temperatura na coluna vertical da troposfera. A rápida mudança de estado físico da água com a condensação do vapor d'água, através da passagem do calor

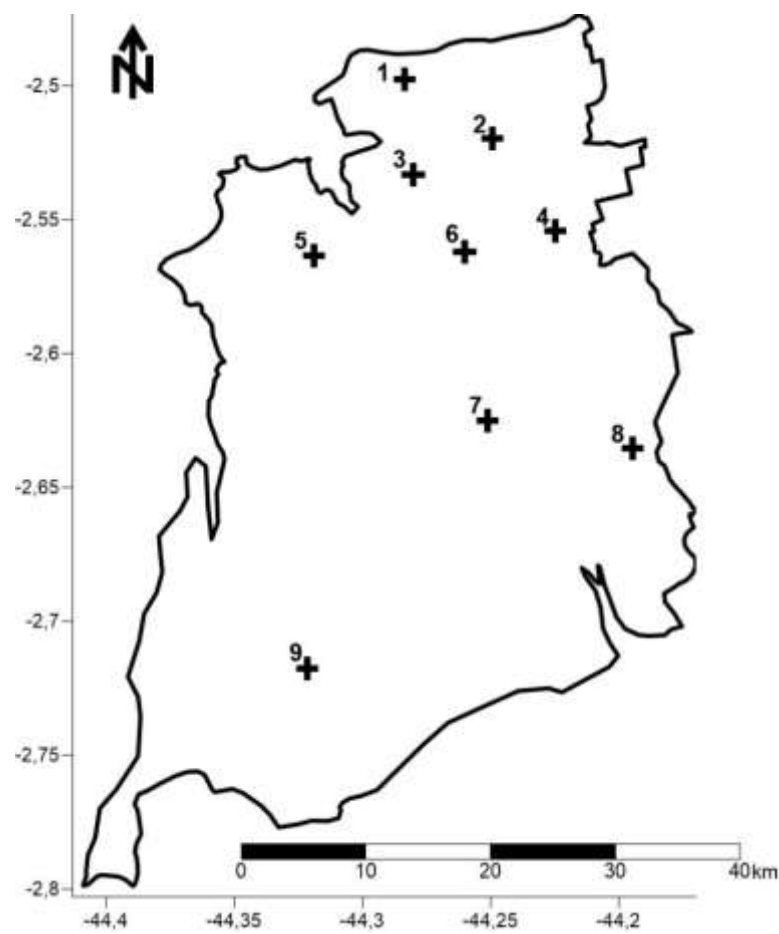
sensível para calor latente, provoca chuvas intensas e isoladas. Sua ocorrência é frequente, por toda a Ilha, e causa grande volume de precipitação em determinados locais e em curto espaço de tempo.

A espacialidade das chuvas no município de São Luís possui também importante influência dos ventos, isto porque direcionam as nuvens e conduzem a precipitação. Os ventos na Ilha são de origem regional e local. Os de origem regional apresentam-se de maneira constante, provocados pelas altas pressões do anticiclone semi-estacionário do Atlântico Sul, que incide na região sempre pelo quadrante Leste/Nordeste, são os chamados ventos alísios de ocorrência permanente durante todos os meses do ano (MENEZES, 1995); e os de origem local, que são provocados pela ocorrência de extensas massas de água em proximidade com superfícies de terras, produzem variabilidade significativa de pressão atmosférica em períodos relativamente curtos de vinte e quatro horas. Este efeito natural de diferença de pressão provoca, em condições normais, o direcionamento do vento do mar para a terra durante o dia e do vento da terra para o mar durante a noite, fenômeno conhecido como brisa marítima e brisa terrestre. Porém, Varejão-Silva (2006) destaca que, muitas vezes, no Nordeste do Brasil o efeito da brisa terrestre e marítima não é percebido, em função da persistência e intensidade dos ventos alísios durante todo o ano. Pinheiro e Galvani (2018) ao caracterizarem o vento na cidade de São Luís identificaram que eles são predominantemente de NE – ENE (nordeste – lés-nordeste) em suas condições anuais, sazonais e de cíclicos diários (diurno e noturno), variações de direção ocorrem somente dentro do quadrante norte – leste. Seus ventos se caracterizam por serem de baixa intensidade prevalecendo ventos de velocidade dentro da faixa entre 0,3 a 5,5 m/s.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa promoveu a coleta de dados registrados por 09 (nove) estações pluviométricas automatizadas, pertencentes ao Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN), vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) de todos os dias do ano de 2022, pluviômetros identificados espacialmente dentro do município de São Luís através da figura 2 a seguir.

**Figura 2:** Distribuição dos postos pluviométricos da CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) dentro do município de São Luís.



Fonte: autores

Na tabela 1 a seguir são identificadas as Coordenadas Decimais de todos os postos pluviométricos utilizados na pesquisa.

**Tabela 1** – Coordenadas Decimais das estações pluviométricas da CEMADEN em São Luís – MA

|   | Código da Estação | Nome da Estação    | Latitude (S) | Longitude (W) |
|---|-------------------|--------------------|--------------|---------------|
| 1 | 211130007A        | Jardim Calhau      | -2,49871°    | -44,28165°    |
| 2 | 211130002A        | FIEMA              | -2,52098°    | -44,24708°    |
| 3 | 211130006A        | Jardim Alemanha    | -2,53849°    | -44,27258°    |
| 4 | 211130008A        | Planalto do Pingão | -2,55193°    | -44,22401°    |
| 5 | 211130004A        | Sá Viana           | -2,56503°    | -44,31181°    |
| 6 | 211130003A        | Eletronorte        | -2,56128°    | -44,25571°    |
| 7 | 211130009A        | Tirirical          | -2,59811°    | -44,23692°    |
| 8 | 211130005A        | Vila Janaina       | -2,59289°    | -44,19027°    |
| 9 | 211130010A        | Pedrinhas          | -2,71773°    | -44,31898°    |

Também é possível visualizar a foto do equipamento utilizado pela CEMADEN para a coleta dos dados pluviométricos na pesquisa. (Figura 3).

**Figura 3:** Foto do Pluviômetro automático do CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais)



Foto: CEMADEN

Para o processamento dos dados espaciais e temporais da precipitação na forma de mapas foi utilizado o Software Golden Surfer, versão 13. Nesse mapeamento utilizou-se o método de interpolação de dados krigagem para criar as isolinhas. Outro software utilizado foi o WRPLOT 8.0 para a geração da Rosa dos Ventos e histograma de frequência. Os gráficos, tabelas e cálculos estatísticos foram gerados pelo software Excel, versão 2013, da Microsoft Corporation.

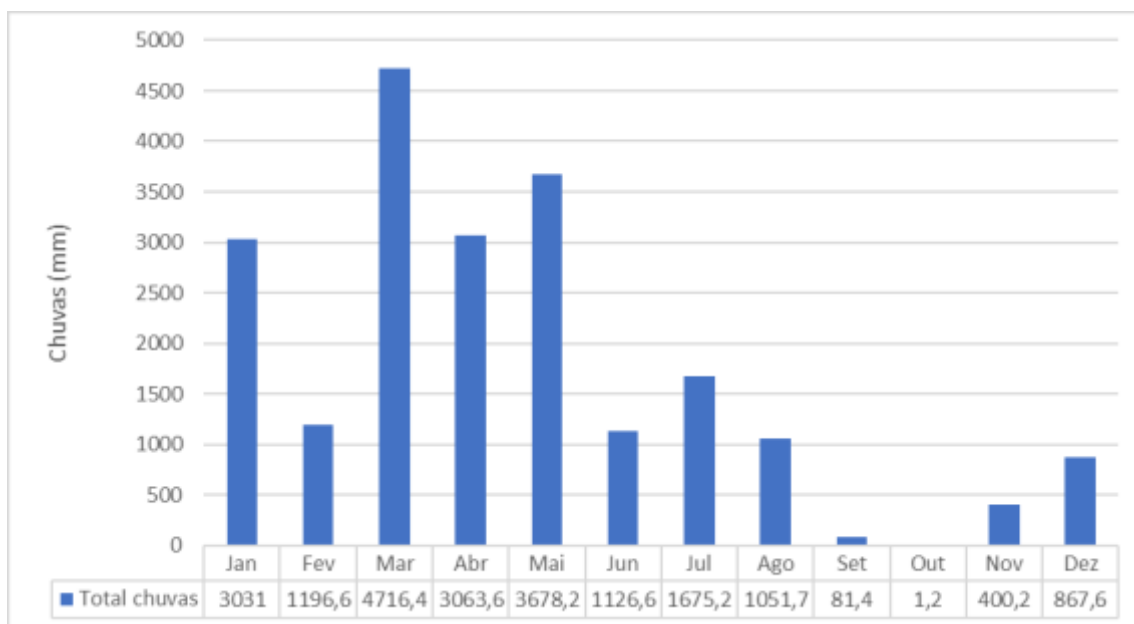
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As chuvas registradas durante o ano de 2022, nos nove pluviômetros automatizados do CEMADEN, apresentaram valores representativos da configuração pluviométrica da Ilha do Maranhão.

Foram produzidos inicialmente dois gráficos com os valores coletados dos registros da CEMADEN no primeiro, figura 4, apresenta a distribuição total mensal de todas as estações e o segundo gráfico apresenta o volume total das chuvas anuais nas duas estações climáticas de período de chuvas (janeiro

a junho) e de estiagem ou seca (julho a dezembro) registradas no município de São Luís no ano de 2022, (Figura 4).

**Figura 4:** Total de chuvas registrados por todos os pluviômetros da CEMADEN no ano de 2022 no município de São Luís do Maranhão

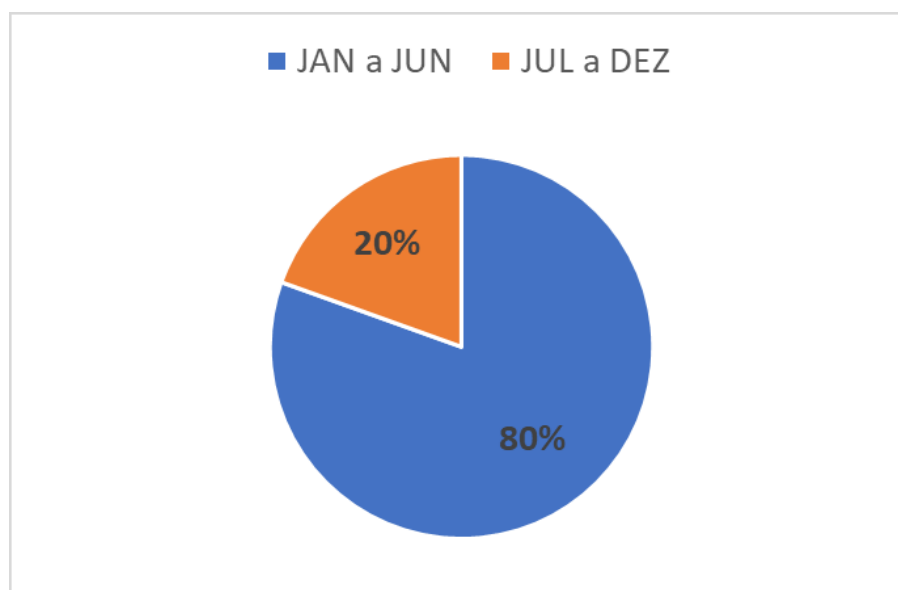


Fonte: CEMADEN – Organização: Autores

Os meses de março com 4716,4 mm de chuvas e maio com 3.678,2 mm de chuvas foram os meses que apresentaram os maiores volumes pluviométricos, e os meses de outubro com 1,2 mm de chuvas e setembro com 81,4 mm de chuvas com os menores volumes pluviométricos. A oscilação pluviométrica entre o mês de maior quantidade de chuvas para o mês de menor quantidade é marcante, como também os meses de ocorrência das chuvas, de janeiro a junho para o período chuvoso e de julho a dezembro para o período de estiagem, ratificando a sua condição de tropicalidade úmida.

Um comparativo do volume pluviométrico registrado nas nove estações espalhadas dentro do município de São Luís no ano de 2022, identificou que o período compreendido como da estação chuvosa (janeiro a junho) registrou volumes totais de precipitação de 16.812,4 mm de chuvas, enquanto que o período compreendido como da estação de estiagem (julho a dezembro) foram coletados valores que apresentaram volumes totais de 4.077,3 mm de chuvas; uma diferença em porcentagem que representou no ano de 2022, 80% do total das chuvas anuais no período chuvoso (janeiro a junho) e 20% do total das chuvas anuais no período estiagem, (Figura 5). Uma diferença significativa e que determina a necessidade de atenção para alertas de risco de possíveis impactos em decorrência da concentração do grande volume pluviométrico que precipita no período chuvoso.

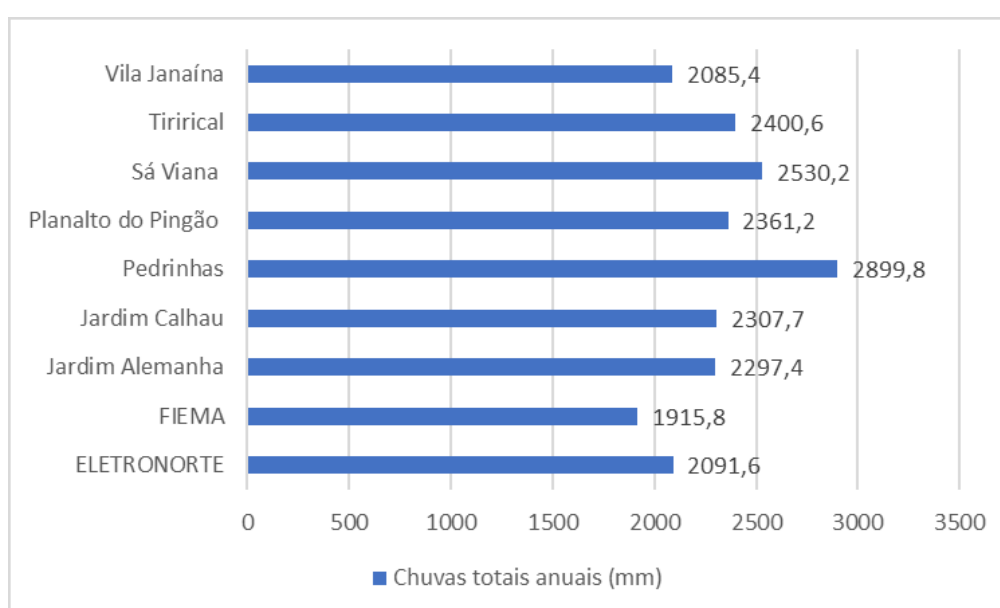
**Figura 5:** Total de chuvas registrados entre as estações chuvosa (janeiro a junho) e a estação de estiagem (junho a dezembro) no ano de 2022 no município de São Luís do Maranhão



Fonte: CEMADEN – Organização: Autores

Na figura 6, a seguir são apresentados os volumes pluviométricos que precipitaram em cada uma das nove estações no ano de 2022 no município de São Luís.

**Figura 6:** Total de chuvas registrados por todos os postos pluviométricos no ano de 2022 no município de São Luís do Maranhão

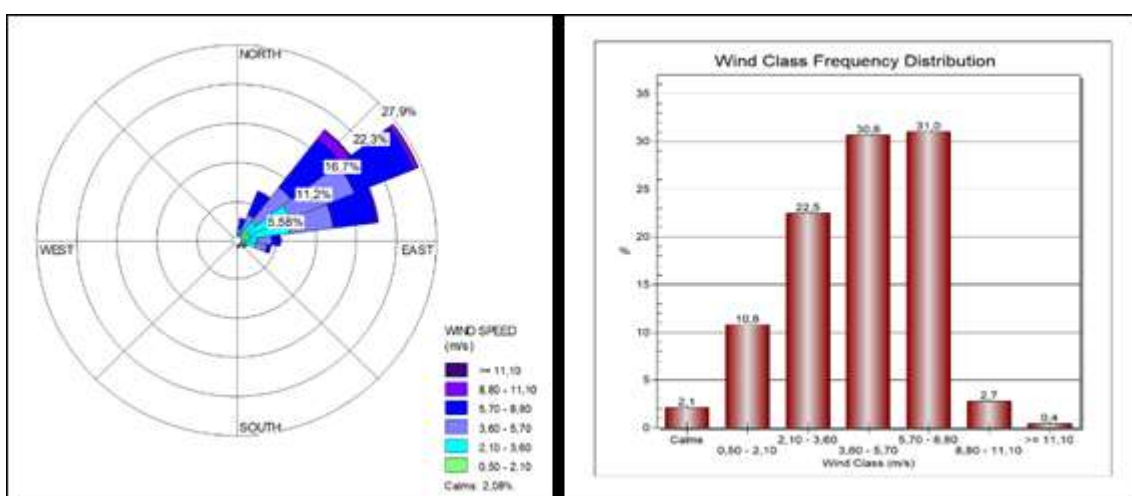


Fonte: CEMADEN – Organização: Autores

As estações que apresentaram os maiores volumes pluviométricos foram as estações localizadas em Pedrinhas com um total anual de 2.899,8 mm de chuvas anuais e a estação localizada no Sá Viana com um total anual de 2.530,2 mm de chuva, enquanto as estações da FIEMA com 1.915,8 mm do total de chuvas e Vila Janaína com 2.085,4 mm de chuvas foram as que apresentaram os menores volumes pluviométricos no ano de 2022. A diferença entre a estação que apresentou o maior volume pluviométrico registrado e a de menor volume pluviométrico registrado foi de 984 mm de chuvas, representando uma diferença em porcentagem de 51,4%, para um município que possui o relevo aplainado e a distância entre essas duas estações, em linha reta, de apenas 23 km, indica uma distribuição pluviométrica bastante diferenciada em sua espacialidade.

Destacamos também outra informação importante para a compreensão da espacialidade das chuvas em São Luís que são as características de direção e velocidade do vento, as quais se apresentam bem definidas. Segundo estudos produzidos pela ELETROBRAS (2001), na região onde se encontra São Luís, os ventos são controlados pelos alísios conjuntamente com as brisas terrestres e marinhas. Pinheiro e Galvani (2018) utilizando de dados fornecidos de velocidade e direção do vento pela estação meteorológica da Aeronáutica, localizada no Aeroporto Internacional Marechal Hugo da Cunha Machado, geraram a rosa dos ventos e o gráfico de frequência de distribuição das classes de vento que permitiram determinar qual a direção predominante dos ventos e sua velocidade de frequência na no município de São Luís, no período de 2012 a 2016, (Figura 7).

**Figura 7:** Rosa dos ventos e a frequência de distribuição das classes de vento entre os anos de 2012 a 2016 no Aeroporto Mal. Cunha Machado – São Luís – MA.



Fonte: Aeronáutica – Organização: Pinheiro e Galvani (2018)

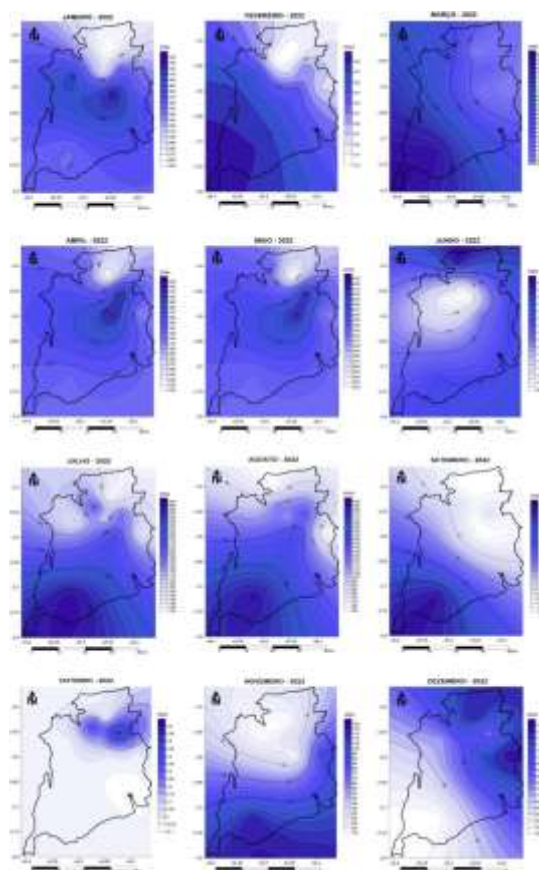
Os ventos no município de São Luís, apresentaram uma direção predominante de Leste-Nordeste (ENE) e toda variação de direção ocorreu dentro do quadrante Norte (N) e Leste (E). Outra característica destacada é o gráfico de frequência de distribuição dos ventos, no qual os valores de porcentagem assinalaram que 31% dos ventos ocorrem na velocidade de 5,7 a 8 m/s e 30,6% para ventos com velocidade de 3,6 a 5,7 m/s, caracterizando uma predominância de ventos no município, com velocidades, na escala Belfort, consideradas brisas moderadas e fracas.

### 3.1 DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO

Com os dados coletados dos postos pluviométricos automatizados da CEMADEN, foram gerados mapas mensais da espacialidade das chuvas no município de São Luís (Figura 8).

Nestes mapas é possível identificar a grande variabilidade mensal das chuvas no território do município, porém o seu comportamento espacial apresenta um padrão de ocorrência que indica um menor volume das chuvas no setor norte/nordeste e um maior volume das chuvas dentro do setor sul/sudoeste.

**Figura 8** – Distribuição mensal das chuvas na Ilha do Maranhão no ano de 2022

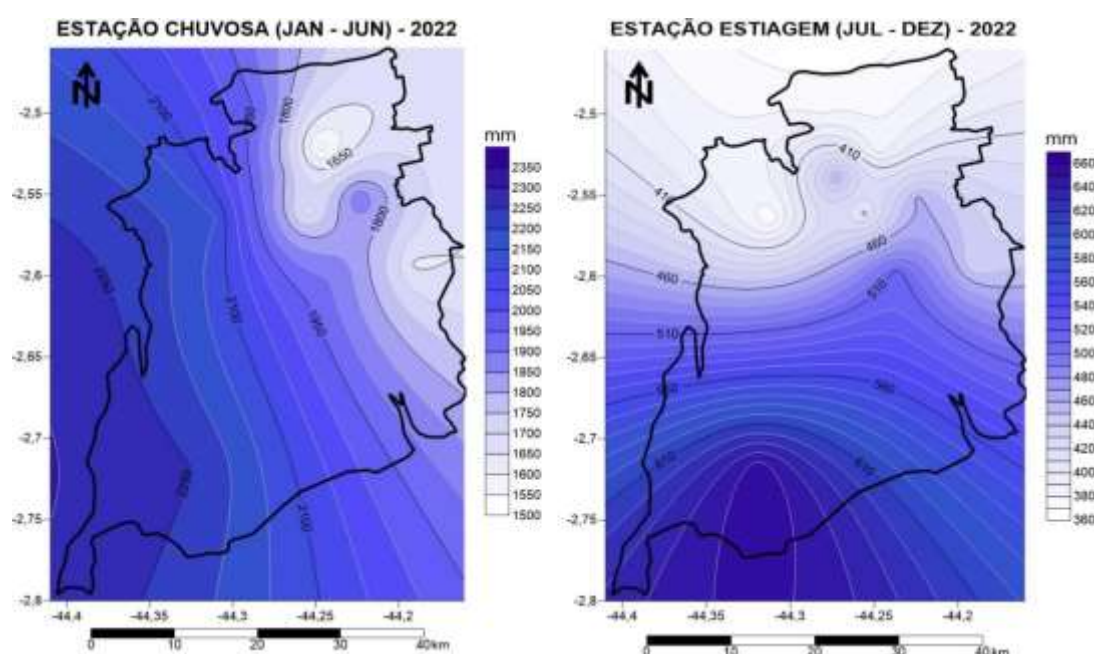


Fonte: Dados CEMADEN – Organização: Autores

Ao se compararem os mapas de distribuição mensal das chuvas no município de São Luís no ano de 2022 com as características de direção e velocidade dos ventos apontados pela Rosa dos Ventos (Figura 9), observa-se uma correlação entre a direção predominante dos ventos e a espacialidade pluviométrica das chuvas no município. Esta constatação corrobora para inferir que os ventos exercem influência na distribuição das chuvas sobre o município de São Luís.

Os mapas da Figura 9 representam a espacialidade e temporalidade das chuvas anuais de 2022 nos dois períodos distintos da pluviosidade, a estação chuvosa (janeiro a julho) e a estação seca ou de estiagem (julho a dezembro) para São Luís.

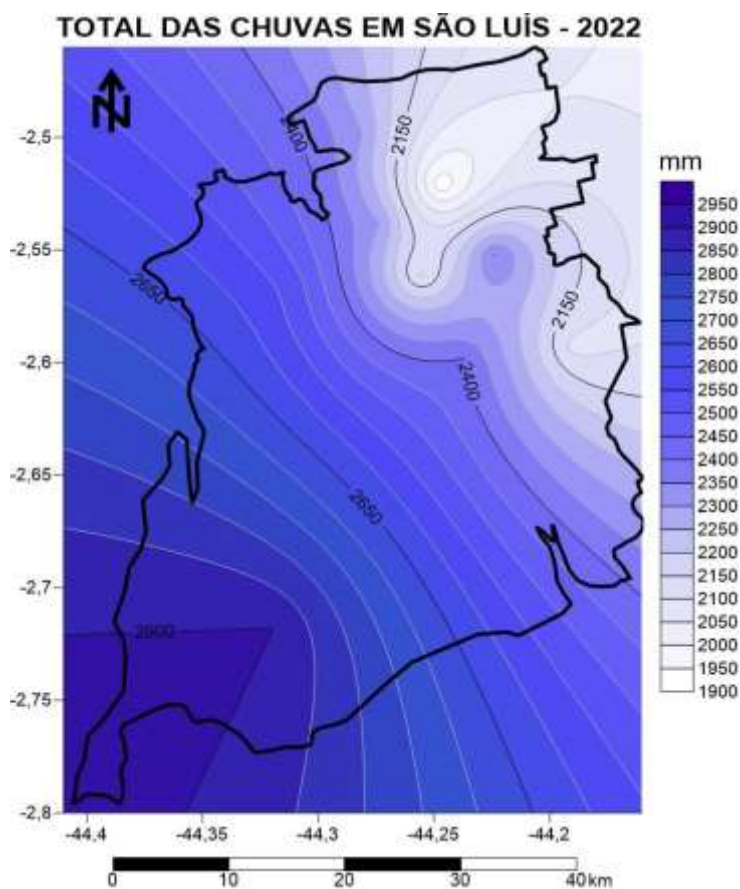
**Figura 9** – Distribuição das chuvas nas estações chuvosa e de estiagem em São Luís do Maranhão no ano de 2022



Fonte: Dados CEMADEN – Organização: Autores

Nestes mapas é possível identificar que os menores volumes pluviométricos, em qualquer dos dois períodos climáticos do ano, ocorreram no quadrante norte/nordeste do município e os maiores volumes pluviométricos ocorreram, na parte sul/sudoeste em sua zona rural e distrito industrial. Observa-se também que, em quaisquer das duas estações, a zona urbana do município de São Luís, envolvendo os bairros da Cohama, Vinhais, Bequimão, Cohajap e parte do Turu, apresentam valores pluviométricos menores que em comparação a outras áreas urbanas da cidade.

Também foi gerado o mapa de total de chuvas acumuladas no ano de 2022 na sua distribuição pluviométrica do município de São Luís (Figura 10).

**Figura 10** – Distribuição das chuvas em São Luís do Maranhão no ano de 2022

Fonte: Dados CEMADEN – Organização: Autores

No mapa é possível confirmar que existe uma correlação significativa da direção dos ventos com a distribuição pluviométrica das chuvas na Ilha do Maranhão, pois a direção norte/nordeste apresenta um forte indicativo de diminuição das chuvas, enquanto o aumento da pluviosidade ocorre na direção sul/sudoeste do município, acompanhando a direção dos ventos predominantes.

Outra característica observável no mapa da distribuição pluviométrica anual foi a relação entre a pluviosidade registrada a zona urbana do município em comparação com sua área rural e industrial, a zona urbana apresentou uma espacialidade de menor volume pluviométrico. Avalia-se que este indicativo, como afirmado anteriormente, indica estar diretamente ligado à influência da direção e intensidade dos ventos. Desta forma identificou-se que os ventos, a partir dos dados coletados, apontam determinante controle na condição de distribuição das chuvas por toda a extensão territorial do município de São Luís. Os ventos conduzem as chuvas e determinam que seu setor sul/sudoeste como as áreas de destaque por receber os maiores volumes de chuvas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se neste estudo, a partir dos dados coletados das chuvas no ano de 2022 no município de São Luís, em análises mensais, sazonais e anuais, que os ventos predominantes de direção e intensidade indicam exercer forte influência na distribuição espacial das chuvas.

A pesquisa possibilitou a confirmação de que a espacialidade e temporalidade das chuvas em São Luís possuem características particulares, e isso permite representar importante instrumento de conhecimento de utilização para os gestores públicos de gestão do território no desenvolvimento de ações mitigadoras específicas.

Foi também significativa a compreensão de que a pluviosidade no município é menor na sua zona urbana, descaracterizando o predomínio de chuvas mais intensas em áreas urbanas em comparação com áreas menos urbanizadas. Destaca-se que as chuvas se concentram em maior volume no setor sul/sudoeste o município (distrito rural e industrial de São Luís), acompanhando a direção dos ventos. Há também dentro da zona urbana de São Luís uma grande área, englobando os bairros da Cohama, Vinhais, Bequimão, Cohajap e parte do Turu, as quais registraram os volumes pluviométricos mais baixos em relação ao seu entorno urbano.

## 5. REFERÊNCIAS

- BALDO, Maria C. Variabilidade pluviométrica e dinâmica atmosférica na Bacia Hidrográfica o Rio Ivaí. 2006. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.
- ELETROBRAS. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 2001.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME. Sistemas meteorológicos causadores de chuva na região nordeste do Brasil. Disponível em: < <http://www.funceme.br/?p=967>>. Acesso em: 15 fevereiro 2023.
- GOLDEN, Software LLC. Programa Surfer® versão 13.0.383 (64-bit). 2015.
- HASTENRATH, S.; LAMB, H. Dynamics of climatic hazard in the Northeast Brazil. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., n. 103, p. 77-92, 1977.
- LANDSBERG, H. E. The urban climate. New York: Maryland Academic Press, 1981.
- MENEZES, R. H. N. Relação entre a precipitação no NEB e as anomalias de temperatura da superfície do mar dos Oceanos Atlântico e Pacífico tropicais. 1995. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 1995.
- PINHEIRO, J.M. GALVANI, E. Caracterização da direção e velocidade do vento na cidade de São Luís – MA. In: Climatologia Aplicada 2, p. 105 a 122, Curitiba: CRV, 2018.
- PINHEIRO, J. M. Clima urbano da cidade de São Luís do Maranhão. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/T.8.2019.tde-13022019-160256. Acesso em: 2023-03-31.
- QUEIROZ, E. F.; SILVA, R. J. B.; OLIVEIRA, M. C. N. Modelo de análise de regressão periódica da precipitação mensal, da bacia atlântico sudeste, no Estado do Paraná. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 36, n. 5, p. 727-742, 2001.
- RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. Boletim Geografia Teorética, n. 23, p. 288-294, 1993.
- SILVA, Q. D. Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão. 2012. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.
- TABONY, R. C. A. Set of homogeneous European rainfall series. Met Office Branch Memorandum Number 104, UK Met Office Library, Exeter, 1980.
- VAREJÃO-SILVA, Mário Adelmo. Meteorologia e Climatologia. Versão Digital 2. Recife, 2006. E-book.

## Capítulo 3



10.37423/230507732

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO PARA REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES COM FOCO NA CONSTRUÇÃO DA RESILIÊNCIA COMUNITÁRIA.

*Rejane Lucena*

*Universidade Federal de Pernambuco - UFPE*

*Betânia Queiroz da Silva*

*Universidade Federal de Pernambuco - UFPE*

*Damarens Lopes de Albuquerque*

*Comissão de Educação Jurídica da OAB/PE*

*Artur Cavalcanti de Paiva*

*Faculdade dos Palmares*

*Ireni Nascimento de Medeiros Santos*

*Universidade Federal Rural de Pernambuco*



**Resumo:** Os problemas de riscos de desastres tem crescido no Brasil e no mundo, sendo alvo de grandes preocupações por parte da gestão pública e de instituições que atuam na defesa do meio ambiente e do direito da criança e do adolescente em situação de emergência. Nesse sentido, contribuir para a formação do cidadão crítico e consciente do seu papel de agente multiplicador no âmbito local é fundamental, tanto na perspectiva da educação planetária quanto na ótica da educação formal e não formal para ERRD. Nesse contexto, observa-se a necessidade de uma mudança de hábito, a partir da reflexão ação, considerando os conhecimentos preexistentes dos educandos (Freire, 1996) de forma a se desenvolver na práxis a educação: “em prol da sustentabilidade e da resiliência”, com ênfase na cooperação e no estímulo para a formulação de novas atitudes voltadas ao comprometimento com o meio e com a consciência ecológica integrada a redução de risco e desastres.

**Palavras-chave:** Participação; Educação para Redução de Riscos e Desastres; Percepção de Risco; Resiliência Comunitária.

## INTRODUÇÃO

É sabido que a problemática de riscos de desastres tem crescido no Brasil e no mundo, sendo alvo de grandes preocupações por parte da gestão pública e de instituições que atuam na defesa do meio ambiente e do direito da criança e do adolescente em situação de emergência. Nesse sentido, contribuir para a formação do cidadão crítico e consciente do seu papel de agente multiplicador no âmbito local é fundamental, tanto na perspectiva da educação planetária, quanto na ótica da educação formal e não formal para ERRD.

Configura-se a necessidade de uma mudança de hábito, a partir da reflexão ação, considerando o os conhecimento preexistentes dos educandos (Freire, 1996) de forma a se desenvolver na práxis a educação “em prol da sustentabilidade e da resiliência” com ênfase na cooperação e no estímulo para a formulação de novas atitudes voltadas ao comprometimento com o meio e com a consciência ecológica integrada a redução de risco de desastres.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo analisar em que medida as ações relacionadas à educação ambiental integrada à Educação para Redução de Riscos de Desastres (ERRD) no cotidiano para estimular a participação de crianças e jovens na Comunidade do Retiro, Jaboatão dos Guararapes, no despertar da consciência para a resiliência comunitária, considerando as diretrizes do (Marco de Sendai 2015-2030) e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis – ODS.

Sato (2002) destaca que a Educação Ambiental (EA) se constitui na valorização do diálogo aberto nas fronteiras dos diversos saberes, evidencia que deve respeitar as diferenças e as contribuições dos indivíduos ou grupos sociais no cotidiano das suas relações.

Nesse debate, é sabido que o conceito de resiliência tem sido relacionado à temática de desastres desde a década de 90 e consolidou-se a partir do “Marco de Ação de Hyogo (2005-2015), destacando a importância do aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres” (UNISDR, 2005).

A resiliência comunitária nesse contexto é vista como um instrumento que possibilita a superação das vulnerabilidades dos riscos e desastres por meio do diálogo estabelecendo conexões voltadas a construção da consciência cidadã acerca da importância da educação ambiental e da educação para redução de riscos de desastres – ERRD.

Sobre o sentido da resiliência no contexto de risco de desastre, a Organização das Nações Unidas - ONU descreve como sendo aquela que tem “a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade

exposta a riscos de resistir, absorver, acomodar, adaptar, transformar e recuperar dos efeitos de um perigo de maneira oportuna e eficiente, incluindo a preservação e restauração de suas estruturas e funções básicas essenciais por meio do gerenciamento de riscos. (UNISDR, 2017)”.

Evidencia-se que as ações de educação ambiental integrada à educação para redução de riscos de desastres – ERRD geram estímulos em relação a percepção de riscos entre os participantes e possibilitam a construção da resiliência comunitária por meio da participação ativa (Marco de Sendai 2015-2030).

Tomando como base as preocupações com os riscos e desastres no contexto urbano e a necessidade de estimular a percepção dos jovens residentes em áreas de vulnerabilidade socioambiental através de um olhar interdisciplinar sobre a comunidade e os desafios para mitigação dos riscos que se apresentam no lugar. Ao considerar este pressupostos, o presente trabalho pretende favorecer uma reflexão sobre a importância do desenvolvimento de ações voltadas à ERRD e a EA a partir da contextualização do território, do lugar e da paisagem como elementos importantes na construção pedagógica.

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa partiu-se da análise bibliográfica, além da estruturação da pesquisa quantitativa e qualitativa, integrando levantamento documental acerca de planos e projetos relacionados ao tema.

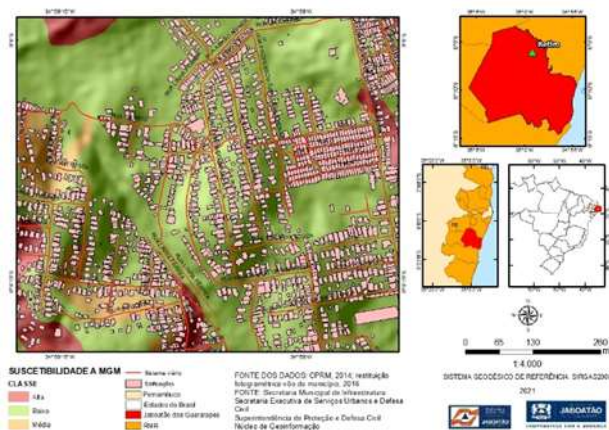
Este artigo está fundamentado na ótica do Marco de Sendai (2015-2030), Freire (1986), Marchezini et al (2019), dentre outros autores e acervos documentais que analisam e trazem contribuições significativas para a análise da integração de saberes em prol da Educação Ambiental (EA) integrada a Redução de Riscos de Desastres – DERRD

Na perspectiva da pesquisa qualitativa adotou-se como estratégia a coleta de dados a partir das oficinas realizadas pela Superintendência de Proteção e Defesa Civil do Jaboatão dos Guararapes, no período de 2019 a 2020, considerando as etapas do “Projeto Revegetando o Morro” realizado na comunidade do Retiro, Jaboatão dos Guararapes - PE.

A comunidade do Retiro localiza-se no substrato geológico de solos residuais maduros, onde a forma do relevo apresenta risco relacionados a movimentos de massa, geralmente inseridas em um contexto de ocupação inadequada (FIGURA 01), baseada em sistema de cortes e aterros nas áreas com elevadas declividades, onde apresenta deslizamentos planares e processos erosivos (CPRM, 2019). As erosões

identificadas pela CPRM (2019) geralmente se encontram associadas ao direcionamento das águas pluviais, despejo de esgoto e águas servidas lançadas diretamente na encosta formando ravinas, mas também podem ocorrer pela ação direta de chuvas nos taludes de corte formando sulcos erosivos.

**Figura 1: Mapa de Localização**



Fonte: Defesa Civil Jaboatão dos Guararapes, 2021.

O projeto Revegetando o Morro foi desenvolvido pela Defesa Civil do Município em parceria com o Centro Comunitário Social, Educacional, Cultural João Martins que trabalha na ótica da educação cidadã, agregando valores ambientais ao processo de construção do conhecimento.

Participaram da pesquisa 35 crianças e jovens integrantes do projeto, tendo sido realizado uma análise sobre as atividades realizadas ao longo do período e seus efeitos na construção da resiliência comunitária.

De acordo com Minayo (2001): “pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado”.

Assim, para uma melhor análise dos resultados foi estruturado um questionário com perguntas fechadas e semi-abertas. Além disso, foi realizada coleta de falas dos participantes durante as atividades realizadas ao longo do projeto.

Foram estruturados 02 eixos para avaliação das ações de Educação Ambiental e Educação para Redução de Desastres considerando os seguintes objetivos:

Tabela 01: Eixos da Pesquisa

| Eixos                                                  | Objetivos                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Educação Ambiental e ERRD na prática</b>            | Analisar em que medida as crianças e jovens participantes do projeto Revegetando o Morro tem praticado ações que demonstram a importância da Educação Ambiental e da RRD no cotidiano. |
| <b>Percepção de Risco e Construção da Resiliência.</b> | Verificar de que forma o Projeto Revegetando o Morro tem contribuído para percepção de risco e construção da resiliência comunitária.                                                  |

Fonte: Os autores, 2021

A partir dos eixos da pesquisa foi realizado o levantamento dos dados e posteriormente a tabulação e análise dos resultados. Importante salientar, que se utilizou a técnica da história oral como ferramenta de alcance do sentimento dos participantes no que se refere aos aprendizados e práticas vivenciadas ao longo do projeto.

A história oral utilizada como ferramenta de pesquisa representa a possibilidade de reconstruir memórias relacionadas ao cotidiano e aos aprendizados relacionados a EA e a ERRD. Neste sentido, cria-se possibilidades de manifestações (GUEDES-PINTO, 2002) em relação ao sentido da construção da resiliência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados, bem como das falas dos participantes foi possível analisar como tem sido contextualizado os conceitos de EA integrado a ERRD junto à comunidade, integrando-se aos princípios da agenda 2030, considerando os ODS – Objetivos do desenvolvimento sustentável no sentido de ampliar os olhares para sustentabilidade planetária, com destaque ao ODS 11 que tem como princípio: “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” sinalizando ações para garantir o acesso de todos a moradia digna com especial atenção para grupos em situação de vulnerabilidade. (UNISDR, 2015).

Para análise as questões, foram subdivididas em 02 eixos, considerando o Eixo Educação Ambiental e ERRD na prática e o eixo Percepção de Risco e Construção da Resiliência.

O eixo educação ambiental e ERRD na prática foi constituído a partir de 07 questões que indagaram a visão dos participantes sobre suas práticas. Nesse sentido, quando arguidos sobre a importância da

educação ambiental para sua vida, 100% afirmaram que consideram importante. Nesse contexto destaca-se que: “a educação ambiental deve ser um processo contínuo e permanente, iniciando em nível pré-escolar e estendendo-se por todas as etapas da educação formal ou informal” (Guimarães, 2004). Desse modo, a criança e o jovem estará permanentemente refletindo sobre suas ações e hábitos, na medida que aprende e colocam em prática atitudes que podem refletir positivamente no meio ambiente local e impactar nos processos globais.

No que se refere a preocupação com o consumo de água, 100% disseram que costumam se preocupar. Em seus comentários destacaram que já participaram de atividades sobre a importância da conservação e redução de desperdício da água. Evidenciaram que aprenderam nas oficinas com a Defesa Civil que: “a água é um bem muito importante, porém é preciso saber cuidar, se não, um dia acaba”.

No que se refere ao lixo, 71% dos entrevistados afirmaram que costumam separar o lixo orgânico do inorgânico, enquanto 29% disseram que não fazem. Dos que responderam que separam o lixo, alguns comentaram que: “aprenderam na escola e participaram de oficinas com a Defesa Civil sobre o lixo, destacaram que além de causar doenças, representam um dos problemas causadores de deslizamentos, pois quando depositado nas barreiras, conjugado com as chuvas, causam deslizamentos.”

Nessa perspectiva, (Marchezini, et al, 2019) destacam que as “Iniciativas em ERRD são importantes ações não-estruturais de redução de risco e contribuem para aumentar essa capacidade de autoproteção.” Nessa lógica, a educação ambiental permite dialogar sobre “as causas, natureza e efeitos dos riscos e que ao mesmo tempo promove uma série de competências e habilidades que lhes permitam contribuir de forma proativa para a prevenção e mitigação dos desastres” (UNESCO, 2012, p. 30); ao mesmo tempo em que fortalece os laços e amplia a relação de cuidado uns com os outros. O que faz 100% responder da grande importância do projeto Revegetando o Morro. Destacam que a partir do projeto, é possível aprender muitas coisas relacionadas aos riscos e as chuvas. Ao mesmo tempo que aprendem, podem ensinar, gerando uma relação integrada de cuidados e de conhecimento para autoproteção.

Ainda na verificação sobre as ações do projeto, 86% disseram que tem mudado suas concepções e práticas a partir dos aprendizados no projeto. Nesse mesmo contexto, evidenciaram que aprenderam a fazer mapeamento de riscos, identificando situações críticas que podem ser evitadas a partir de atitudes preventivas. E 80% dos respondentes afirmaram que costumam ensinar o que aprendem com

as atividades do projeto, ao mesmo tempo que 100% dos participantes disseram que é muito importante aprender sobre prevenção, comentando que são conhecimentos muito oportunos para a vida em comunidade. Destacando que: “conhecer sobre os deslizamentos e suas consequências é muito importante, pois salva vidas”. Outro participante destacou que “aprendeu sobre a função do pluviômetro e sua importância para se verificar o nível de chuva e a sua gravidade, dependendo da intensidade”.

Nesse contexto, Freire e Shor (1986) afirmam que “os indivíduos tomam posse de suas próprias vidas pela interação com outros indivíduos, gerando pensamento crítico em relação à realidade, favorecendo a construção da capacidade pessoal e social e possibilitando a transformação de relações sociais de poder”.

**Tabela 2:** Eixo Educação Ambiental e ERRD na prática

| Eixo Educação Ambiental e ERRD na prática                                                                                                                      | RESPOSTA |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|
|                                                                                                                                                                | SIM      | NÃO |
| 1. Você considera importante a abordagem sobre educação ambiental para sua vida?                                                                               | 100%     | 0   |
| 2. Você costuma se preocupar o consumo consciente de água?                                                                                                     | 100%     | 0   |
| 3. Você costuma separar o lixo produzido na sua casa?                                                                                                          | 71%      | 29% |
| 4. Você considera importante as ações do projeto Revegetando o Morro?                                                                                          | 100%     | 0   |
| 5. A partir das atividades vivenciadas no projeto, você tem mudado seu comportamento com relação às ações voltadas a sustentabilidade ambiental na comunidade? | 86%      | 14% |
| 6. Você costuma ensinar o que aprende nas atividades do projeto Revegetando o Morro?                                                                           | 80%      | 20% |
| 7. Você considera importante aprender sobre prevenção de riscos de desastres?                                                                                  | 100%     | 0   |

**Fonte:** Os autores, 2021.

Nessa discussão a UNESCO (2005, p. 44) ressalta que a “Educação ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente”, o que fortalece o entendimento e o nível de consciência crítica das crianças e jovens sobre os problemas ambientais locais e suas interfaces com as dimensões globais. Santos et al (2018) corrobora afirmando que o “fortalecimento das ações

coletivas por meio da participação da comunidade, destacando que é de “fundamental importância tentar compreender as ações antrópicas que historicamente levam às pessoas a ocuparem as áreas vulneráveis.”

**Tabela 3:** Eixo Percepção de Risco e Construção da Resiliência Comunitária.

| Percepção de Risco e Construção da Resiliência Comunitária.                                                | REPOSTAS |              |               |           |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|---------------|-----------|-------|
|                                                                                                            | SEMPRE   | MUITAS VEZES | ALGUMAS VEZES | RARAMENTE | NUNCA |
| 1. Com qual frequência você se preocupa com os deslizamentos na sua comunidade?                            | 57%      | 26%          | 17%           | 0         | 0     |
| 2. Qual a frequência que ocorre deslizamentos na sua comunidade?                                           | 71%      | 29%          | 0             | 0         | 0     |
| 3. Qual a frequência que você participa de atividades relacionadas à educação ambiental na sua comunidade? | 80%      | 11%          | 9%            | 0         | 0     |
| 4. Qual a frequência você participa de ações voltadas à educação para redução de desastres na comunidade?  | 71%      | 29%          | 0             | 0         | 0     |
| 5. Qual a frequência que você estimula outras pessoas a praticarem ações de educação ambiental?            | 86%      | 14%          | 0             | 0         | 0     |

**Fonte:** Os autores, 2021.

O eixo Percepção de Risco e Construção da Resiliência Comunitária foi composto por cinco (05) questões que avaliaram os aspectos relacionados à percepção dos estudantes em relação aos riscos e vulnerabilidades apresentadas no cotidiano, verificando-se o senso crítico dos participantes em relação aos problemas.

Em relação a preocupação com os deslizamentos, 57% dos respondentes destacaram que sempre se preocupam com os deslizamentos, pois já aconteceram casos em que pessoas da comunidade ficaram feridas em função de deslizamentos, além da destruição. Outros 71% dos respondentes destacaram que sempre tem acontecido situações de deslizamentos na comunidade. Marchezini et al (2019) destaca que “é por meio dessa transformação da realidade pelos sujeitos que se pode contribuir para

uma sociedade menos vulnerável, mais resiliente, menos injusta socialmente e mais ecologicamente sustentável”.

Por este motivo, é fundamental um trabalho de mapeamento de risco comunitário, considerando o histórico desses acontecimentos, bem como a análise de ações não estruturais, integradas às ações estruturais, em função a escassez de infraestrutura urbana.

Nesse sentido, no que se refere a frequência de participação em atividades relacionadas a educação ambiental na sua comunidade, 80% afirmaram que estão sempre participando e 71% disseram que as ações também são relacionadas a ERRD. As duas temáticas contribuem para o aumento da percepção de risco e consequentemente da consciência para construção da resiliência comunitária.

É nessa análise que Ribeiro et al, (2017) destacam que “As práticas educativas apontam para propostas pedagógicas correlacionadas na mudança de atitudes, hábitos e práticas sociais, proporcionando competências, capacidade de avaliação e participação”. E isso está representado nas práticas do projeto Revegetando o Morro, considerando os seus aspectos metodológicos que estão fortalecidos a partir da perspectiva da educação ambiental e da educação para redução de riscos de desastres como instrumento de transformação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados coletados foi possível identificar que a temática de educação ambiental tem sido sistematicamente trabalhada por meio do projeto Revegetando o Morro, e que há uma preocupação por parte da Defesa Civil do Município em protagonizar processos relacionados à Educação para Redução de Riscos de Desastres – ERRD.

Os resultados indicam a importância de se ampliar as parcerias para a implementação de ações sobre a Educação Ambiental contextualizada com a problemática de riscos de desastres e, ao mesmo tempo, que devem ser valorizados os conhecimentos da comunidade, considerando as suas vivências e aprendizados constituídos no dia a dia.

Ao longo da análise, foi possível verificar que EA é um instrumento importante na construção de princípios, e nesse contexto integrado com a ERRD aponta os horizontes para a ampliação das ações de prevenção em busca da resiliência comunitária e melhoria da qualidade de vida nas comunidades localizadas em áreas de vulnerabilidades socioambientais.

Observou-se ainda que as crianças e jovens passaram a ser multiplicadores dos conhecimentos adquiridos e valorizam significativamente os conhecimentos apreendidos e que entendem que o projeto possibilitou a construção de novos olhares frente aos riscos e vulnerabilidades, bem como, na forma de pensar e agir dos integrantes, propiciando posturas solidárias e participativas no cotidiano da comunidade.

## REFERÊNCIAS

CPRM. Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações. Ministério de Minas e Energia - MME, Brasil, 2019.

FREIRE, P. e SHOR, I. Medo e ousadia: O cotidiano do professor. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1986.

GUEDES-PINTO, Ana Lúcia. Rememorando Trajetórias da Professora alfabetizadora: a leitura como prática constitutiva de sua identidade e formação profissionais. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2002.

GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.

MARCHEZINI, Victor; MENDONÇA, Marcos Barreto de; SATO, Anderson Mululo; ROSA, Teresa Cristina da Silva; ABELHEIRA, Marcelo. Educação para Redução de Riscos e Desastres: Experiências Formais e Não Formais no Estado do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/337915473\\_Educacao\\_para\\_Reducacao\\_de\\_Riscos\\_e\\_Desastres\\_Experiencias\\_Formais\\_e\\_Nao\\_Formais\\_no\\_Estado\\_do\\_Rio\\_de\\_Janeiro](https://www.researchgate.net/publication/337915473_Educacao_para_Reducacao_de_Riscos_e_Desastres_Experiencias_Formais_e_Nao_Formais_no_Estado_do_Rio_de_Janeiro).

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

RIBEIRO, Jefferson, Vieira, Rafaela, Tômio, Daniela. Análise da percepção do risco de desastres naturais por meio da expressão gráfica de estudantes do Projeto Defesa Civil na Escola, Vol. 42, dezembro 2017. Disponível em DOI: 10.5380/dma.v42i0.46271.

<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/46271/34452>.

SATO, Michelle. Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores. Marilda Almeida Marfan (Organizadora). \_\_ Brasília : MEC, SEF, 2002.

SANTOS, Ireni Nascimento de Medeiros, et al. FORMAÇÃO DE NÚCLEOS DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – NUPDEC: perspectivas de prevenção para Redução de Riscos e Desastres – RRD. Congresso Sem Desastres, Campina Grande: 2018.

UNESCO. Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação, Brasília, Brasil, 2005. 120 p.

UNISDR - THE UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION. Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 – 2030. 2015. Disponível em:

<http://nacoesunidas.org/conferencia-de-sendai-adota-novo-marco-para-reduzir-riscos-de-desastres-naturais-no-mundo>. Acessado em: 30 de maio de 2019.

UNISDR - THE UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION.2017. Resiliência. <https://www.preventionweb.net/risk/resilience>

## Capítulo 4



10.37423/230507764

# ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA- AM NOS ANOS DE 2007 E 2017

*Giovani Gabriel Santos de Oliveira*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Samuel Lukas D. Rodrigues*

*Universidade federal de Roraima*

*Matheus Ferreira da Cunha*

*Universidade Federal do Amazonas*

*Rodrigo de Oliveira Silva*

*Universidade Estadual do Amazonas*



**Resumo:** A maneira de ocupação do espaço amazônico desenvolveu-se de forma mal planejada e com pouca ou sem a devida preocupação com as especificidades locais. Porém, essa ocupação do espaço amazônico não é incentivada pelo poder público. Entretanto, com a criação da Região Metropolitana de Manaus (RMM), em 2007, esse cenário se modificou, pois, dessa vez o poder público direcionou a expansão urbana em uma área de difícil acesso. Contudo, os erros continuaram a acontecer, ou seja, uma expansão desorganizada e com impactos negativos ao equilíbrio ambiental. Um dos efeitos da expansão urbana ocorrida dessa forma é a alteração no campo térmico. Nesse sentido, o presente trabalho, tem como área de estudo o município de Iranduba-AM e buscou analisar e comparar o padrão da distribuição da temperatura de superfície terrestre (TST) no período de 2007 a 2017, após a construção da Ponte Jornalista Phelippe Daou, utilizando imagens do satélite Landsat 5 e 8. Os resultados obtidos evidenciaram uma significativa redução da cobertura vegetal no município. Consequentemente as temperaturas de superfície mais elevadas estão associadas a áreas densamente povoadas ou a áreas sem cobertura vegetal. Outro fator de relevância que foi constatado foi que a margem das rodovias AM-010 e AM-352 apresentaram temperaturas elevadas devido à especulação imobiliária,

**Palavras-chave:** Temperatura superficial; Expansão urbana; NDVI.

## 1. INTRODUÇÃO

A Amazônia, é a maior floresta tropical existente, representa cerca de 5% da superfície terrestre, o equivalente a 2/5 da América do Sul, e é responsável por cerca de 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas .

Embora possua um valor econômico, social e ambiental, a Amazônia ultimamente tem tido a sua biodiversidade desafiada devido ao crescente desmatamento que tem ocorrido nos últimos anos, consequência da exploração madeireira, queimadas, agricultura e expansão urbana.

O novo espaço geográfico proveniente das alterações pela ação humana modificou as variáveis climatológicas, resultando em aumento de desequilíbrios ambientais pela impermeabilização do solo, aumento de áreas construídas e consequentemente diminuição de áreas vegetadas (Feitosa, Gomes, Neto & Andrade, 2019, p.59).

As mudanças do espaço refletem na Temperatura de Superfície do Terreno (TST) que tem grande importância nos estudos sobre centros urbanos, pois exerce no balanço energético da superfície um importantíssimo papel, que possibilita a compreensão sobre a influência da temperatura no conforto térmico dos cidadãos.

Com o avanço da tecnologia e a democratização das informações dos dados de satélites, permitiram o aumento dos estudos referentes à análise da distribuição da temperatura de superfície, esses dados têm sido aproveitados para a geração de índices de vegetação, como no Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), ou Índice de Vegetação por Diferença Normalizada. O NDVI identifica a presença ou ausência de vegetação baseado no valor do píxel, permitindo uma melhor análise dos processos de referente a cobertura vegetal relacionando a temperatura na superfície terrestre (ORHAN, 2014. p.1).

Diante disso o presente artigo cogita entender a influência da construção da ponte Rio Negro na relação da temperatura de superfície com o índice de vegetação nos anos de 2007 e 2017, identificando os pontos de temperatura mais elevada no município de Iranduba, Amazonas.

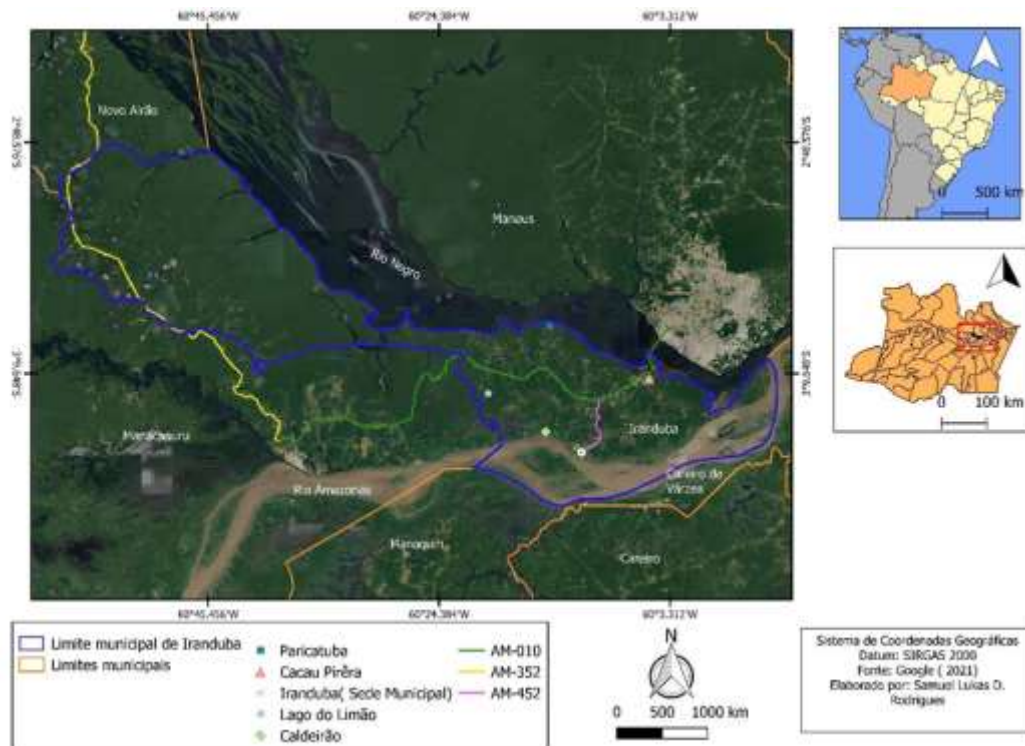
## 2. METODOLOGIA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Iranduba está situado na região metropolitana de Manaus, assentado a margem direita do Rio Negro, estando em linha reta a 20 quilômetros da capital amazonense, possuindo uma área

com cerca de 2.214,251 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Contendo as seguintes coordenadas geográficas, latitude: 3° 17' 06" sul, longitude: 60° 11' 09" oeste.

**Figura 01:** Área de estudo, município de Iranduba /Am.

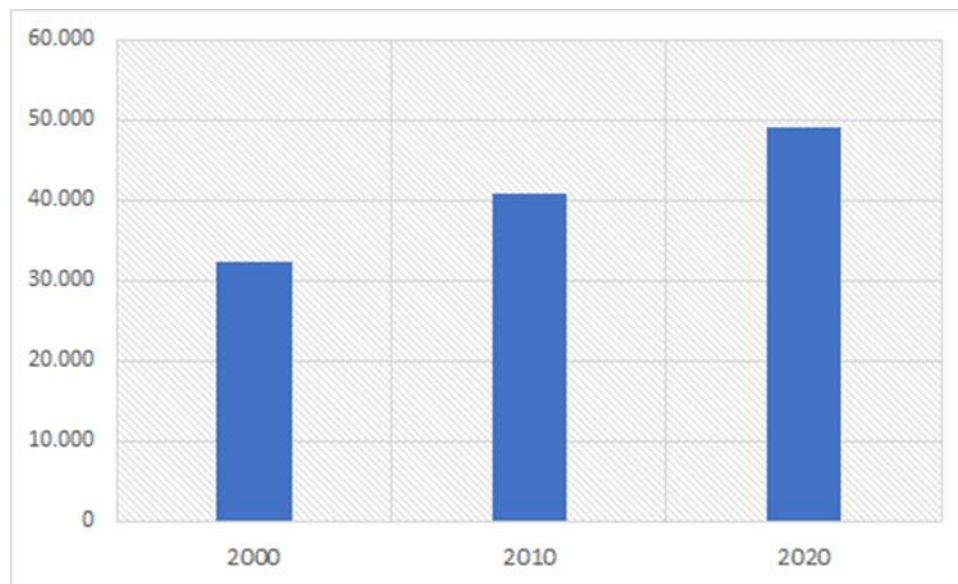


Elaborado: RODRIGUES S.L. 2020

Através da criação da Região Metropolitana de Manaus por meio da Lei Complementar 052/2007, trouxe importantes mudanças no que se refere à produção do espaço geográfico na margem direita do rio Negro. Uma medida de materialização da região metropolitana de Manaus, foi inaugurada em outubro de 2011, a Ponte Jornalista Phelippe Daou, mais conhecida como Ponte Rio Negro, tornando-se um importante estimulante a expansão do mercado imobiliário entre Manaus e Iranduba, e que acelerou este processo de urbanização no município.

Este processo constitui um processo de metropolização do espaço, uma metropolização diferente das primeiras regiões metropolitanas brasileiras, tal diferença reside no incentivo, ou seja, primeiro se criou a região Metropolitana de Manaus para depois se criar ações políticas e do capital privado na produção e expansão imobiliária.

Uma forma de quantificar essa mudança é através do aumento da população, segundo a imagem 02 houve um aumento de aproximadamente 20% da população no período de 2010 a 2020.

**Figura 02:** Crescimento populacional em Iranduba – 2000 a 2020

Fonte: IBGE/Censo Demográfico 2000-2010 e Estimativa 2020.

## 2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se a imagem do satélite Landsat 5, sensor TM (Thematic Mapper), na data de 04 de agosto de 2007 e Landsat 8 Sensor OLI (Operacional Land Imager) da data de 15 de agosto de 2017 correspondente a órbita 231, ponto 062, disponível no site do United States Geological Survey (USGS). A escolha por esse período é proveniente do período seco, devido à baixa cobertura de nuvens que possibilitou a melhor visualização das imagens de satélite.

Portanto, foram elaborados mapas de Temperatura Superficial Terrestre (TST) e Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). As bandas utilizadas referente ao Landsat 8 foram a 5, 4 e 10 (bandas do vermelho, infravermelho e infravermelho térmico), e as imagens Landsat 5 foram 3, 4 e 6 (bandas do vermelho, infravermelho e infravermelho térmico).

A confecção de NDVI se justifica, pois, a presença da cobertura vegetal é um importante fator para a manutenção da temperatura local. Nessa ótica, o NDVI é uma “[...] técnica de sensoriamento remoto que pode ser usada como uma ferramenta para mapear a distribuição e diversidade de espécies, correlacionar e avaliar o efeito de perturbações na paisagem” (Ribeiro, 2012, p. 7).

Para a elaboração de mapas de TST e NDVI, as imagens de satélite foram processadas conforme as etapas a seguir:

Obtenção da radiância espectral do Landsat 5:

$$L_{\lambda} = \left( \frac{L_{\max\lambda} - L_{\min\lambda}}{Q_{\text{Calmax}\lambda} - Q_{\text{Calmin}\lambda}} \right) * (Q_{\text{cal}} - Q_{\text{calmin}}) + L_{\text{Lim}\lambda}$$

Onde:  $L_{\lambda}$  = Radiância espectral

$Q_{\text{cal}}$  = Valor quantizado e calibrado do píxel em nível de cinza (DN)

$Q_{\text{cal min}}$  = Valor mínimo do píxel em níveis de cinza (DN=1)

$Q_{\text{cal máx}}$  = Valor máximo do píxel em níveis de cinza (DN=255)

$L_{\min\lambda}$  = Radiância espectral mínima

$L_{\max\lambda}$  = Radiância espectral máxima

Obtenção da radiância espectral do Landsat 8:

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{\text{cal}} * A_L$$

Onde:  $L_{\lambda}$  = Radiância espectral (W/ m<sup>2</sup>.sr.µm)

$M_L$  = Fator multiplicativo de redimensionamento da banda

$Q_{\text{cal}}$  = Valor quantizado e calibrado do píxel em nível de cinza (DN)

$A_L$  = Fator aditivo de redimensionamento da banda (0.1000)

Para a obtenção dos índices de vegetação, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{NDVI} = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

Onde:

Float: Função matemática

NIR: Faixa espectral do infravermelho próximo

RED: Faixa espectral do vermelho

Obtenção da temperatura de superfície em Kelvin:

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

Onde:

$T$  = Temperatura de superfície terrestre

$K1$  = Constante de calibração 1 da banda termal

$K2$  = Constante de calibração 2 da banda termal

$L_{\lambda}$  = Radiância espectral (W/m<sup>2</sup>.sr.µm)

Por fim, realizou-se a conversão das imagens em temperaturas Kelvin para graus Celsius através da fórmula:

$$T_K - 273.15$$

Onde:

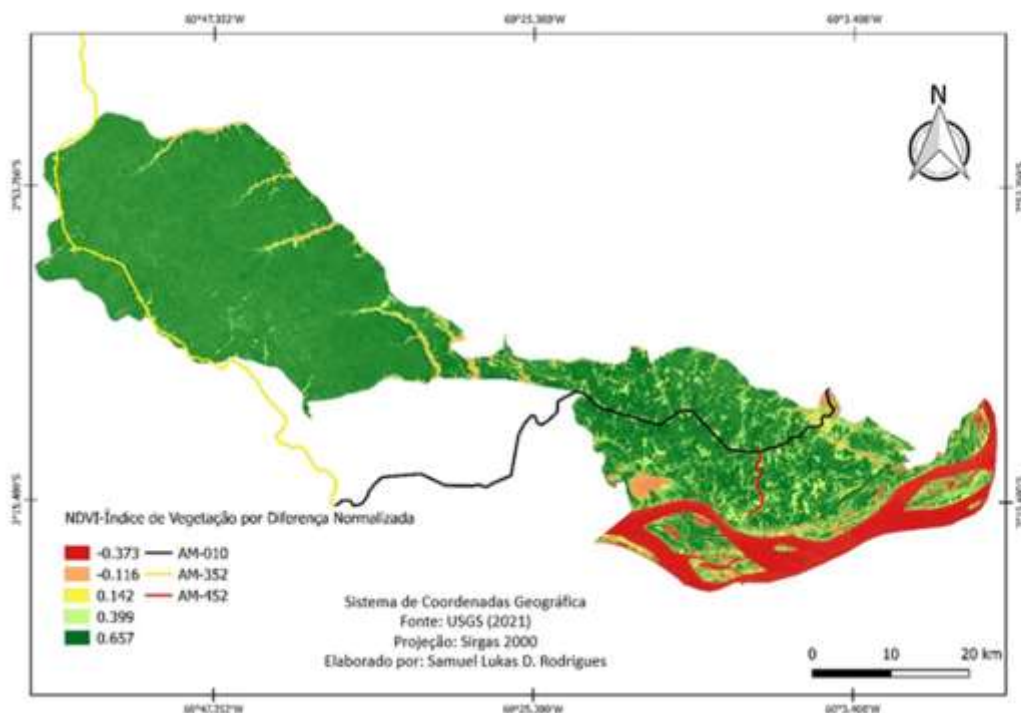
Tk= Temperatura em Kelvin

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

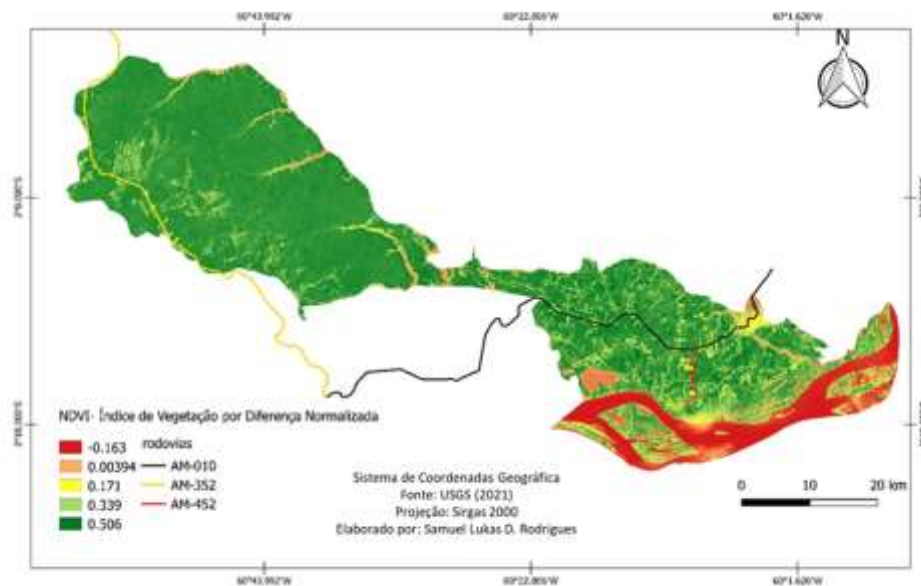
No NDVI valores próximos a 1, correspondem a vegetações mais densas, por outro lado, valores iguais a -1 ou próximos, representam superfícies sem cobertura vegetal ou com pouca vegetação (SILVA et al., 2009,p.16).

A Figura 03 e 04 apresenta as cartas de NDVI para o município de Iranduba nos anos de 2007 e 2017, respectivamente. Nesse sentido, observou-se um elevado crescimento da mancha urbana nesse intervalo de tempo, com mudanças significativas no NDVI no intervalo de tempo, porém sempre o NDVI onde se encontra os núcleos urbanos foram menores do que nas áreas com características rurais. As áreas urbanizadas apresentaram NDVI próximo a 0 (zero) pela falta de vegetação, ficando atrás apenas dos corpos d'água.

**Figura 03:** Índice de Vegetação por Diferença Normalizada– NDVI em Iranduba-AM em 04 de agosto



Fonte: Os autores (2021)

**Figura 04:** Índice de Vegetação por Diferença Normalizada– NDVI em Iranduba-AM em 15 de agosto

Fonte: Os autores (2021)

Ao leste do município (Imagem 4), à margem da rodovia AM-352 observou-se uma grande perda de vegetação nativa comparada ao ano de 2007. Pela análise da Figura 3 e 4 é verificado um crescimento de pequenos focos de núcleos urbanos, principalmente a margem da rodovia AM - 010.

Ainda na Figura 04, percebe-se a concentração urbana ao leste do Município com o Distrito de Cacaú Pirêra, a sede municipal de Iranduba e as comunidades de Caldeirão, Paricatuba e Colônia do Limão com NDVI próximo a 0. Por outro lado, a porção oeste do município apresenta características rurais, com áreas com NDVI próximo a 1. Além disso, observa-se uma expansão da área urbana de Cacaú Pirêra.

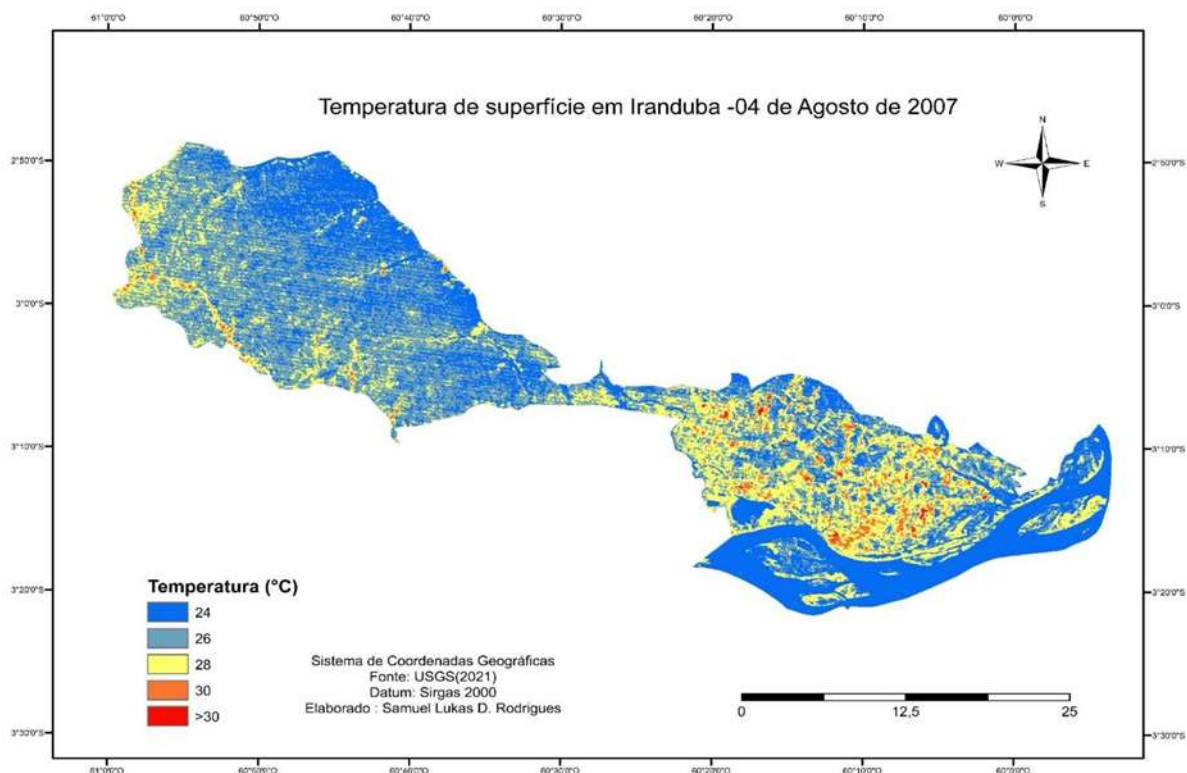
Regiões com índice vegetação elevado apontaram no mapa térmico menores valores de temperatura devido ao processo de evapotranspiração que em síntese é a capacidade de retenção de energia (Santos, Gomes & Azevedo, 2013 p. 908). Valores próximos a 1 do NDVI estão presentes nas áreas de vegetação, diferentemente de áreas com baixos valores, no qual representam áreas de vegetação ausente ou áreas urbanas Boratto e Gomide (2013 p.7348).

Observa-se através das figuras 05 e 06 as mudanças da temperatura de superfície para os anos em estudo. As manchas com coloração azul correspondem à temperatura de superfície mais baixas, já as cores avermelhadas têm temperatura mais elevada. Nas Figuras 07 e 08, os corpos aquáticos

apresentaram as menores temperaturas, pois a água possui elevado calor específico, necessitando de alta energia para elevar sua temperatura (Mashiki, 2012 p.41).

A Figura 05 apresenta os valores de Temperatura de Superfície Terrestre para o município de Iranduba no ano de 2007 em 04/08/2007. Verifica-se que a temperatura de superfície mínima nesse dia foi 24 °C (corpo aquático e áreas verdes mais densas) e acima de 30 °C (áreas construídas) de temperatura máxima e amplitude térmica de 6 °C.

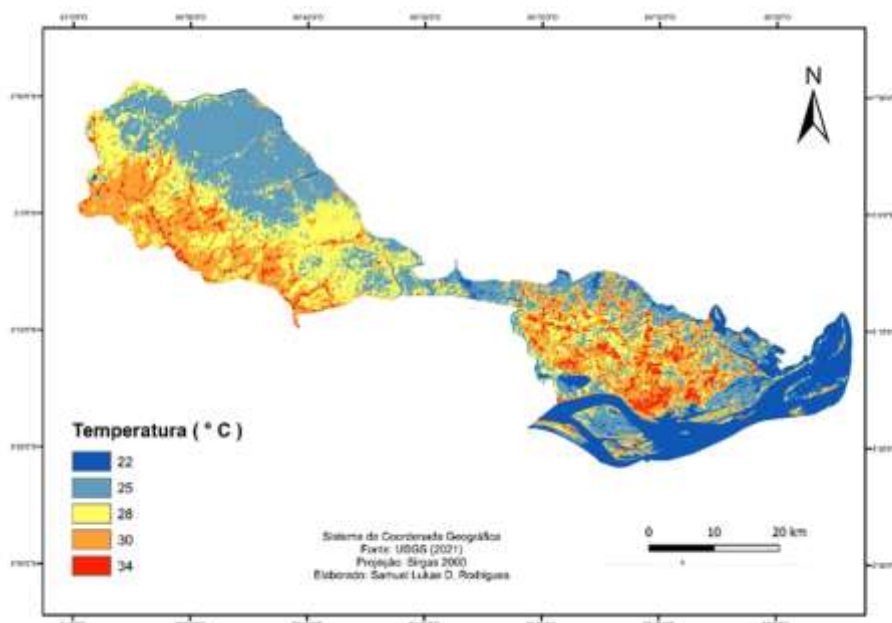
**Figura 05:** Temperatura Superficial em Iranduba - 04 de agosto de 2007



Fonte: Os autores (2021)

Analisando o campo térmico do município para o ano de 2017 (Figura 06), observa-se que as áreas onde se encontram as temperaturas mais elevadas correspondem às áreas urbanas da sede município de Iranduba. Em contrapartida, na direção oeste do município encontram-se áreas com temperaturas menores, conforme a figura 03 representa área com vegetação mais preservada.

A imagem 06 demonstra um aumento expressivo da distribuição da temperatura em todo o município. Ao oeste do município, a margem da rodovia AM-352 observa-se a mudança mais drástica de temperatura.

**Figura 06:** Temperatura superficial terrestre em Iranduba-AM- 15 agosto de 2017

Fonte: Os autores (2021)

A temperatura da superfície de Iranduba indica um aumento de temperatura em direção oeste. A temperatura de superfície mínima nesse dia foi 22 °C (corpo aquático) e 34 °C (adensamento urbano) de temperatura máxima e amplitude térmica de 12 °C. As áreas com vegetação apresentaram as menores temperaturas nos dois anos analisados, tal fato se dar pela presença de árvores que através dos processos ecossistêmicos e pelas suas sombras amenizam as temperaturas pelo volume de água disponível para evaporação e evapotranspiração (Barboza, Neto, Caiana, 2020 p.15)

Diante disso, é notório a modificação da paisagem no município de Iranduba após a construção da Ponte Jornalista Phelippe Daou. Guimarães (2012, pág. 132) aponta que a dificuldade na travessia do rio negro dificultou a expansão urbana na região e consequentemente preservou a região dos processos antrópicos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização desse trabalho constatou-se que apesar de Iranduba ser uma cidade de pequeno porte, vem crescendo constantemente e um desses fatores foi a construção da ponte. Esse crescimento abrupto pode ocasionar inúmeros problemas para o equilíbrio térmico do município, conforme aponta a carta de temperatura da superfície e de NDVI.

As áreas que demonstram os menores valores de NDVI, com exceção dos corpos d'água, representam as maiores temperaturas e com maior inexistência de vegetação. Nesse sentido, vale ressaltar o

surgimento de regiões no oeste de Iranduba que ainda possuem cobertura florestal, porém estão em iminente perigo de serem substituídas por condomínios residenciais ou áreas de colheitas, portanto essa área deve ser estudada futuramente.

Nos dois períodos estudados foi verificado que o calor está centralizado nos setores sudeste e leste ficando muito perto das rodovias AM-010 e AM-352, nessas áreas estão localizados os principais condomínios residenciais e bairros planejados que através da especulação imobiliária atraem pessoas para o município com a ilusão de proximidade com a natureza. Considerando os conhecimentos obtidos do NDVI e da temperatura de superfície do terreno, evidenciaram se ser de enorme utilidade, visto que, mostraram-se como excelentes ferramentas para o monitoramento da qualidade da temperatura e do planejamento urbano.

## 5. REFERÊNCIAS

Amazonas. Lei nº 52, de 30 de maio de 2007. Dispõe sobre a instituição da Região Metropolitana de Manaus. Disponível em:

<[https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2007/843/843\\_texto\\_integral.pdf](https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2007/843/843_texto_integral.pdf)>.

Acesso em: 28 de abril de 2021

BARBOZA, Eliezio Nascimento. NETO, Francisco das Chagas Bezerra. CAIANA, Clarice Ribeiro Alves. Geoprocessamento aplicado na análise dos efeitos da urbanização no campo térmico em Fortaleza, Ceará. Research, Society and Development, v. 9, n. 7, 2020

Boratto, I. M. Gomide, R. Aplicação dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região Norte de Minas Gerais. In Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE). . (2013).

Feitosa, S. M. R., Gomes, J. M. A., Neto, J. M. M., & de Andrade, C. S. P. . Consequências da Urbanização na Vegetação e na Temperatura da Superfície de Teresina– Piauí. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 58-75,2019

Guimarães, Adriana Meinking. APROVEITAMENTO TURÍSTICO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA, AMAZONAS. 2012. 273 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

IBGE. Panorama. Iranduba. 2021. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/iranduba>>.. Acesso em: 28 de abril de 2021

Mashiki, M. Geoprocessamento na identificação de ilhas de calor e influência do uso e ocupação do solo na temperatura aparente da superfície no município de Botucatu/SP. 2012. 80f (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu

Orhan, O. ; Ekercin, S.; Dadaser-Celik, F.. Use of Landsat Land Surface Temperature and Vegetation Indices for Monitoring Drought in the Salt Lake Basin Area, Turkey. The Scientific World Journal, v. 2014, p. 1-11, 2014.

Ribeiro, E. A. W. Operações aritméticas com o Spring para o estudo da vegetação. Presidente Prudente: Azimute, v. 1, 2012.

Santos, F. B., Gomes, H. B., & Silva Azevedo, C. D. (2013). Análise da Formação de Ilhas de Calor em Fortaleza-CE por meio de imagens de satélite. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto–SBSR. Foz do Iguaçu, PR, Brasil

Silva, L.; Costa Filho, J. F.; Lima, E. R. V.; Almieda, H. A. Análise do albedo e do índice de vegetação da diferença normalizada (NDVI) em uma bacia hidrográfica, usando o sebal - surface energy balance algorithm for land. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada; 2009; Viçosa. 16p.

## Capítulo 5



10.37423/230507770

# ANÁLISE MENSAL DA CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NO NORTE DE RONDÔNIA E SUL DO AMAZONAS ENTRE ANOS DE 2018 E 2019

*Debora Souza Alvim*

*Universidade de São Paulo - Escola de  
Engenharia de Lorena*

*Leonardo Ítalo De Moura Jesus*

*Universidade Federal de Rondônia*

*Siane Cristhina Pedroso Guimarães*

*Universidade Federal de Rondônia*

*João Paulo Assis Gobo*

*Universidade Federal de Rondônia*

*Eduardo José Menegotto*

*Universidade de São Paulo - Escola de  
Engenharia de Lorena*

*Mariana Consiglio Kasemodel*

*Universidade de São Paulo - Escola de  
Engenharia de Lorena*

*Francisco Ivam Castro Do Nascimento*

*Universidade Federal de Rondônia*



**Resumo:** O presente estudo buscou analisar espacial e sazonalmente a concentração na superfície dos poluentes atmosféricos dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), carbono negro (BC) e carbono orgânico (OC), liberados a partir da queima de biomassa, na região do norte de Rondônia e sul do Amazonas, para os anos de 2018 e 2019 a partir de dados de reanálise do MERRA-2. Também foram utilizados dados meteorológicos e de focos de calor para o período e, partir das análises foi possível identificar os meses com maior índice de poluentes e a relação com o período de seca nessa região. As maiores concentrações de SO<sub>2</sub>, OC, BC e CO são encontradas nos meses de julho, agosto, setembro e outubro de 2018 e 2019, coincidindo com os meses de mais baixa precipitação, umidade relativa e maior número de focos de queimada. A região noroeste da área de estudo, caracterizada pela presença de parques, reservas e áreas de proteção, apresentou menor concentração de poluentes quando comparada a região nordeste e centro sul, regiões estas caracterizadas pela expansão agrícola, urbana e rodoviária.

**Palavras-chave:** Poluição Atmosférica, Queima de Biomassa, Sul do Amazonas, Norte de Rondônia.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o tema poluição urbana do ar é tido a partir de uma referência mais comum às atividades industriais e de transportes, porém, esses dois tipos de poluição são mais frequentemente estudados em regiões já economicamente consolidadas, caso do sul e sudeste brasileiro (CARNESECA; ACHCAR; MARTINEZ, 2012; ROZANTE, et al., 2017; CHIQUETTO, et al., 2018).

Na região da Amazônia brasileira, a poluição atmosférica prevalecente não está relacionada àquelas dos grandes centros urbanos do Brasil, e sim ao ciclo das queimadas, o qual é comumente observado em períodos de estiagem, quando uma densa camada de fumaça proveniente da queima de biomassa se dispersa sobre a Amazônia brasileira, cobrindo principalmente as macrorregiões Norte e Centro-Oeste do país (CLAEYS et al., 2010; SHRIVASTAVA et al., 2019; SOTO-GARCÍA, et al., 2011; ALVES, et al., 2011; FREITAS, et al. 2009; SHRIVASTAVA, et al., 2019).

Dentro deste contexto, é imprescindível apontar a influência do clima na qualidade do ar, uma vez que já é comprovada a ação dos períodos secos e chuvosos nos padrões de poluição, em face de um aumento significativo do número de queimadas durante a estação de estiagem (ARAGÃO et al., 2018; SHRIVASTAVA et al., 2019), o que eleva os índices de baixa qualidade do ar durante estes períodos.

O dióxido de enxofre,  $\text{SO}_2$ , entra na atmosfera como resultado de fenômenos naturais e atividades antropogênicas, por exemplo, combustão de combustíveis fósseis, oxidação de material orgânico em solos, erupções vulcânicas e queima de biomassa. A queima de carvão é a maior fonte de dióxido de enxofre produzida pelo homem. Consequentemente, as observações regionais do dióxido de enxofre na região de estudo deste trabalho são importantes para a pesquisa atmosférica e climática.

O monóxido de carbono (CO), por sua vez é tóxico para os humanos e outros organismos que respiram oxigênio e tem uma "vida útil" de aproximadamente dois meses na atmosfera terrestre. O gás eventualmente reage com o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) para formar dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Além das fontes naturais de CO na atmosfera, grandes quantidades de são resultado das emissões antrópicas. Estimativas do balanço global de CO, segundo o TAR do IPCC (2001), atestam que 25% das fontes de CO são provenientes de queima de biomassa.

A compreensão científica dos processos que envolvem aerossóis carbonáceos na atmosfera é extremamente importante para o clima e para a saúde humana. Isso explica o crescente interesse científico em caracterizar essas espécies químicas (BOND et al., 2013; JANSSEN et al., 2011). A fração carbonácea é um importante componente do material particulado atmosférico, geralmente entre 20%

e 50% da massa total dos aerossóis (KANAKIDOU et al., 2005; PUTAUD et al., 2010). Aerossóis carbonáceos incluem uma fração orgânica, denominada carbono orgânico (OC), e carbono negro (BC). O carbono negro (BC) em si também é um problema atual, tanto em escala regional quanto global, tem origem primária e é emitido principalmente por fontes de combustão antropogênica, incluindo queimadas, emissões industriais, transporte rodoviário e aquecimento doméstico (QUEROL et al., 2013; SANDRINI et al., 2014).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 92% da população mundial vive em locais onde os níveis de qualidade do ar ultrapassam os limites estabelecidos pela organização e o estudo da Global Burden of Disease 2015 (GBD, 2015) mostra que a poluição do ar estava diretamente ligada a 19 % das mortes por doenças cardiovasculares em todo o mundo, 24 % por doenças isquêmicas do coração, 23 % por câncer de pulmão e 21 % por acidentes vasculares cerebrais (WANG et al., 2016).

Com base no exposto, o presente trabalho analisou espacial e sazonalmente a concentração na superfície dos poluentes atmosféricos dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), carbono negro (BC) e carbono orgânico (OC), liberados a partir da queima de biomassa, na região do norte de Rondônia e sul do Amazonas para os anos de 2018 e 2019, bem como sua relação com os focos de calor, e os padrões higro-pluviométricos sazonais.

## 2. METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na Amazônia ocidental conforme a Figura 1 com um clima do tipo “Aw”, tropical chuvoso com média climatológica da temperatura do ar durante o mês mais frio superior a 18°C (megatérmico), um período seco bem definido durante o inverno no Hemisfério Sul e índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mês (ALVARES, et al. 2013).

Em relação à precipitação média anual é observada sazonalidade pronunciada da precipitação para a área de estudo, com valores elevados entre o período de novembro a maio e valores reduzidos entre junho e setembro (SANTOS NETO, et al., 2014). A mesma sazonalidade é observada em relação à temperatura do ar e umidade relativa do ar (TEJAS, et al., 2017).



Figura 01 – Mapa de localização da área de estudo.

Para a realização desta pesquisa foram utilizados dados de concentração de CO, SO<sub>2</sub>, OC e BC proveniente do MERRA versão 2 (MERRA-2). As reanálises atmosféricas produzem registros de longo prazo de alta resolução espacial e temporal global de campos meteorológicos e composição da atmosfera da Terra, utilizando a metodologia de assimilação de dados (KALNAY, 2002), em que observações de satélite e terrestres são combinadas com o modelo de circulação geral (GCM) simulações de forma estatisticamente ótima. Nesta pesquisa as concentrações em superfície de CO, SO<sub>2</sub>, OC e BC provenientes do MERRA-2 são referentes a médias mensais na região norte de Rondônia e sul do Amazonas para o período de janeiro de 2018 à dezembro de 2019, os downloads dos dados foram feito no <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>, o software utilizado para produzir as figuras de concentração dos poluentes foi o NCL da NCAR.

Também foram obtidos dados médios diários de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar para o período de 2018 e 2019 provenientes da Estação Meteorológica da Usina Hidroelétrica de Santo Antônio localizada na cidade de Porto Velho, única estação em atividade e com banco de dados completo na região, uma vez que a Estação Meteorológica oficial do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) está inoperante para estas variáveis a mais de 3 anos.

Para o preenchimento de falhas no banco de dados meteorológicos, optou-se pelo uso da técnica de ponderação regional com estações de apoio para executar preenchimento de falha dos dados, bem como o interpolador inverso do quadrado da distância para a representação espacial dos elementos climáticos (KEBLOUTI; OUERDACHI; BOUTAGHANE, 2012).

Para análise dos focos de calor, principais fontes dos poluentes, foram utilizados dados diários de diferentes pontos dos municípios de Alto Paraíso, Buritis, Candeias, Cujubim, Nova Mármora e Porto Velho, referentes ao estado de Rondônia, e dos municípios de Canutama, Humaita, Itapuã, e Lábrea, referentes ao estado do Amazonas, para o período de 2018 a 2019 Provenientes do BDQueimadas/INPE (<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>), conforme a tabela 1.

**Tabela1:** Pontos de extração de dados de focos de calor para a área de estudo

| NOME                  | TIPOLOGIA | LAT    | LONG   |
|-----------------------|-----------|--------|--------|
| Alto Paraíso/RO       | Cidade    | -9.72  | -63.31 |
| Porto Velho/RO        | Cidade    | -8.76  | -63.90 |
| Cujubim/RO            | Cidade    | -9.37  | -62.58 |
| Buritis/RO            | Cidade    | -10.20 | -63.83 |
| Candeias do Jamari/RO | Cidade    | -8.78  | -63.70 |
| Itapuã do Oeste/RO    | Cidade    | -9.18  | -63.18 |
| Lábrea/AM             | Cidade    | -7.26  | -64.80 |
| Nova Mamoré/RO        | Cidade    | -10.41 | -65.33 |
| Canutama/AM           | Cidade    | -6.54  | -64.38 |
| Humaitá/AM            | Cidade    | -7.51  | -63.03 |

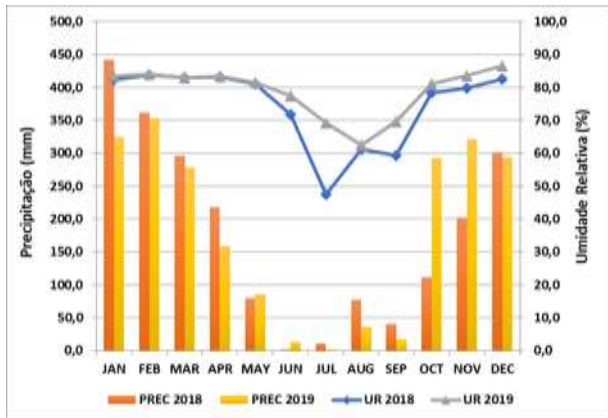
Em seguida os focos de calor foram especializados para a área de estudo por meio do Software QGIS 3.18, sendo gerados dois mapas com a distribuição espacial total dos focos de calor para o ano de 2018 e 2019. De posse dos dados meteorológicos, de focos de calor e dos poluentes anteriormente descritos foi executada uma análise qualitativa visual da espacialização da concentração destes poluentes, da distribuição espacial dos focos de calor na área de estudo e suas possíveis relação com os padrões sazonais de umidade relativa do ar e da precipitação pluviométrica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados a partir das análises dos dados meteorológicos (Figura 2) apresentam um padrão sazonal bem definido de redução da precipitação pluviométrica média mensal bem como da umidade relativa média mensal nos meses de inverno astronômico, principalmente entre maio e setembro (com exceção ao mês de junho de 2019 que apresentou valor de chuva superior a 15 vezes comparado ao mesmo mês do ano anterior), o que é típico do clima da região nestes meses de menor precipitação.

Os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março apresentaram o maior percentual de chuvas que é caracterizado pelo verão úmido na região e, em comparação, a primavera de 2019 apresentou maior quantidade de chuva comparada ao mesmo período de 2018.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os padrões espaciais dos focos de calor ao longo dos anos de 2018 e 2019, com ênfase no centro sul e nordeste da área de estudo onde se concentram os maiores número de focos de calor, Nova Mamoré, Buriti e Porto Velho, Alto do Paraíso, Itapoã do Oeste e Candeias do Jamari e leste de Humaita no eixo da rodovia BR 230, onde podem ser vistos focos de calor até mesmo dentro dessas áreas de Unidades de Conservação e Terras Indígenas.



**Figura 02** – Distribuição média mensal da precipitação e da umidade relativa do ar no período de 2018 e 2019 para a área de estudo.

Também observa-se nas figuras 3 e 4, a inexistência de focos de calor nas áreas do noroeste da área de estudo, referentes aos municípios de Lábrea e Canutama, onde verificam-se a existência de Unidades de Conservação Federais e Terras Indígenas, as quais resistem ao avanço da fronteira agrícola, do desmatamento e, conseqüentemente, das queimadas.

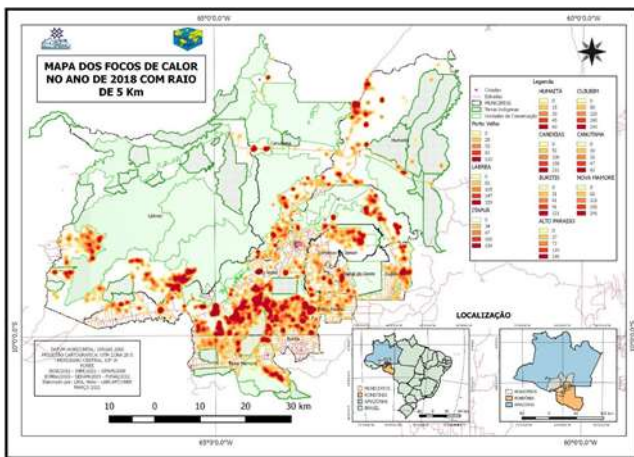


Figura 03 – Mapa de Focos de calor para o ano de 2018 na área de estudo.

Fonte: BDQueimadas/INPE.

Nas figuras 5, 6, 7 e 8 é possível identificar quais os meses com as maiores concentrações dos poluentes gerados a partir da queima de biomassa e suas possíveis relações com o período de estiagem na região.

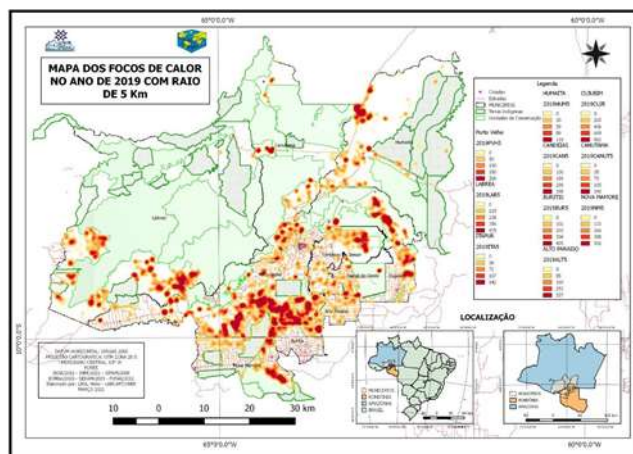


Figura 04 – Mapa de Focos de calor para o ano de 2019 na área de estudo.

Fonte: BDQueimadas/INPE.

A figura 5 mostra as concentrações de  $\text{SO}_2$  na superfície para região de estudo a partir dos dados do MERRA onde as menores concentrações deste poluente ocorrem nos meses de fevereiro, dezembro e janeiro do ano de 2018 e janeiro, fevereiro e março de 2019 nesta ordem, já as maiores concentrações de  $\text{SO}_2$  são encontradas nos meses de julho, agosto e setembro de 2019, coincidindo com os meses de mais baixa precipitação e umidade relativa conforme verifica-se na Figura 2.

No nordeste e centro sul da área de estudo (Figura 3 e Figura 4), ocorrem as queimadas e apesar dessas regiões não haverem polos industriais e nem grande número de veículos como ocorre em megametrópoles como São Paulo e Rio de Janeiro, a fumaça gerada são igualmente perigosas, pondo em risco inclusive a aviação, reduzindo a visibilidade e, por conseguinte, fechando aeroportos.

As mais altas concentrações deste poluente se encontram entre a região de Porto Velho e Nova Mamoré onde focos de calor são observados em Território Indígena do povo Karipuna (Figuras 3 e 4), enquanto a região norte e noroeste da área de estudo tem poluição mais baixa quando comparada a região onde ocorrem as queimadas, porém a partir do mês de maio até outubro a pluma de poluição que é gerada nas regiões de queimadas do nordeste de Rondônia se espalha atingindo a região preservada do Noroeste.

A figura 6 mostra as concentrações de CO na superfície para região de estudo a partir dos dados do MERRA onde as menores concentrações deste poluente ocorrem nos meses de abril, maio e março do ano de 2018 e 2019 nesta ordem, já as maiores concentrações de CO são encontradas nos meses de

outubro, agosto e setembro de 2018 e julho, setembro e agosto de 2019, coincidindo com os meses de mais baixa precipitação e umidade relativa conforme verifica-se na Figura 2.

Nesta região do nordeste de Rondônia e sul do Amazonas as altas concentrações CO se encontram entre as regiões de Nova amoré até Humaitá onde é observado o avanço do fogo em áreas de Unidades de Conservação e Terras Indígenas, acompanhando o eixo da rodovia BR 230, o que corrobora com as concentrações de focos de calor apresentados nos mapas das figuras 3 e 4.

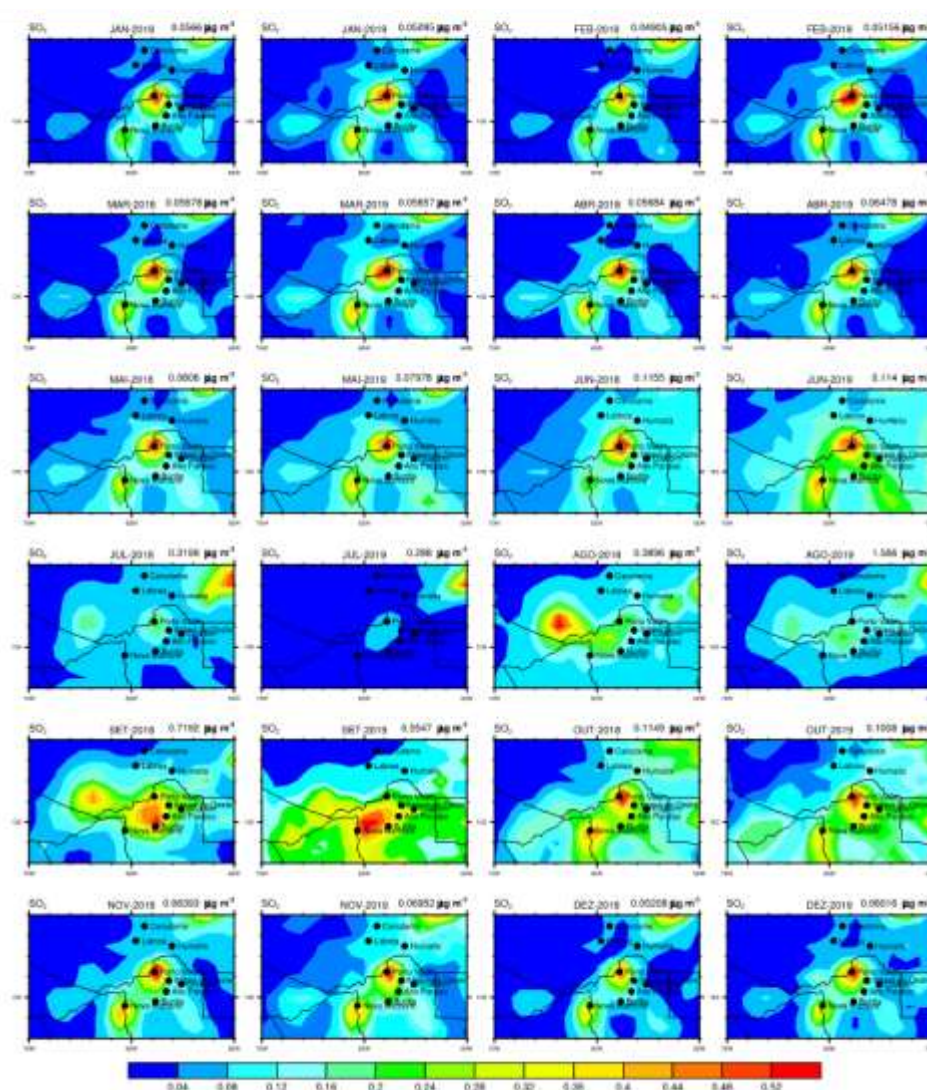


Figura 05 – Concentração sazonal de dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ) (micrograma por  $\text{m}^3$ ) na atmosfera próximo da superfície para os anos de 2018 e 2019 na região do norte de Rondônia e sul do Amazonas. A Figura 7 apresenta as concentrações de BC na superfície para região de estudo onde as menores concentrações deste poluente ocorrem nos meses de abril, maio e junho do ano de 2018 e maio,

fevereiro e abril no ano de 2019, respectivamente. Já as maiores concentrações de BC foram encontradas nos meses de outubro, agosto e setembro de 2019. As mais altas concentrações de BC se encontram na região de Nova Mamoré no nordeste estado de Rondônia deslocando-se até Canutama no sul do estado do Amazonas.

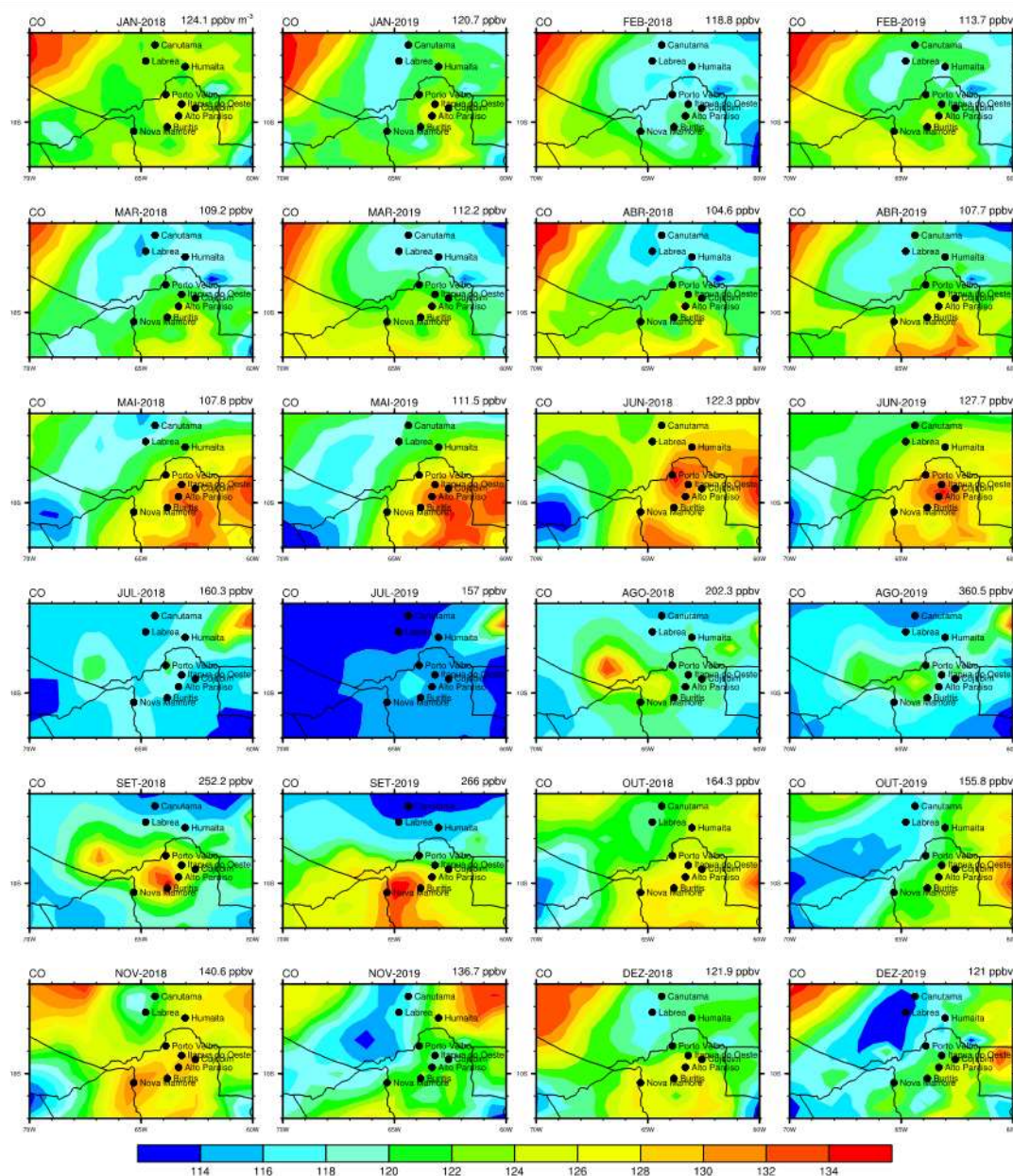
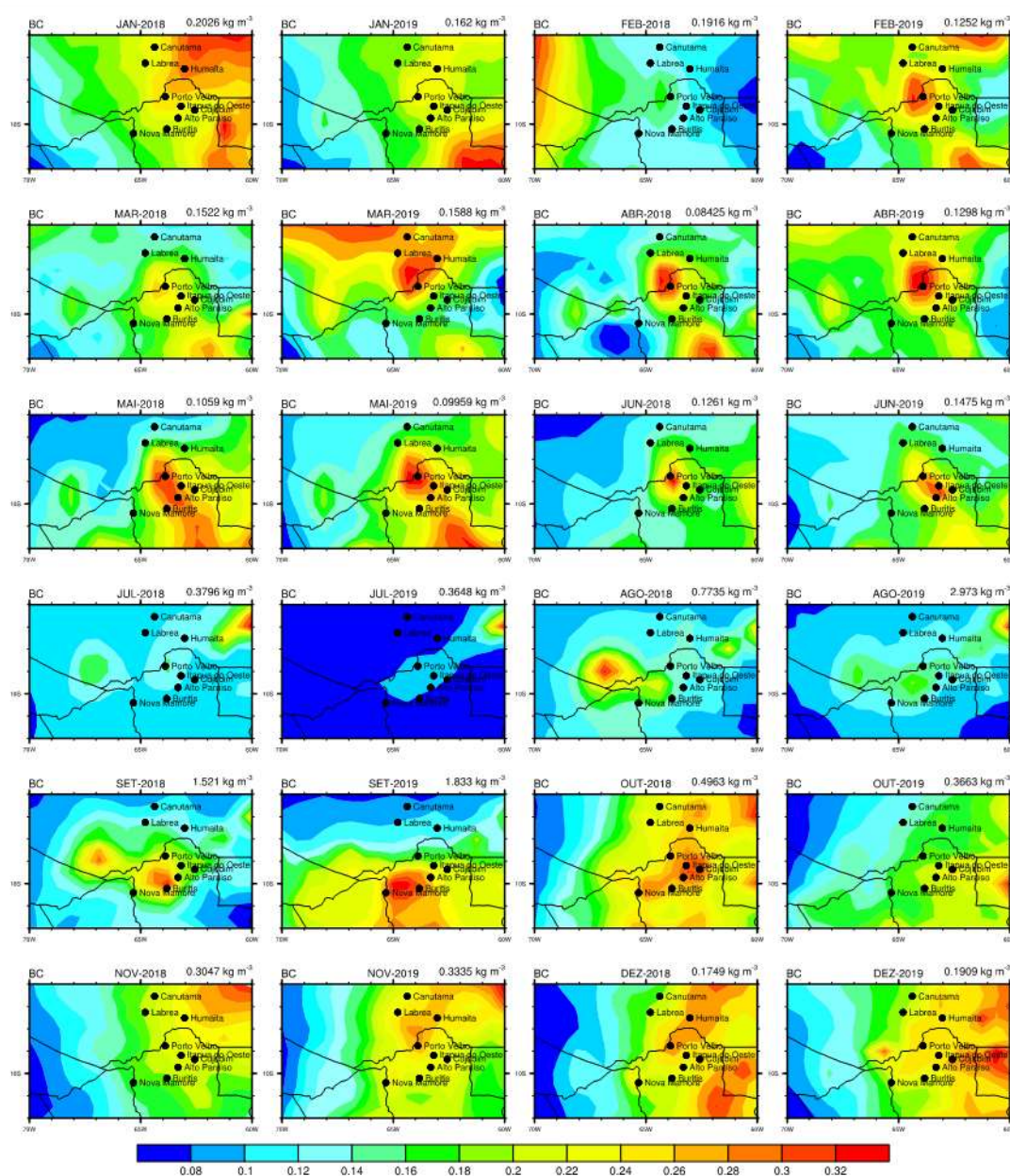


Figura 06 – Concentração sazonal de monóxido de carbono (CO) (ppb) na atmosfera próxima da superfície para os anos de 2018 e 2019 na região do norte de Rondônia e sul do Amazonas.

A Figura 8 mostra as concentrações de OC na superfície onde as menores concentrações deste poluente ocorreram nos meses de fevereiro, abril e março do ano de 2018 e fevereiro, janeiro e março

de 2019, respectivamente. Já as maiores concentrações de OC são encontradas nos meses de julho, setembro e agosto de 2019.

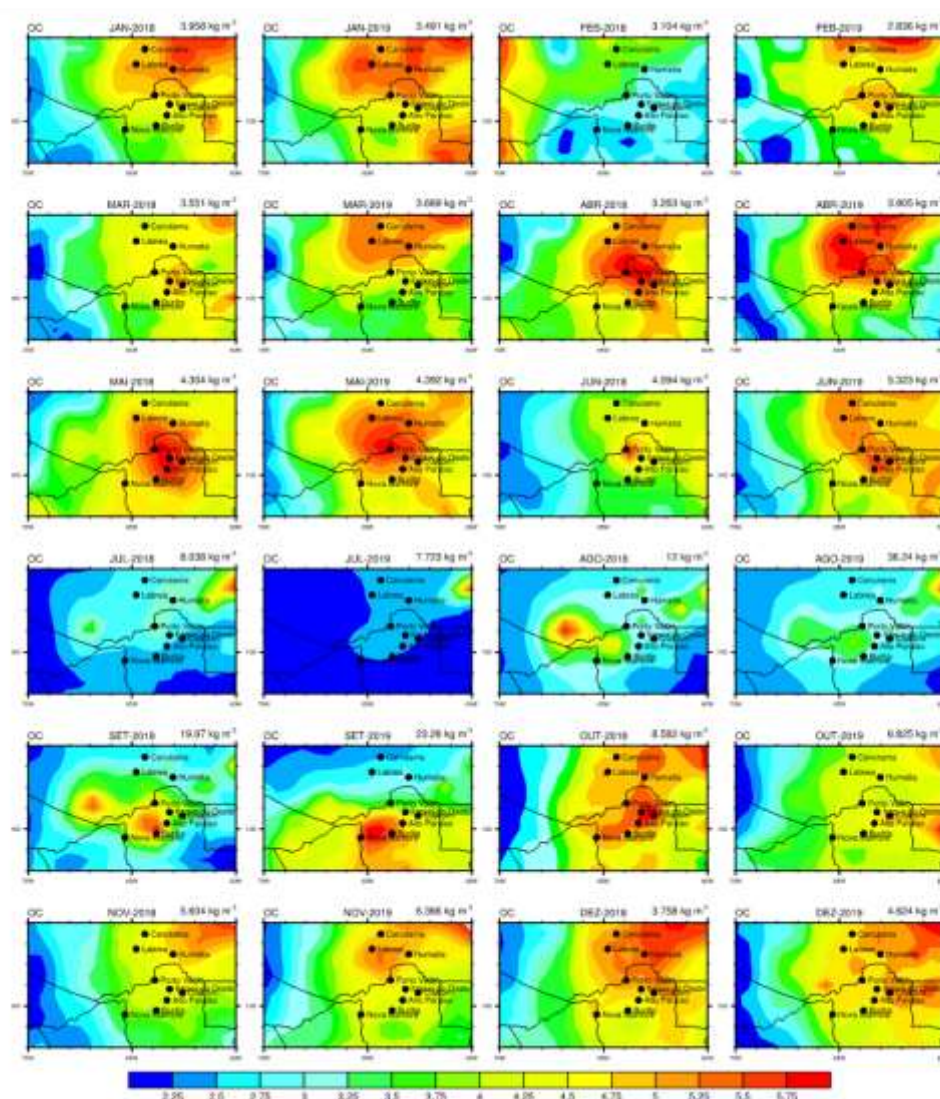
Por ter origem de fontes biogênicas como emissão pelas plantas na região de estudo, diferente de BC que sua origem é totalmente antropogênica, verifica-se um aumento na concentração de OC 12 vezes maior nos meses do período seco, a partir de julho até outubro. Assim como BC, o OC, aerossóis carbonáceos se concentram a nordeste do estado de Rondônia com extensão de deslocamento até Canutama no Sul do estado do Amazonas.



**Figura 07** – Concentração sazonal de Black Carbon (BC) (micrograma por m³) na atmosfera próximo da superfície para os anos de 2018 e 2019 na região do norte de Rondônia e sul do Amazonas.

Enquanto os poluentes  $\text{SO}_2$  e OC tem concentrações menores no período de janeiro, fevereiro e março, o que está relacionado com os períodos de maior precipitação e com os mais elevados níveis de umidade relativa do ar, os poluentes CO e BC têm menores concentrações entre março e junho, o que denota que a precipitação não é o principal mecanismo de remoção deste poluente da atmosfera, uma vez que este período corresponde ao fim da estação chuvosa e início da estação seca.

Ressalta-se, no entanto que, no caso do CO, a componente meteorológica possivelmente envolvida no processo de redução neste período é a radiação solar, uma vez que sua remoção está relacionado ao radical hidroxila que é mais produzido quando maior disponibilidade de radiação.



**Figura 08** – Concentração sazonal de Carbono Orgânico (OC) (micrograma por  $\text{m}^3$ ) na atmosfera próximo da superfície para os anos de 2018 e 2019 na região do norte de Rondônia e sul do Amazonas.

Já o BC, um composto pouco solúvel em água, sua remoção pode estar relacionado com maior velocidade e mudança nos padrões de direção do vento. Em relação a concentração de CO e BC, além da contribuição das queimadas da região, possui contribuição veicular, outro fator para não seguir a proporcionalidade nos meses de menores concentrações, como nos casos do SO<sub>2</sub> e OC. Já na época da seca todos poluentes possuem maiores concentrações no período de julho até outubro devido a baixa umidade relativa do ar, a diminuição da precipitação pluviométrica e o aumento das queimadas no período.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o período de 2018 e 2019 foram feitas análises para identificar a concentração de poluentes na região norte de Rondônia e Sul do Amazonas, e sua possível relação com os períodos seco e chuvoso, bem como com a concentração sazonal de focos de calor na área de estudo.

Observou-se a maior concentração dos poluentes SO<sub>2</sub>, CO, BC e OC nos meses de julho a outubro no período de estiagem onde o volume de precipitação é baixo e não há ação dinâmica das chuvas “limpando” a atmosfera e reduzindo a concentração desses poluentes.

O nordeste e o centro sul da região concentram o maior número de focos de calor e, conseqüentemente, as maiores concentrações de poluentes, em partes pelo avanço da expansão agrícola e do desmatamento que acompanham o eixo da rodovia BR 230, região que tem como principal meio de desenvolvimento econômico a pecuária e a agricultura, atividades que, de modo arcaico, exigem o fogo como instrumento de limpeza do local para se realizar o manejo, como reflexo dessas ações para a expansão dessas atividades econômicas observa-se um avanço dos focos de calor nas áreas de Unidades de Conservação e Terras Indígenas dessa região.

A região noroeste da área de estudo apresentou as menores concentrações de poluentes quando comparada as regiões onde ocorrem as maiores concentrações de focos de calor e poluição. Este padrão deve-se a presença das Unidades de Conservação Federais e Terras Indígenas na região noroeste da área de estudo. Porém a partir do mês de maio até outubro a pluma de poluição que é gerada nas regiões de queimadas do nordeste e centro sul da área de estudo se espalha atingindo, também, a região preservada do Noroeste.

Por fim, a pesquisa sugere a continuidade dos estudos, bem como a expansão das análises em relação aos parâmetros de vento e radiação solar na região, uma vez que constatou-se possível relação destes

fatores com os padrões sazonais do OC e do BC, os quais diferem-se do SO<sub>2</sub> e do CO quanto aos períodos de menor concentração.

## 5. REFERÊNCIAS

- ALVARES C.A., STAPE J.L., SENTELHAS P.C., DE MORAES GONCALVES J.L., SPAROVEK G., 2013 : Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 22, No. 6, 711–728. DOI 10.1127/0941-2948/2013/0507.
- ALVES, C. A., VICENTE, C. A., MONTEIRO, C. GONÇALVES, M. EVTYUGINA, C. Pio Emission of trace gases and organic components in smoke particles from a wildfire in a mixed-evergreen forest in Portugal. *Sci. Total Environ.*, 409 (2011), pp. 1466-1475.
- AMARAL, LUCIANO MONTEIRO DO; NASCIMENTO, MILTON ANTONIO DO. Produto Interno Bruto Estadual e Municipal. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento de Roraima. 6ª edição. Boa Vista: CGEES/SEPLAN – RR, 2010.
- ARAGÃO, L.E.O.C., ANDERSON, L.O., FONSECA, M.G., ROSAN, T.M., VEDOVATO, L.B., WAGNER, F.H., SILVA, C.V.J., JUNIOR, C.H.L.S., ARAI, E., AGUIAR, A.P., BARLOW, J., BERENGUER, E., DEETER, M.N., DOMINGUES, L.G., GATTI, L., GLOOR, M., MALHI, Y., MARENGO, J.A., MILLER, J.B., PHILLIPS, O.L., SAATCHI, S., 2018. decline of Amazon deforestation carbon emissions. *Nat. Commun.* 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02771-y>
- BOND, T. C. et al. Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment: BLACK CARBON IN THE CLIMATE SYSTEM. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 118, n. 11, p. 5380–5552, 16 jun. 2013.
- CARDOZO, Francielle Da Silva et al . Análise das mudanças dos parâmetros físicos da superfície derivados das queimadas no estado de Rondônia. *Bol. Ciênc. Geod.*, Curitiba , v. 20, n. 4, p. 830-854, dez. 2014 .
- CARNESECA, E. C.; ACHCAR, J. A.; MARTINEZ, E. Z.; Association between particulate matter air pollution and monthly inhalation and nebulization procedures in Ribeirão Preto, São Paulo State, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro , v. 28, n. 8, p. 1591-1598, Aug. 2012.
- CHIQUELTO, J., RIBEIRO, F., ALVIM, D., YNOUE, R., SILVA, J., & SILVA, M. E. (2018). Transporte de Poluentes pela Brisa Marítima em São Paulo sob a Alta do Atlântico Su. *Revista Do Departamento De Geografia*, (spe), 148-161.
- CLAEYS, M., KOURTCHEV, I., PASHYNSKA, V., VAS, G., VERMEYLEN, R., WANG, W., CAFMEYER, J., CHI, X., 2010. Physics Polar organic marker compounds in atmospheric aerosols during the LBA-SMOCC 2002 biomass burning experiment in Rondônia Brazil : sources and source processes , time series , diel variations and size distributions 9319–9331. <https://doi.org/10.5194/acp-10-9319-2010>.
- FREITAS S, LONGO KM, DIAS MFAS, CHATFIELD R, DIAS PLS, ARTAXO P, ET AL. The coupled aerosol and tracer transport model to the Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System (CATT-BRAMS). Part 1: Model description and evaluation. *Atmos Chem Phys*. 2009. 9: 2843 - 61.
- JANSSEN, N. A. H. et al. Black Carbon as an Additional Indicator of the Adverse Health Effects of Airborne Particles Compared with PM 10 and PM 2.5. *Environmental Health Perspectives*, v. 119, n. 12, p. 1691–1699, dez. 2011.

KALNAY, E. Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability. 1. ed. [s.l.] Cambridge University Press, 2002.

KANAKIDOU, M. et al. Organic aerosol and global climate modelling: a review. *Atmospheric Chemistry and Physics*, v. 5, n. 4, p. 1053–1123, 30 mar. 2005.

KEBLOUTI, MEHDI; OUERDACHI, LAHBASSI; BOUTAGHANE, HAMOUDA. Spatial interpolation of annual precipitation in Annaba – Algeria – Comparison and evaluation methods. *Energy Procedia*, v. 18, pp. 468-475, 2012.

PUTAUD, J.-P. et al. A European aerosol phenomenology – 3: Physical and chemical characteristics of particulate matter from 60 rural, urban, and kerbside sites across Europe. *Atmospheric Environment*, v. 44, n. 10, p. 1308–1320, mar. 2010.

QUEROL, X. et al. Variability of carbonaceous aerosols in remote, rural, urban and industrial environments in Spain: implications for air quality policy. *Atmospheric Chemistry and Physics*, v. 13, n. 13, p. 6185–6206, 1 jul. 2013.

RIENECKER, M. M. et al. MERRA: NASA’s Modern-Era Retrospective Analysis for Research and Applications. *Journal of Climate*, v. 24, n. 14, p. 3624–3648, 15 jul. 2011.

ROZANTE, J.R.; ROZANTE, V.; SOUZA ALVIM, D.; OCIMAR MANZI, A.; BARBOZA CHIQUETTO, J.; SIQUEIRA D’AMELIO, M.T.; MOREIRA, D.S. Variations of Carbon Monoxide Concentrations in the Megacity of São Paulo from 2000 to 2015 in Different Time Scales. *Atmosphere*, 2017, 8, 81.

SANDRINI, S. et al. Spatial and seasonal variability of carbonaceous aerosol across Italy. *Atmospheric Environment*, v. 99, p. 587–598, dez. 2014.

SANTOS NETO, Luiz Alves. DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA DA PRECIPITAÇÃO EM PORTO VELHO-RO. *Revista Brasileira de Climatologia*, [S.l.], v. 14, oct. 2014. ISSN 2237-8642.

SHRIVASTAVA, M., ANDREAE, M.O., ARTAXO, P., BARBOSA, H.M.J., BERG, L.K., BRITO, J., CHING, J., EASTER, R.C., FAN, J., FAST, J.D., FENG, Z., FUENTES, J.D., GLASIUS, M., GOLDSTEIN, A.H., ALVES, E.G., GOMES, H., GU, D., GUENTHER, A., JATHAR, S.H., KIM, S., LIU, Y., SPRINGSTON, S.R., SOUZA, R.A.F., THORNTON, J.A., ISAACMAN-VANWERTZ, G.,; Urban pollution greatly enhances formation of natural aerosols over the Amazon rainforest. *Nature Communications*, v 10, Article number: 1046 (2019).

SOTO-GARCÍA, L. L., ANDREAE, M. O., ANDREAE, T. W., ARTAXO, P., MAENHAUT, W., KIRCHSTETTER, T., NOVAKOV, T., CHOW, J. C., AND MAYOL-BRACERO, O. L.: Evaluation of the carbon content of aerosols from the burning of biomass in the Brazilian Amazon using thermal, optical and thermal-optical analysis methods, *Atmos. Chem. Phys.*, 11, 4425-4444. 2011.

TEJAS, G. T., NUNES, D. D., SOUZA, R. M. S., CORREA, A. C. S., WATANABE, M., Análise da temperatura de superfície em ambientes urbanos: um estudo por meio do sensoriamento remoto na cidade de Porto Velho/RO (1985-2011), *Confins* [Online], 32 | 2017.

WANG, H. et al. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, v. 388, n. 10053, p. 1459–1544, out. 2016.

## Capítulo 6



10.37423/230507791

# O TURISMO RURAL NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ- SP: UM ESTUDO ATRAVÉS DAS ROTAS TURÍSTICAS - O CASO PARTICULAR DA ROTA TURÍSTICA DA UVA

*Tamires Regina Rocha*

*Universidade Estadual Paulista "Júlio de  
Mesquita Filho"*

*Alan da Silva Vinhaes*

*Universidade Estadual Paulista "Júlio de  
Mesquita Filho"*



**Resumo:** Atualmente, o meio rural possui uma perspectiva mais abrangente e passou a englobar muito mais do que um simples espaço em que se praticam atividades agropecuárias. Esse espaço, pode ser utilizado por várias outras maneiras, uma vez que se caracteriza como sendo multifuncional. O turismo rural é uma destas formas, a atividade é considerada uma boa opção para os empreendedores que tem como objetivo diversificar sua renda e para os visitantes que podem atender suas necessidades de estar em contato com o ambiente do campo, bem como, de conhecer costumes e tradições típicas de cada local. O artigo tem como objetivo analisar a importância do turismo rural para o município de Jundiaí e como a formação das Rotas Turísticas, principalmente da Rota Turística da Uva potencializam a atividade no município.

**Palavras-chave:** Turismo Rural; Rotas Turísticas; Multifuncional.

## INTRODUÇÃO

O turismo rural vem despontando de maneira promissora e já pode ser visto como um fenômeno importante no momento atual. Com abrangência mundial, a atividade é capaz de ter influência em diferentes campos, como o político, cultural, econômico e social. Apresenta-se como um promotor de desenvolvimento socioeconômico, gerador de empregos, distribuidor de renda e qualidade de vida (CANDIOTTO, 2007).

Esse crescimento do segmento (turismo rural) pode ser compreendido devido a necessidade das pessoas que vivem nas áreas rurais buscarem outras fontes de renda e de agregarem valor aos seus produtos, além de que, cada vez mais os moradores dos centros urbanos estão em busca de sossego, e veem nas áreas rurais essa possibilidade, através do reencontro com suas raízes rurais, contato com a natureza e com modos de vida, tradições e costumes do campo.

O artigo tem como objetivo analisar a importância do turismo rural para o município de Jundiaí e como a formação das Rotas Turísticas, principalmente da Rota Turística da Uva potencializam a atividade no município.

Como procedimentos metodológicos, foram realizados levantamento e análise da bibliografia que trata dos temas relacionados ao turismo rural, das características gerais - econômicas e populacionais - do município de Jundiaí e sobre formação das Rota Turísticas, principalmente da Rota Turística da Uva. Também são apresentados e analisados dados de fonte secundária sobre o desenvolvimento do turismo rural no município.

Houve também a realização de entrevista com a Diretora Municipal de Turismo para o maior entendimento da influência do poder local na potencialização do turismo rural através das Rotas Turísticas, principalmente através da Rota da Uva.

Portanto, o artigo está organizado em três (3) seções, além desta introdução, considerações finais e referências. Na primeira, aborda-se a temática do turismo rural considerando aspectos como o surgimento da atividade no mundo, bem como as características que lhe são atribuídas no Brasil; as diferenças entre os termos “turismo no espaço rural e turismo rural”; os benefícios e as dificuldades para desenvolver o segmento; a importância do produto turístico para aprimorar a atividade, entre outros fatores. Na segunda, tendo como referência os dados de fonte secundária e a entrevista realizada com a Diretora de Turismo Municipal se analisa como se apresenta o turismo rural no município de Jundiaí e os fatores que contribuíram para que ocorresse a formação das Rotas Turísticas

no município, e, na terceira, é apresentada a Rota Turística da Uva, suas características, atrativos e importância para o fortalecimento do turismo rural na localidade.

## TURISMO RURAL: UMA ATIVIDADE EM ASCENSÃO

O desenfreado crescimento urbano vivenciado no século XX, contribuiu para a valorização da vida no campo. Este fato resultou na expansão de uma das modalidades de turismo, ou seja, o turismo rural que vem ganhando destaque na sociedade atual. O turismo rural também se tornou uma possibilidade concreta de reversão no processo de esvaziamento e inviabilidade da atividade econômica familiar no meio rural (BEGNINI, 2010).

Para Candiottto (2007), o turismo rural:

[...] tem origem no final do século XIX na Europa (Áustria e Suíça), porém, assim como outras modalidades de turismo dessa época, estava restrito às elites. Em virtude do desenvolvimento econômico pautado na industrialização e das conquistas trabalhistas nos países europeus, ambos ocorridos na década de 1950, a partir do fim da Segunda Guerra, o turismo rural desponta como atividade planejada, com destaque para a França, Espanha e Itália (CANDIOTTO, 2007, p. 192).

A partir da década de 1980, o turismo no espaço rural europeu passou a ser considerado como uma alternativa de renda devido aos problemas estruturais na agricultura, como os preços baixos obtidos pelos produtos agrícolas e a redução do protecionismo (TULIK, 2003).

Deste modo, levando em consideração, o temor com o futuro do espaço rural associado ao anseio de crescimento do turismo rural, a Europa passou, a partir dos anos 1990, a investir no setor através de políticas públicas da União Europeia. Dentre essas políticas destacam-se, as iniciativas do programa LEADER I e II (Ligação Entre Ações de Desenvolvimento da Economia Rural) e o PRODER (Programa de Diversificação da Economia Rural) (BAIDAL, 2000).

Candiottto (2007) expõe que, fatores como a multifuncionalidade do rural, a perspectiva multidisciplinar do território, não considerando apenas a visão setorial (agrícola/rural), mas sim, o uso integrado dos recursos e a diversificação das economias locais, além do próprio envolvimento dos cidadãos na organização e administração de base local, constituem as políticas públicas orientadas nos Programas LEADER.

A experiência da União Europeia foi importantíssima para fomentar o turismo rural no Brasil. Segundo o Ministério do Turismo - MTur (2008), mesmo que em algumas regiões do país, as propriedades rurais

já recebessem visitantes, foi apenas na década de 1980 que a atividade (turismo rural) despontou com caráter econômico, muito em virtude das transformações da sociedade e da economia (MAIA, 2015).

É consenso entre os autores que se dedicam à temática que:

[...] o turismo rural no Brasil foi identificado entre os anos de 1984-1986 quando algumas propriedades no município de Lages, no Estado de Santa Catarina, resolveram aproveitar a estrutura existente para diversificar suas atividades e receber turistas. Convém lembrar que a visitação a propriedades rurais é uma prática antiga e muito comum no Brasil, e o deslocamento para as áreas rurais passa a ser trabalhado com profissionalismo em 1986 quando o TR passa a ser organizado com a finalidade de implantar ações para desenvolver essa atividade (TULIK, 2003, p. 15).

Conforme Ruschmann (1997) *apud* Goerck (2017), a deterioração da qualidade de vida nos grandes centros urbanos faz com que a população urbana procure por locais que possibilitem o contato com a natureza e proporcionem tranquilidade, pois o dia a dia nas cidades grandes muitas vezes impossibilitam esse contato. E nos espaços rurais, elementos como a tranquilidade, o contato com a natureza, o silêncio, o retorno às origens rurais etc. podem ser encontrados e desfrutados.

De acordo com os dados da pesquisa Panorama Empresarial de Turismo Rural (2010), realizada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) o turismo rural é uma das atividades econômicas que mais apresenta crescimento no Brasil, com um aumento de cerca de 30% ao ano. Além disso, no *ranking* mundial, o país está na quarta posição no segmento, ficando atrás apenas de países como Espanha, Portugal e Argentina.

De forma geral, a literatura europeia trata qualquer modalidade de turismo realizada no espaço rural como turismo rural. Silveira (2001) aponta os três aspectos que definem o turismo rural na Comunidade Europeia:

[...] o turismo rural é um conceito amplo que engloba não apenas o gozo das férias em fazendas, mas qualquer outra atividade turística que ocorre no campo; o turismo rural recobre, igualmente, toda atividade turística no interior do país; o turismo rural é um conceito que abarca toda a atividade turística endógena suportada pelo ambiente humano e natural (SILVEIRA, 2001, p. 21).

Apesar do conceito de turismo rural na Europa compreender qualquer prática turística realizada no espaço rural, autores europeus como Cals, Capellà e Vaqué (1995) realizam uma diferenciação entre os conceitos de turismo no espaço rural e o turismo rural. O **primeiro**, segundo os referidos autores, está relacionado a todas as atividades turísticas que ocorrem no meio rural (turismo rural, agroturismo, turismo religioso, entre outros). Enquanto que, o **segundo** corresponde as atividades que

reconhecem as particularidades da vida rural, desde seu *hábitat*, economia ou cultura (CALS; CAPELLÀ; VAQUÉ, 1995 *apud* SILVA, *et al.*, 2000).

Devido à forte influência estrangeira na literatura sobre turismo rural, muitos conceitos são importados sem maiores reflexões e adaptações à realidade brasileira. Como afirma Rodrigues (2000), a imprecisão de conceitos sobre turismo rural no Brasil está vinculada à tentativa de classificações baseadas em parâmetros europeus, haja vista que a origem do turismo rural é europeia.

Apesar desses problemas conceituais, acreditamos que já existem estudos que buscam estabelecer uma diferenciação das atividades de turismo realizadas no espaço rural no Brasil, sobretudo no que tange aos conceitos de *turismo no espaço/meio rural* e *turismo rural*.

Pimentel (2003) explica que turismo no espaço rural engloba todas as explorações turísticas no meio rural, já o turismo rural diz respeito às atividades turísticas ligadas ao modo de produção agropecuária, recursos naturais e culturais locais.

[...] o turismo no espaço rural engloba a totalidade da exploração turística no meio rural. Entendemos como sendo turismo no espaço rural, qualquer atividade turística no meio rural, desde *spa's* até parques temáticos. Esse turismo não requer clara identidade entre as atividades de lazer e o ambiente onde as mesmas ocorrem. [...] turismo rural responde ao coletivo de incursões turísticas de lazer praticadas no campo, mas interligadas ao modo de produção agropecuário e aos recursos naturais e culturais locais (PIMENTEL, 2003, p. 133).

Portanto, quando se fala turismo no espaço rural ou turismo no meio rural, estão incluídas todas as modalidades turísticas realizadas nesse espaço, independente da motivação e das atividades desenvolvidas (CANDIOTTO, 2010).

Um conceito apresentado pela Embratur em 1998 entendia o turismo rural como o “conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometido com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo o patrimônio cultural e natural da comunidade” (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2010).

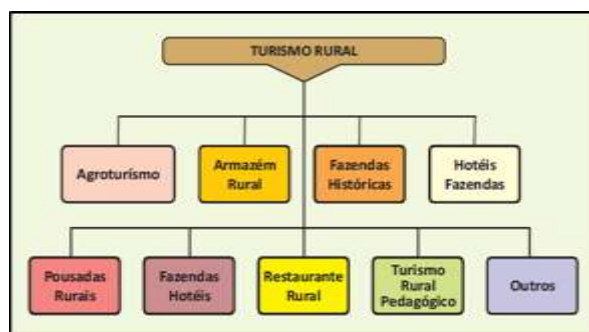
Tulik (2003) afirma que, em 2002, houve uma mudança no conceito de turismo rural da Embratur, que passou a ser considerado:

[...] um segmento do turismo que proporciona conhecer, vivenciar e usufruir as práticas sociais, econômicas e culturais próprias do meio rural de cada região de forma sustentável. Mesmo com a mudança conceitual, o turismo rural se manteve vinculado às práticas rurais, e não somente ao espaço rural, mostrando que a existência ou manutenção das atividades agropecuárias são elementos fundamentais para caracterizar o turismo rural. Ademais, este

conceito de 2002 passa a fazer referência à sustentabilidade no turismo, demonstrando a força da ideologia do turismo sustentável e, conseqüentemente, do desenvolvimento sustentável, cada vez mais utilizada na retórica de governos, empresas, políticos, e outros atores (TULIK, 2003, p. 74).

Para Rodrigues (2001) o turismo rural é uma atividade centrada nos atributos próprios como a paisagem natural, o modo de vida e a cultura rural/local. Deste modo, tendo como referência essas particularidades que orientam o turismo rural, na Figura 1 é apresentada as diferentes modalidades existentes de turismo rural. Para definir tais modalidades, é fundamental considerar alguns aspectos “o processo histórico de ocupação territorial, estrutura fundiária, as características paisagísticas regionais, estrutura agrária, com destaque a relação de trabalho envolvida, atividades econômicas atuais, características da demanda e tipos de empreendimentos” (RODRIGUES, 2000, n.p).

**Figura 1.** Modalidades de Turismo Rural no Brasil



Fonte: IICA Brasil - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, 2013, p. 10.

Desta forma, a considerar os autores citados, o turismo rural está obrigatoriamente relacionado às características do espaço rural (produção agrícola e/ou pecuária, as paisagens naturais/rurais, a proximidade direta com o estilo de vida das famílias do campo e com os animais, a cultura, além da própria culinária típica da “roça”, entre outros aspectos).

De acordo com Oliveira *et al.*, (2010), o turismo rural mostra-se como uma possibilidade de desenvolvimento, pois, contribui para que haja uma melhora na qualidade de vida dos agricultores, propiciando a aproximação de pessoas e a valorização da cultura tradicional.

O autor supracitado ainda ressalta que, o turismo rural tem como característica atender as demandas de todos os envolvidos, tanto daqueles que oferecem os serviços e atividades, quanto daqueles que recebem. Além disso, a atividade diversifica os polos turísticos, promove a interiorização, oportuniza novas fontes de renda, contribui para a redução do êxodo rural e o fortalecimento de uma consciência e sensibilidade voltadas para a questão ecológica. Nesse sentido, o produtor rural que se dedica as

atividades produtivas, pode agregar valor aos seus produtos, através da comercialização direta ao visitante/consumidor e, assim, complementar a sua renda mensal (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

A pesquisa “Hábitos de Consumo do Turismo Brasileiro” realizada em 2009 reforça a importância do Turismo Rural, conforme se pode observar na Figura 2.

**Figura 2.** Lugares preferidos dos turistas brasileiros em 2009

|                    | Primeira citação | Soma ponderada |
|--------------------|------------------|----------------|
| Praia              | 64.9%            | 45.1%          |
| Campo              | 13.5%            | 19.2%          |
| Cidades históricas | 12.0%            | 18.4%          |
| Montanhas          | 8.1%             | 15.5%          |
| Outras respostas   | 1.5%             | 1.8%           |

Fonte: Ministério do Turismo/Vox Populi, 2009, p. 27.

De acordo com a Figura 2, o “campo” foi indicado por 13,5% dos entrevistados como destino preferido para a realização de viagens, ficando atrás apenas da opção “praia” que aparece com 64,9% da preferência dos entrevistados. Entretanto, se considerarmos a soma ponderada, ou seja, que leva em consideração não apenas a primeira, mas sim, as três primeiras opções respondidas pelos entrevistados, essa diferença decai, pois 19,2% dos entrevistados dizem optar pelo campo.

De acordo com Tulik (2003, p. 77), o consumidor de Turismo Rural “tende a buscar a aproximação com ambientes naturais e com a ruralidade – a paisagem deve representar um indicador de que ele está fora do seu ambiente de rotina –, não se tratando simplesmente de uma viagem, mas sim uma experiência diferente e autêntica”.

Portanto, conhecer o perfil do consumidor é imprescindível para a oferta de produtos e serviços que atendam às suas expectativas, tornando mais eficientes as ações de estruturação, promoção, divulgação e comercialização.

O Ministério do Turismo (2010) expõe que os turistas desse segmento apresentam algumas características interrelacionadas, que podem ser destacadas, tais como:

- São moradores de grandes centros urbanos;
- Possuem entre 20 e 55 anos;
- São casais com filhos e/ou amigos;
- Possuem ensino médio e/ou superior completos;

- Deslocam-se em automóveis particulares, em um raio de até 150 km do núcleo emissor/urbano;
- Fazem viagens de curta duração, em fins de semana e feriados;
- Organizam suas próprias viagens ao meio rural;
- Têm na internet e nos parentes e amigos sua principal fonte de informação para a preparação da viagem;
- São apreciadores da culinária típica regional;
- Valorizam produtos autênticos e artesanais;
- Levam para casa produtos agroindustriais e/ou artesanais (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2010, p. 27-28).

Deste modo, fica evidente o interesse do turista, em especial o morador dos grandes centros urbanos, de realizar viagens curtas e, conseqüentemente, mais próximas do seu local de moradia, num raio de 150 km. Este fato beneficia diretamente o município de Jundiaí (área de estudo), localizado a cerca de 60 km da cidade de São Paulo, que é o maior centro emissor de turistas da América Latina, segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Turismo – SEDETUR.

Outro aspecto que cabe ressaltar diz respeito a aquisição de produtos diretamente dos produtores,

[...] tal fato se tornou uma tendência da contemporaneidade, e, paralelo a esta questão, a ideia do *Slow Life*, que vai muito além do *Slow Food*, em que, se valoriza não só as refeições mais lentas, mas também um estilo de vida desacelerado, cuja principal preocupação é conectar-se com as pessoas do meio em que se vive, tornam-se tendências que interferem no consumo direto do turismo (PLANO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2019, p. 34).

No município de Jundiaí, muitas propriedades rurais que eram exclusivamente vinculadas à agricultura, passaram a ampliar suas atividades para o turismo rural. A ampliação do setor está muito relacionada à procura dos visitantes por produtos artesanais, pela culinária típica italiana, as experiências do colha e pague, as visitas à produção e a própria vivência relacionada ao meio rural como um todo. Além disso, as festas tradicionais, como a Festa da Uva que era realizada no município de Jundiaí todos os anos, vinha crescendo sensivelmente, pelo menos até a pandemia do COVID-19, tanto em termos do número de visitantes quanto em diversidade de atrações.

Zimmermann (1996) expõe que o turismo rural contribui:

[...] para proporcionar bem-estar às famílias envolvidas com a atividade, fazendo com que passem a sentir orgulho de sua origem e se conscientizem da preservação de seu patrimônio, que é enaltecido pelo turista, que procura o campo para satisfazer suas necessidades de lazer, interagindo com a comunidade local e com as atividades que são comuns aos residentes. O jeito simples e acolhedor do homem do campo também chamam a atenção do

turista, ou mesmo o desejo de resgatar sua cultura e sua origem, além de afastá-lo, por um determinado tempo, do tumulto e da poluição da cidade grande (ZIMMERMANN, 1996, p. 50).

O turismo rural é uma atividade que, na sua forma mais original e “pura”, deve estar “instituída em estruturas essencialmente rurais, de pequena escala, situadas ao ar livre, favorecendo ao visitante o contato direto com a natureza, com a herança cultural das comunidades do campo e, também, com as denominadas sociedades e práticas “tradicionais” (RIVA; BERTOLINI, 2017, p. 201).

Todos esses aspectos atraem aquelas pessoas que residem nos grandes centros urbanos e que estão determinadas a despendar tempo e dinheiro aproveitando das atividades de lazer no meio rural. Entretanto, para que o turista atinja suas expectativas, é fundamental dispor de equipamentos e serviços apropriados para que os visitantes sejam bem recebidos. Além disso, é de suma importância que exista a preservação do meio ambiente, já que é indiscutível que se estabeleça uma ligação entre o turismo e o meio ambiente, afinal muitas vezes o meio ambiente se firma como a matéria-prima do turismo (GOERCK, 2017).

Para Oliveira *et al.*, (2010), a relação do turismo com o meio ambiente é complexa,

[...] pois envolve atividades que podem afetar o ambiente natural de várias formas. Por outro lado, a atividade tem a capacidade de contribuir para a conservação, preservação e recuperação ambiental do espaço rural e natural, e ainda sensibilizar os proprietários rurais e moradores da região sobre a importância dos recursos disponíveis (OLIVEIRA *et al.*, 2010, p. 17).

Portanto, quando devidamente planejado, o turismo rural pode proporcionar várias vantagens à propriedade rural, aos proprietários e à comunidade, tais como: “diversificação de renda; geração de empregos; preservação e valorização do patrimônio histórico, natural, cultural e das atividades tipicamente rurais, a gastronomia, as festas tradicionais e o modo de vida tradicional e simples do autóctone” (MOLETTA, 2002, p. 25).

Além disso, a atividade também pode gerar aumento na qualidade de vida da comunidade local, através de investimentos em infraestrutura básica, como em água, luz, estradas, etc.; diversificar os “focos” turísticos por intermédio da desconcentração do fluxo turístico nos locais já conhecidos; resultar em uma melhor formação educacional do homem que reside nas áreas rurais, através da obtenção de novos conhecimentos; e a possibilidade de trabalhar em conjunto/parceria (MOLETTA, 2002).

O turismo rural, por vezes, faz ressurgir “as artes, as crenças, os cerimoniais, a linguagem e o patrimônio arquitetônico, que normalmente são restituídos ao cotidiano, mas que, a partir do

implemento da atividade turística, são transformados em atrativos típicos usados como marcas locais interessantes para o turismo” (GOERCK, 2017, p. 78).

O turismo rural também pode trazer várias vantagens para a comunidade receptora, como por exemplo, o desembolso para pagamento de novas despesas como salários e insumos, resultando na movimentação da economia local, devido a atividade turística. Outro aspecto diz respeito ao desenvolvimento de inúmeras atividades produtivas, tanto na propriedade recebedora como nas da proximidade, afinal estas conseguem operar como fornecedoras na produção de alimentos e no artesanato (MOLETTA, 2002).

Por outro lado, o desenvolvimento do turismo rural também se depara com grandes dificuldades, conforme Portuguese (1999) destaca, tais como:

- Descapitalização do empreendedor: baixa capacidade de investimento;
- A mentalidade dos empresários pode trazer uma lógica onde o lucro é a prioridade;
- Sazonalidade da oferta: existem épocas em que não há muitos atrativos para serem apresentados nas propriedades rurais, decorrentes dos próprios ciclos de produção;
- Mão-de-obra: em sua grande maioria é despreparada e desqualificada;
- Dificuldade de planejamento e organização por parte dos empreendedores;
- Os habitantes têm dificuldades para crer nas potencialidades turísticas da sua própria região, podendo ocorrer reações de desconfiança ou até rejeição aos visitantes;
- Impactos negativos podem ocorrer sobre o ambiente natural e seus componentes básicos (ar, água, vegetação, vida selvagem) bem como sobre o ambiente construído pelo homem (monumentos) e podem ser causados pelas atividades e comportamentos do turista ou decorrente da implantação da infraestrutura para servir o turismo;
- Há insuficiência de investimentos públicos e privados;
- Legislação inadequada: alguns desses problemas legais identificados são: a caracterização de dupla jornada de trabalho do funcionário rural quando passa a conduzir os hóspedes pela fazenda ou, também, pelas atividades relacionadas ao turismo; e a mudança de classe empregatícia, em decorrência da não harmonia das atividades com as de trabalhador rural, o que acaba elevando o piso salarial e, muitas vezes, inviabilizando a atividade. No entanto, é importante salientar que a participação ativa dos funcionários na recepção dos turistas é fundamental para que seja possível ao visitante a vivência real do cotidiano da propriedade e da cultura local (PORTUGUEZ, 1999, p. 21).

Silva *et al.*, (2010) expõe que um dos aspectos fundamentais na atividade de turismo rural é a recepção do turista pelo proprietário. Nesse sentido, é de suma importância o responsável pela propriedade transmitir carisma e oferecer hospitalidade, tais fatores são de grande destaque na atividade.

Portanto, o contato direto entre a família do proprietário e o visitante/turista é um fato marcante na relação profissional.

Dessa forma, o desenvolvimento e comercialização do turismo rural resulta no contato direto do turista com o produtor que passa a vender serviços de estadia, alimentação, lazer e produtos *in natura* (frutas, ovos, verduras) ou artesanais (compotas, queijos, vinhos). Deste modo, consegue um reconhecimento do produto, enaltece a marca, melhora o custo e a qualidade dos produtos para o turista e há o aumento da renda para o produtor (SILVA *et al.*, 2010).

De acordo com Talavera (2001), o turismo rural pode ser praticado em propriedades rurais, ranchos, hotéis-fazenda, pousadas e pesque-pague para todos os gostos e desejos. Muitos produtores rurais modificam suas propriedades, chácaras, sítios, etc., em um produto turístico. Para isso, é de total relevância o preparo e a qualificação da mão-de-obra dos locais de recepção, a qualidade nos serviços ofertados, higienização e limpeza do local, além da própria gastronomia e a identidade cultural. Portanto, adquire importância a oferta de cursos capacitadores que sejam sintonizados com a demanda do mercado (SILVA, *et al.*, 2010).

Para Ruschmann (2004, p. 34), “o produto turístico é um conjunto de bens e serviços, unidos por relações de interação e interdependência, que o torna extremamente complexo”.

Cabe destacar que, a ideia de produto turístico não significa a artificialização da “ruralidade ou a criação de falsas realidades para ‘enganar turista’”. Trata-se de tão-somente de formatar uma beleza pura e rústica em algo possível de ser consumido por pessoas com pouca ou nenhuma experiência no ambiente rural, mas ávidas por participar da rotina visitada” (OLIVEIRA, 2002, p. 22).

A maneira com que é ofertado o produto do turismo rural se torna uma alternativa de diversificação e complementação de renda da pequena propriedade rural. O seu principal objetivo é agregar valor à atividade agropecuária desenvolvida na propriedade e não alterá-la. Desta forma, as propriedades rurais com suas atividades em andamento, passam a receber os turistas, sendo o turismo mais uma atividade econômica rentável para a família (SILVA *et al.*, 2010).

No município de Jundiaí, em parte das propriedades rurais pesquisadas, as famílias passaram a atuar apenas com o turismo se aproveitando das suas tradições familiares em torno do cultivo da uva, agregando valor a atividade através da comercialização de vinhos e derivados nas adegas e restaurantes localizados nas propriedades rurais.

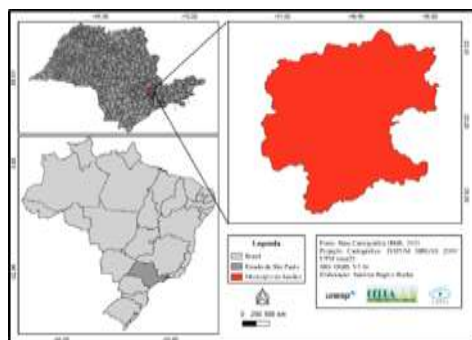
Desse modo, com o desenvolvimento dessa modalidade de turismo (turismo rural), o "ser caipira" ganhou *status* de modismo, "em que as essências da cultura interiorana são valorizadas pela mídia e pelos moradores dos grandes centros urbanos. A busca pelo contato com o homem do campo valoriza a sabedoria popular e incentiva o resgate de tradições já em processo de esquecimento" (SILVA, *et al.*, 2010, p. 32). A nostalgia de quem já morou no campo ou escutou histórias de parentes e amigos sobre a vida "simples e pura" do meio rural valoriza esse modo de vida, que até pouco tempo atrás era visto como símbolo de atraso.

Na próxima seção será abordado o turismo rural no município de Jundiaí, destacando o papel das Rotas Turísticas, principalmente da Rota Turística da Uva, para o fortalecimento da atividade.

### FORMAÇÃO DE ROTAS DE TURISMO RURAL: A IMPORTÂNCIA DAS ROTAS TURÍSTICAS NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ

O município de Jundiaí possui localização privilegiada (Figura 3), estando situado entre as regiões de Campinas e São Paulo, além de ser cortada por duas vias de acesso consideradas como as mais importantes do Estado de São Paulo (Rodovia Anhanguera e Bandeirantes).

**Figura 3.** Localização do município de Jundiaí – SP



Em 2017, segundo o IBGE, o município possuía o 7º maior PIB (Produto Interno Bruto) do Estado de São Paulo, no valor de R\$ 39,8 bilhões e PIB *per capita* de R\$ 105.187,60, maior que o de todas as capitais do país, e 109% maior que o PIB *per capita* do Estado (IBGE, 2017).

Em 2019, segundo dados da Prefeitura Municipal, Jundiaí possuía o 9º PIB industrial do Estado de São Paulo e o 7º PIB em prestação de serviços e comércio. Apesar dessa importância do setor industrial, do comércio e serviços, a agricultura e o espaço rural tiveram e ainda tem importância fundamental no processo de formação e consolidação do município, sendo conhecido nacionalmente como a "capital da uva e do morango".

Atualmente (2021), segundo o IBGE, Jundiaí conta com uma população total estimada de 426.935 habitantes e possui um IDH de 0,822, sendo considerado alto para o Estado de São Paulo (IBGE, 2016).

Existem atualmente no município de Jundiaí seis (6) rotas turísticas consolidadas: Rota Turística do Castanho; Rota Turística do Centro Histórico; Rota Turística da Cultura Italiana; Rota Turística Terra Nova; Rota Turística da Uva e Rota Turística do Vinho, sendo cinco (5) destas voltadas para o turismo rural.

De acordo com a entrevista realizada em fevereiro de 2021 com a Diretora de Turismo Municipal de Jundiaí<sup>1</sup>, Marcela Moro, antes de haver a consolidação das Rotas Turísticas no município, as propriedades rurais e empreendimentos turísticos - que atualmente compõem as rotas -, já recebiam visitantes, porém, tudo acontecia de maneira muito isolada e desarticulada, destacando principalmente as ações realizadas pelos produtores rurais, como a formação da Cooperativa Agrícola dos Produtores de Vinho de Jundiaí – AVA.

Deste modo, era necessária uma articulação institucional, principalmente através da atuação do poder público municipal, auxiliando de maneira efetiva os produtores rurais e empresários desse segmento turístico no município, investindo principalmente na divulgação dessas propriedades rurais e/ou empreendimentos; em infraestrutura turística nos setores do município que possuem potencial para o desenvolvimento da atividade, além de consolidar a participação destes em feiras e eventos de turismo no município. Assim, esses fatos contribuíram para a formação das Rotas Turísticas.

Segundo a entrevistada:

[...] a ideia era construir um cenário participativo e democrático entre os envolvidos, obtendo um produto turístico fortalecido, sustentável e de expressão. Nos estudos realizados em outros municípios, os empreendimentos que atuam por meio da união entre os produtores, empresários e o poder público na formatação integrada de roteiros, rotas, é perceptível o sucesso do trabalho em conjunto (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Os circuitos de vinho ou gastronomia da Europa, América do Norte e Australásia são alguns exemplos clássicos e bem-sucedidos destas rotas. A Rota do Vinho do Niágara, no Canadá, é um bom exemplo, a região reúne mais de 50 vinícolas e é o suporte para o desenvolvimento do enoturismo (MEYER, 2004 *apud* ARAÚJO, 2017).

Se bem desenvolvidas e planejadas, as rotas turísticas podem gerar várias vantagens positivas. Como destaca Araújo (2017), expandir as vantagens econômicas é um dos elementos mais importantes, como atuar no desenvolvimento de instalações turísticas (restaurantes, lojas, quiosques, etc.) no

decorrer das rotas, de modo, a favorecer para que ocorra gastos turísticos nestes pontos ou paradas; criar empregos de forma direta ou indireta, através de instalações e serviços locais necessários; expandir os mercados turísticos, além de prorrogar o tempo médio de estadia dos turistas, ofertando diversas opções de atrações e atividades.

Deste modo, a Diretora de Turismo Municipal de Jundiaí ressaltou que, a gestão do prefeito Pedro Bigardi (2013-2016), passou a investir fortemente no setor de turismo. Segundo ela:

[...] uma das metas de seu mandato foi o fortalecimento do turismo, com foco no turismo rural e no fortalecimento da zona rural. Foram várias ações implantadas aqui no município, ele investiu na profissionalização e criou projetos como, o Sabores de Jundiaí, Jundiaí Feito à Mão e as Rotas Turísticas, além de valorizar a identidade local em eventos, como no caso da Festa da Uva (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Entre os anos de 2013 e 2014, o crescimento do número de turistas em Jundiaí

**[...] avançou 19% e atingiu 120 mil turistas de negócios e, na maioria, 339 mil turistas de lazer rural. A pesquisa feita em parceria com faculdades como a UNIP mostrou também que os empregos diretos e indiretos do setor já somaram 32 mil postos (ou 8% da população total). Ao contrário de outros municípios, a atual gestão (2013-2016) priorizou a presença de turismólogos no setor, e isso propiciou novos programas, além de aumentar a interação com as demais instituições e com o Conselho Municipal de Turismo (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2015, n.p).**

Atualmente, o município de Jundiaí é reconhecido no Mapa Turístico do Estado de São Paulo como categoria B (ao lado das dez estâncias apontadas na categoria A) como um dos principais municípios de visitas de lazer (ao lado de negócios), Jundiaí possui as rotas turísticas consolidadas como um dos mecanismos de valorização, com áreas rurais, paisagens, adegas, restaurantes campestres, museus do vinho e produtos típicos. E são atrações tanto para turistas quanto para moradores da própria cidade e região nos feriados e nos finais de semana (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2016).

O turismo rural é o principal segmento do turismo no município de Jundiaí,

[...] responsável por quase 70% do fluxo turístico e vem crescendo significativamente. A administração do atual prefeito Luiz Fernando Machado (2017-2020 / 2021-2024) tem trabalhado inclusive para incentivar o setor, investindo em legislação específica. A implantação das rotas aumentou o fluxo de turistas em cerca de 15%, segundo a diretora do Departamento de Turismo da Unidade de Gestão de Agronegócio, Abastecimento e Turismo (UGAAT), Marcela Moro (PLANO MUNICIPAL DE TURISMO JUNDIAÍ, 2019, p. 09).

O município de Jundiaí conta com vários atrativos que podem ser observados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Atrativos Turístico do município de Jundiaí – SP

| Atrativos Turísticos                                              | Total      |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Adegas                                                            | 22         |
| Museus                                                            | 10         |
| Parques                                                           | 7          |
| Fazendas (com estrutura para recepção turística)                  | 5          |
| Sítios Produtivos/Empreendimentos com atividades de turismo rural | 86         |
| <b>Total</b>                                                      | <b>130</b> |

Fonte: Unidade de Gestão Agronegócio, Abastecimento e Turismo - UGAAT, 2019. Organizado pelo autor, 2020.

De acordo com o Quadro 1, ficou evidente que o município de Jundiaí possui uma grande variedade de atrativos turísticos, totalizando cento e trinta (130), sendo que deste total, cento e treze (113 – 86,9%) podem ser considerados como atrativos voltados ao turismo rural - Sítios Produtivos/Empreendimentos com atividades de turismo rural, Fazendas (com estrutura para recepção turística) e Adegas -. Além disso, destaca-se a presença dos Museus, num total de dez (10) e, por fim, os parques, contabilizando sete (7) no município.

No ano de 2019, Jundiaí recebeu mais de 1 milhão de turistas conforme os dados sistematizados na Tabela 1, na qual, se destaca os segmentos de turismo rural e turismo de negócios. O turismo de negócios registrou 366.805 turistas, enquanto que, o turismo rural alcançou 706.387, conforme levantamento realizado pela Diretoria de Turismo, com base no fluxo turístico identificado na Festa da Uva 2019 (UNIDADE DE GESTÃO AGRONEGÓCIO, ABASTECIMENTO E TURISMO – UGAAT, 2019).

**Tabela 1.** Fluxo de Turistas em Jundiaí – 2013-2019

| Segmentos                  | 2013           | 2014           | 2015           | 2016           | 2017           | 2018           | 2019             |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| <b>Turismo de Negócios</b> | 148.892        | 120.830        | 130.496        | 145.372        | 189.045        | 195.355        | 366.805          |
| <b>Turismo Rural</b>       | 238.422        | 339.000        | 401.000        | 510.000        | 535.000        | 592.203        | 706.387          |
| <b>Total</b>               | <b>387.314</b> | <b>459.830</b> | <b>531.496</b> | <b>657.388</b> | <b>724.045</b> | <b>787.558</b> | <b>1.073.192</b> |

Fonte: Unidade de Gestão Agronegócio, Abastecimento e Turismo - UGAAT, 2019. Organizado pelo autor, 2020.

Ao observar a Tabela 1, se destaca que entre os anos de 2013 e 2016, quando houve a reestruturação e maiores investimentos no turismo rural do município de Jundiaí, percebe-se que o número de turistas desse segmento aumentou gradativamente neste período, alcançando em 2019 - já com as seis (6) rotas turísticas consolidadas - 706.387 visitantes.

Em relação ao turismo de negócios, a Diretora de Turismo expos que esse segmento ainda é considerado muito recente, já que no ramo de atividade das viagens, as pessoas que viajam a trabalho não são consideradas turistas. Entretanto, a atividade vem sendo expandida a cada dia, recebendo um olhar diferenciado dos pesquisadores.

De acordo com o Plano Municipal de Turismo do município de Jundiaí

[...] o fluxo de turistas que visita o município, em especial aos finais de semana, vem crescendo de forma significativa. Muitos turistas provenientes da cidade de São Paulo, Grande São Paulo, Campinas, ABC Paulista e Litoral Paulista deslocam-se para Jundiaí, predominantemente para as áreas rurais, em busca dos atrativos como adegas tradicionais e o vinho produzido na cidade, compra de frutas direto do produtor e restaurantes diferenciados (PLANO MUNICIPAL DE TURISMO DE JUNDIAÍ, 2019, p. 12).

De acordo com os dados do Ministério do Turismo, em média, um turista de negócios “tem um gasto diário de R\$ 120,00 enquanto que os turistas lazer/rural possuem um gasto de R\$ 70,53. Ainda conforme dados do Ministério do Turismo, o turista de negócios tem permanência média de 3 dias no destino, enquanto o turista de lazer/rural permanece 1 dia” (UNIDADE DE GESTÃO AGRONEGÓCIO, ABASTECIMENTO E TURISMO - UGAAT, 2019, p. 15).

Levando em consideração estas informações, ao observarmos os dados da Tabela 2 é possível projetar que somente em 2019, foram injetados R\$ 181.871.275,11 na economia do município de Jundiaí, a partir dos gastos dos turistas que estiveram nessa localidade ao longo do ano.

**Tabela 2.** Renda Direta Gerada pelo Turismo no município de Jundiaí, 2019

| Tipo de Turista               | Permanência       | Gasto médio/dia | Renda Gerada              |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|
| <b>Turista de Negócios</b>    | 1.100.445 diárias | R\$ 120,00      | R\$ 132.049.800,00        |
| <b>Turista de Lazer/Rural</b> | 706.387 diárias   | R\$ 70,53       | R\$ 49.821.475,11         |
| <b>Total</b>                  |                   |                 | <b>R\$ 181.871.275,11</b> |

Fonte: Unidade de Gestão Agronegócio, Abastecimento e Turismo - UGAAT, 2019. Organizado pelo autor, 2020.

Ao analisar a Tabela 2 percebe-se que o turismo de negócios gerou maiores retornos econômicos para o município de Jundiaí no ano de 2019. Para Andrade (1997), as atividades ligadas ao turismo de negócios são preponderantemente urbanas em cidades com características como Jundiaí, por exemplo, que são diferenciadas em termos de desenvolvimento econômico, com a presença de indústrias.

Entretanto, o investimento no turismo rural não deve ser deixado de lado, afinal, o município tem condições de investir nesse setor - que também traz um alto retorno de renda – em virtude de possuir um espaço rural multifuncional e marcado por uma rica história, que passa desde a imigração italiana e a produção de uvas e de vinhos.

Para a Diretora de Turismo o turismo rural preserva os valores, costumes e o patrimônio cultural do município:

[...] o turismo rural é uma atividade que promove a valorização e a preservação da história, da gastronomia, das crenças, das festas, aqui em Jundiaí e as Rotas Turísticas têm importante papel na preservação e resgate desse legado cultural, utilizando o patrimônio material e imaterial como importante atrativo turístico, contribuem para a valorização das atividades rurais, do cotidiano e as tradições dos imigrantes italianos que se estabeleceram no município, além de aproximar comunidade local e turistas, de forma mais harmoniosa. Nas propriedades rurais, os descendentes trabalham com a história oral e contam um pouco da história da sua família e da tradição desse povo, é muito interessante. Por isso, eu sempre digo que essa cultura sempre esteja fortalecida em Jundiaí e claro, fortaleça ainda mais o nosso turismo rural local (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Em relação as motivações para que houvesse a formação das Rotas Turísticas no município, a Diretora de Turismo ressaltou que estão relacionadas ao propósito de:

[...] **transformar Jundiaí em um polo reconhecido de turismo, trabalhamos para que houvesse o fortalecimento organizacional** e depois pelo reconhecimento de que **o turismo não é apenas de negócios**, mas sim, era necessário ampliar atrativos turísticos mais qualificados, foi aí que surgiu a ideia das rotas turísticas como forma de valorizar o conteúdo histórico e cultural da nossa cidade que abriga várias propriedades rurais, adegas, fazendas históricas e restaurantes rurais (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Além disso, a entrevistada destacou que a iniciativa para implantação das rotas surgiu pela própria Prefeitura Municipal com a cooperação da Unidade de Gestão de Agronegócio, Abastecimento e Turismo (UGAAT) com a Secretaria de Comunicação Social e dos produtores rurais e proprietários de estabelecimentos, que acabaram por “abraçar” essa ideia, já pensando na repercussão positiva, que a formação dessas rotas poderiam proporcionar em suas propriedades ou estabelecimentos, atraindo um maior número de visitantes e resultando em uma melhor divulgação.

Em 2018, na sessão realizada na Câmara Municipal de Jundiaí, foi aprovado projeto de Lei N.º 9.100, que instituiu as rotas turísticas municipais. Legal e constitucional, o texto oficializa em lei as rotas já existentes no município e que trazem retorno à economia e ao turismo locais.

[...] de autoria do vereador Faouaz Taha (PSDB), durante a votação, o projeto contou com a explanação da turismóloga e diretora do Departamento de Fomento ao Turismo, Marcela Moro, que informou sobre o atual cenário do turismo na cidade e sua evolução nos últimos anos. Segundo ela, a vocação de turismo rural foi reforçada na cidade, além do turismo de negócios. Sendo assim, foram criadas seis rotas, as quais passam a ter respaldo pela lei do vereador (JORNAL TRIBUNA DE JUNDIAÍ, 2018, n.p).

Com a promulgação da Lei N.º 9.100, de 28 de novembro de 2018, as rotas devem ser mantidas independentemente da alternância de governos e outras novas rotas podem ser criadas de acordo com os critérios técnicos orientados por essa legislação, como sinalização e mobilidade. Essa lei prevê também segurança aqueles que querem investir no turismo local (JORNAL TRIBUNA DE JUNDIAÍ, 2018).

De acordo com a entrevistada a divulgação das Rotas Turísticas ocorre por meio de comerciais da TV TEM – Sorocaba e Jundiaí, nas festas que ocorrem no município como, a Festa da Uva e a Festa Italiana, pelas redes sociais (*facebook e instagram*) dos perfis oficiais das rotas turísticas e dos responsáveis de estabelecimentos ou propriedades rurais que fazem parte das rotas.

Em relação a algum programa, ação ou verba repassada pelo Governo do Estado de São Paulo para investimento no turismo rural do município, a entrevistada ressaltou que:

[...] sim, desde 2016 quando consolidamos a primeira Rota Turística e Jundiaí passou a ser reconhecida Estância Turística foi assinado um convênio entre a Prefeitura Municipal e o Governo do Estado em parceria com o DATETUR para que todos os anos possamos receber uma quantia no valor de 600 mil. Esse orçamento é utilizado para investimentos na sinalização das seis rotas, na sua divulgação, modernização dos museus e para atender as demandas dos responsáveis pelos estabelecimentos, restaurantes, fazendas históricas e propriedades rurais das rotas [...] inclusive com essa verba, está em finalização, a criação do memorial do bairro do Caxambú, devido a pedidos dos participantes da rota (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Entretanto, mesmo existindo o apoio do Governo Estadual através de verbas que promovam fomento a atividade de turismo rural, foi perceptível, durante a entrevista realizada com a Diretora Municipal de Turismo, que a Prefeitura Municipal, em parceria com instituições públicas e privadas, como o SENAC e o SEBRAE, além das próprias universidades, como a Universidade Paulista (UNIP) e as agências de turismo receptivo, são as que mais se empenham em desenvolver a atividade de turismo rural nessa localidade.

Souza e Klein (2019) ressaltam que, mesmo o governo federal repassando recursos para promover o fomento ao turismo compreendendo os estados, a estrutura para que ocorra o

desenvolvimento regional e local do turismo na comunidade é, muitas vezes, fragmentado ou inexistente. “Nesse contexto, agências públicas e privadas, associações comunitárias e de empresários locais assumem cada vez mais um papel efetivo no fomento e desenvolvimento do produto turístico nas comunidades” (SOUZA; KLEIN, 2019, p. 59).

As políticas públicas do turismo, em especial aquelas voltadas especificamente para o turismo rural no Brasil, são muito recentes e, embora tenham representado um avanço em termos de reconhecimento e valorização da atividade por parte das esferas públicas e privadas, ainda apresentam muitas lacunas e desafios a serem superado (SOUZA; KLEIN, 2019).

Em relação aos problemas que o turismo rural trouxe ou agravou nas Rotas ou no município, a Diretora de Turismo ressaltou o intenso fluxo veicular, pois, como o município recebe um grande número de turistas, principalmente aos finais de semana, muitas vezes é possível encontrar congestionamento nas vias que dão acesso as rotas.

Mesmo com esse problema, segundo a entrevistada, “na Pesquisa de Perfil da Demanda Turística de Jundiaí que realizamos em 2019, 80% dos entrevistados apontaram que suas expectativas com relação a Jundiaí foram correspondidas e 85% dos entrevistados, ao serem questionados se retornariam à cidade, afirmaram que retornariam” (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Na próxima seção é caracterizada a Rota Turística da Uva e os atrativos que podem ser visitados ao longo da rota.

## A ROTA TURÍSTICA DA UVA

A Rota Turística da Uva é um circuito turístico no município de Jundiaí que percorre belas paisagens e reúne inúmeros pontos de visitação entre sítios produtivos, adegas e restaurantes. Esses locais possuem histórias interessantes relacionadas à cultura da uva na região, além de oferecer algumas opções gastronômicas tais como, vinhos, doces, geleias, pães caseiros e massas tipicamente italianas (TURISMO JUNDIAÍ, 20--).

Essa rota possui uma história marcada pela:

[...] imigração italiana e pelo charme das videiras – esta região concentra grande parte da produção de uvas e de vinhos de Jundiaí realizada pelos descendentes de italianos que ali se instalaram. As famílias tradicionais italianas trouxeram consigo não somente a vontade de desbravar um novo país, mas também de plantar aqui suas raízes e reconstruir suas tradições. Com isso, a cultura da uva

foi quase uma consequência e, com ela, a produção do vinho. Para a gastronomia tradicional compor as atrações da região foi só mais um passo. A Rota da Uva é uma rota de cores, paisagens e sabores indescritíveis (ROTAS TURÍSTICAS JUNDIAÍ, 2016, n.p).

A capacidade histórica desses produtores,

[...] descendentes dos colonizadores italianos do final do século XIX, inspira iniciativas que têm sido muito bem-sucedidas. Entre as estratégias dos viticultores da região está a difusão do agrocomércio de produtos derivados da uva (vinho, doces, geleias, etc) e do turismo rural. No agrocomércio, destaca-se o vinho artesanal, que é vendido dentro das propriedades rurais, agregando um caráter de produto típico do campo e enfatizando a tradição e os costumes italianos (SILVA; MENDES, 2005, p. 14.584).

De acordo com o IBGE (2010), a população de Jundiaí é composta por 75% de descendentes de italianos, formando uma das maiores colônias no Brasil. Há décadas são comemoradas/representadas as festas da comunidade como a Festa da Uva e a Festa da Colônia Italiana. Atualmente (2022) está colônia italiana pode ser revisitada por meio das rotas turísticas, principalmente por meio da Rota Turística da Uva, através das inúmeras adegas artesanais ainda existentes, propriedades rurais com cultivo de frutas, principalmente da uva, e da produção do vinho ao longo da rota (RIBEIRO, 2019).

A Rota Turística da Uva está situada no setor norte do município de Jundiaí, sendo este setor conhecido como “região do Caxambú” que incluiu os bairros Jundiaí-Mirim, Caxambú, Toca, Roseira e Colônia. Esses bairros, mesmo sendo apontados como rurais, apresentam um alto grau de urbanização e de estabelecimentos no setor de serviços, o que contribui ainda mais para o desenvolvimento do turismo. Os produtores rurais situados nesses bairros têm diversificado suas atividades econômicas para enfrentarem um novo cenário econômico (SILVA; MENDES, 2005).

De acordo com Junqueira Filho (2008), observa-se que em Jundiaí

[...] ao se perguntar sobre o vinho local, devido a denominação “Terra da Uva e do Vinho”, haverá possivelmente a resposta “Você já foi na região do Caxambú? Lá as adegas de italianos fazem vinho”. De forma generalizada, constata-se o reconhecimento de que a “região do Caxambú” é caracterizada, dentre outras formas, pelo ambiente rural, por suas adegas e produção de vinho; o que lhe confere identidade própria e distinta dos demais bairros da cidade (JUNQUEIRA FILHO, 2008, p. 31).

A Rota Turística da Uva foi a primeira a ser implantada oficialmente no município em janeiro de 2016. Em maio de 2015 um encontro foi realizado em que, foram reunidos quarenta (40) produtores rurais, responsáveis por estabelecimentos (restaurantes rurais, quiosques, etc.) e autoridades públicas, para que se realizasse os passos necessários para a implantação da primeira rota (Rota da Uva) das seis



Para conhecer o roteiro, o visitante pode ir por conta própria ou realizar um *tour* guiado pelas empresas de turismo do município. Cabe destacar a empresa Mania de Jundiaí que realiza o passeio com um ônibus modelo *retrô* de 1978 da empresa São João Turismo. Desde o ano de 2018, nos finais de semana em que é realizada a Festa da Uva no município, essa empresa utiliza o ônibus para levar os visitantes (passagem de R\$ 35,00 por pessoa) que vão até Jundiaí nos pontos do roteiro (propriedades rurais, adegas, restaurantes rurais, barracas de frutas, etc.), tendo saída do Parque Comendador Antônio Carbonari - Parque da Uva (PREFEITURA DE JUNDIAÍ, 2018).

A Rota da Uva é composta por **12 adegas, 15 restaurantes rurais e 8 locais especiais** (Quadro 2) com informações constantes no verso do mapa, que apresenta, de maneira clara, os acessos para quem chega da área urbana ou de outros municípios para os bairros que fazem parte da rota.

**Quadro 2.** Estabelecimentos que fazem parte da Rota Turística da Uva

| ESTABELECIMENTOS QUE FAZEM PARTE DA ROTA TURÍSTICA DA UVA |                                |                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| Adegas                                                    | Restaurantes                   | Locais Especiais                           |
| Adega Beraldo di Cali                                     | A Taverna                      | Fazenda Nossa Senhora da Conceição         |
| Adega Brunholi                                            | Restaurante Família Galvão     | Barraca Roseira (Frutas)                   |
| Adega do Português                                        | Bar do Mingo Fontebasso        | Casa Cereser (Loja de Fábrica)             |
| Adega Fontebasso                                          | Bistecão                       | Casa da Fazenda (Selaria)                  |
| Adega Juca Galvão                                         | Don Martê                      | Espaço Valsanglau (Cachaçaria e Chocolate) |
| Adega Marquezin                                           | Estação Fazenda                | Por Falar em Uva (Frutas de Época)         |
| Adega Martins                                             | Família Brunholi Restaurante   | Sítio Maneco (Frutas e Linguíça)           |
| Adega Maziero                                             | O Italiano Bar e Restaurante   | Açougue Vera Cruz                          |
| Adega Mingotti                                            | Piatti Belli                   | -----                                      |
| Adega Negrini                                             | Recanto Marquezin              | -----                                      |
| Adega Sibinel                                             | Restaurante Beraldo di Cale    | -----                                      |
| Adega Vendramin                                           | Restaurantes Carpas            | -----                                      |
| -----                                                     | Restaurante Spiandorello       | -----                                      |
| -----                                                     | Restaurante Família Fontebasso | -----                                      |
| -----                                                     | Restaurante Vendinha do Alto   | -----                                      |

Fonte: Prefeitura Municipal de Jundiaí, 2015 – Rotas Turísticas. Organizado pelo autor, 2020.

De acordo com o Jornal “Tribuna de Jundiaí” (2018), “semanalmente, cerca de 9 mil pessoas fazem a Rota Turística da Uva, principalmente paulistanos fugindo da correria e estresse da capital e buscando o contato com a natureza e tranquilidade” (JORNAL TRIBUNA DE JUNDIAÍ, 2018, n.p).

Para Kageyama (2008), na atualidade, no meio rural

[...] de praticamente todos os países, há uma grande diversidade de ocupações, serviços e atividades produtivas (residência, paisagem, esportes e lazer), maior interação com o entorno urbano e uma revalorização do rural (pelo turismo, artesanato, etc.) que podem inverter o movimento de uma fração da população em direção às áreas rurais (KAGEYAMA, 2008, p. 12).

O espaço rural passa a ser visto como sinônimo de natureza, tranquilidade, ar puro, alimentos saudáveis, entre outros aspectos, que simbolizam uma melhor qualidade de vida. Nesse contexto, de acordo com Biazio (2008, p. 28), “nas últimas décadas tem se destacado uma nova percepção do campo, relativo a um modo de vida alternativo e ambientalmente sustentável, correspondente a um resgate da natureza pelos habitantes da cidade que se dirigem ao campo”.

Deste modo, percebe-se que a Rota Turística da Uva apresenta especificidades que, se bem conduzidas e administradas, serão capazes de promover um desenvolvimento integrado e participativo. Entretanto, se faz importante o papel do poder público neste meio cada vez mais valorizado, oferecendo suporte técnico e logístico, além de investir na divulgação de propriedades rurais e empreendimentos situados ao longo da rota, realizando um resgate histórico do lugar como forma de valorização cultural e da vivência da população, resultando assim, no desenvolvimento local e no bem-estar tanto dos participantes da rota, quanto dos visitantes.

A Diretora de Turismo Municipal destacou a importância da Rota Turística da Uva para fortalecer o turismo rural no município,

[...] então, aqui destaco não só a Rota da Uva, mas destaco as seis rotas como um todo, o turismo rural é um importante agente na geração de emprego e renda e, é essa visão com a qual tratamos o turismo aqui em Jundiaí, como um setor estratégico para impulsionar a economia e oferecer oportunidades para as pessoas. Esse setor movimenta mais de R\$ 160 milhões por ano aqui no município, recebemos por ano visitantes de 150 cidades, de 16 estados e 14 países. São pessoas que chegam atraídas pelo clima da roça e que ajudam a movimentar o setor. Tudo isto, é uma forma de valorização das atividades rurais, como as adegas, restaurantes e produtos artesanais, além de proporcionar a conservação do cinturão verde da cidade (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

A Diretora de Turismo Municipal ainda reforça que, “a equipe trabalha em quatro frentes. Articulação institucional, gestão técnica e planejamento turístico, desenvolvimento de novos produtos e rotas, e promoção e comunicação” (ENTREVISTA REALIZADA COM A DIRETORA DE TURISMO MUNICIPAL DE JUNDIAÍ EM FEVEREIRO DE 2021).

Portanto, por todas estas características tão peculiares, as Rotas Turísticas de Jundiaí, em particular a Rota Turística da Uva, possuem como característica uma linda comunidade ítalo-brasileira, sua gastronomia, seu saber-fazer, seu dia-a-dia, seu idioma e toda a sua tradição de mais de 100 anos de história, resultando para que o turismo rural no município seja ainda mais fortalecido, satisfazendo tanto aqueles que ofertam a atividade, quanto aqueles que recebem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No espaço rural, em muitos municípios do interior do país, as atividades agropecuárias ainda são predominantes e exercem um papel importante na economia local. Entretanto, em algumas áreas, sobretudo naquelas mais próximas aos grandes centros urbanos (como Jundiaí, por exemplo) e com população com maior poder aquisitivo, também são desenvolvidas muitas atividades não-agrícolas no espaço rural, como por exemplo, as atividades voltadas para o turismo rural.

O turismo rural é visto como uma boa alternativa para os produtores rurais que pretendem diversificar sua renda, como também, pelos visitantes que podem satisfazer suas necessidades de entrar em contato com a natureza, descansar, conhecer costumes e tradições típicas de cada local.

Essa é a situação das grandes cidades do Brasil, principalmente as que se situam mais próximas das Regiões Metropolitanas de São Paulo e de Campinas, como é o caso de Jundiaí, devido ao acesso privilegiado às principais vias de circulação: Rodovia Anhanguera e Rodovia dos Bandeirantes e possuindo Rotas Turísticas com diversas atrações em meio rural, acaba por atrair a população desses grandes centros urbanos que podem satisfazer suas necessidades de entrar em contato com a natureza, almoçar em meio ao ambiente do campo, descansar e adquirir produtos de origem arsenal.

No município de Jundiaí, nota-se que a Prefeitura Municipal tem trabalhado para garantir a posição do município como referência em turismo rural - através da criação de Rotas Turísticas - e estimulando os demais segmentos (ecoturismo, turismo cultural, turismo gastronômico, entre outros) com qualidade e diversidade de infraestrutura, atrativos e produtos capazes de ampliar a competitividade dentro dos padrões internacionais, resultando assim, no aumento do fluxo turístico nas propriedades rurais e empreendimentos voltados para essas modalidades turísticas no município, por meio da valorização da cultura, tradições, patrimônio histórico, natural e rural, contribuindo assim, na reprodução social e permanência dos produtores rurais no campo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. F. da S. Rotas Turísticas e Sistemas de Recomendação no Norte de Portugal: uma análise do perfil do visitante. 2017. f. 160. Dissertação (Mestrado em Gestão de Turismo), Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto – ISCAP.

BAIDAL, J. A. I. Turismo y espacios rurales: conceptos, filosofías y realidades. Estudios territoriales, Buenos Aires, n. 23, p. 59-88, enero-junio, 2000.

BEGNINI, R. de S. B. O turismo rural como estratégia de desenvolvimento local no município de Rio Preto da Eva – AM. 2010, 141 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

BIAZZO, P. P. Campo e Rural, Cidade e Urbano: Distinções necessárias para uma perspectiva crítica em geografia agrária. 4º Encontro nacional de grupos de pesquisa - ENGRUP, São Paulo, p. 132-150, 2008.

BRASIL, Ministério do Turismo. Disponível em <http://antigo.turismo.gov.br/publicacoes/item/31-habitos-de-consumo-do-turismo-brasileiro.2009.html> Acesso em: 08.jun.2021.

BRASIL, Ministério do Turismo. Destinos Referência em Segmentos Turísticos. Instituto Casa Brasil, MTur, 2010.

CANDIOTTO, L. Z. P. Turismo rural na agricultura familiar: uma abordagem geográfica do Circuito Italiano de turismo rural (CITUR), município de Colombo – PR. 2007. 439 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

CANDIOTTO, L. Z. P. Elementos para o debate acerca do conceito de Turismo Rural. Revista Turismo em Análise, v. 21, p. 3-24, 2010.

GOERCK, G. U. Turismo rural na agricultura familiar: análise dos subsídios repassados aos agricultores pelas entidades ligadas à área rural em Santa Cruz do Sul. ÁGORA (UNISC. ONLINE), v. 19, p. 75, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Disponível em

<http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao> Acesso em: 17.fev.2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Disponível em

<http://cidades.ibge.gov.br/painel/economia> Acesso em: 17.fev.2022.

JORNAL TRIBUNA DE JUNDIAÍ, 2018. Disponível

em <https://tribunadejundiai.com.br/noticias/mais/turismo/5200-projeto-que-oficializa-as-rotas-turisticas-de-jundiai-e-aprovado> Acesso em: 18.jan.2021.

JORNAL TRIBUNA DE JUNDIAÍ, 2018. Disponível em

<https://tribunadejundiai.com.br/noticias/mais/turismo/4717-rota-da-uva-cerca-de-9-mil-pessoas-visitam-rota-turistica-semanalmente> Acesso em: 10.dez.2020.

JUNQUEIRA FILHO, F. A regionalidade e o desenvolvimento empresarial: o caso do APL vinícola de Jundiaí – SP. Revista de Ciências Gerenciais, v. XXI, n. 14, p. 23-38, 2008.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceitos e aplicação ao caso brasileiro. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

MAIA, E. M. M. Turismo rural na agricultura familiar: um estudo de caso no assentamento Tijuca Boa Vista em Quixadá (CE). Caderno Virtual de Turismo (UFRJ), v. 15, p. 01-19, 2015.

MOLETTA, V. F. Turismo rural. 3ª ed. – Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2002.

OLIVEIRA, C. G. de S. Viabilidade e sustentabilidade do turismo rural. Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP), Brasília, 2002.

OLIVEIRA, F. T.; SILVA, I. C.; TELLO, J. C. R.; SOUZA, R. P. O turismo rural no município de Rio Preto da Eva (AM): reflexões e perspectivas. Caderno Virtual de Turismo (UFRJ), v. 10, p. 13-21, 2010.

PANORAMA EMPRESARIAL DO TURISMO RURAL BRASILEIRO, 2010. Disponível em <http://www.institutobrasilrural.org.br/download/20120219112607.pdf> Acesso em: 15.fev.2022

PIMENTEL, G. G. de A. Lazer e natureza no turismo rural. In: MARINHO, Alcyane; BRUHNS, Heloísa Turini (Org.). Turismo, lazer e natureza. Barueri: Manole, p. 131-156, 2003.

PLANO MUNICIPAL DE TURISMO JUNDIAÍ, 2019. Disponível em <https://turismo.jundiai.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Plano-Municipal-de-Turismo-de-Jundiai-Versao-Final-2019.pdf> Acesso em: 05.jul.2020.

PORTUGUEZ, Anderson Pereira. Agroturismo e desenvolvimento regional. São Paulo: Hucitec, 1999.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2015. Disponível em

<https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2015/10/02/turismo-apresenta-sua-nova-realidade-em-jundiai/>

Acesso em: 03.nov.2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2015. Disponível em

<https://jundiai.sp.gov.br/noticias/2015/07/29/rotas-turisticas-comecam-a-se-tornar-realidade-em-jundiai/> Acesso em: 25.nov.2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUNDIAÍ, 2016. Disponível em <https://jundiai.sp.gov.br/noticias/rotas-turisticas-de-jundiai-oferecem-atracoes-rurais-a-turistas-e-moradores/> Acesso em: 03.nov.2020.

RIVA, G.; BERTOLINI, G. R. F. Perspectiva do Turismo Rural como Alternativa de Renda para Agricultura Familiar: Análise de Trabalhos Científicos. Desenvolvimento em Questão, v. 15, p. 197-227, 2017.

RODRIGUES, A. B. (Org.) Turismo rural: práticas e perspectivas. São Paulo: Contexto, 2000.

ROTAS TURÍSTICAS JUNDIAÍ. Disponível em <https://rotasturisticas.jundiai.sp.gov.br/uva/historia/> Acesso em: 06.dez.2020.

RUSCHMANN, D. V. M. Turismo e Planejamento Sustentável: A proteção do Meio Ambiente. 11. ed. Campinas, SP: 2004.

SILVA, J. C. L. da; MENDES, A. A. ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS COM BASE EM EMPREENDIMENTOS RURAIS: O CASO DO AGROCOMÉRCIO NA REGIÃO DO BAIRRO CAXAMBÚ NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ-SP, BRASIL. In: X Encontro de Geógrafos da América Latina. Anais do [...]. São Paulo, p. 14574-14588, 2005.

SILVA, N. P. da; FRANCISCO, A. C. de; THOMAZ, M. S. Turismo rural como fonte de renda das propriedades rurais: um estudo de caso numa pousada rural na Região dos Campos Gerais no Estado do Paraná. Caderno Virtual de Turismo (UFRJ), v. 20, p. 22-37, 2010.

SILVEIRA, M. A. T. da. Política de turismo: oportunidades ao desenvolvimento local. In: RODRIGUES, Adyr B. (Org.) Turismo e rural: práticas perspectivas. São Paulo: Contexto, p. 133- 150, 2001.

SOUZA, M. de; KLEIN, A. L. Normativas, regulamentações e políticas públicas para o turismo rural. In: Marcelino de Souza; Tissiane Schmidt Dolci. (Org.). Turismo rural: fundamentos e reflexões. 1ed.Porto Alegre: Editora da UFRGS, v. 1, p. 41-60, 2019.

TALAVERA, A. S. O rural como produto turístico: algo de novo brilha sob o sol? In: SERRANO, C.; BRUHNS, H. T.; LUCHIARI, M. T. Olhares contemporâneos sobre o turismo. 2. ed. Campinas: Papirus, 2001.

TULIK, O. 2003. Turismo Rural. São Paulo: Aleph.

TURISMO JUNDIAÍ. Disponível em <https://turismo.jundiai.sp.gov.br/atrativos/festa-da-uva> Acesso em: 07.set.2020.

UNIDADE DE GESTÃO AGRONEGÓCIO, ABASTECIMENTO E TURISMO – UGAAT. Jundiaí – Turismo em Números, 2019. Disponível em <https://turismo.jundiai.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Jundiai-Turismo-em-Numeros-2019.pdf> Acesso em 05.jul.2020.

ZIMMERMANN, A. Turismo rural: um modelo brasileiro. Florianópolis: Ed. Do Autor, 1996.



EDITORA CONHECIMENTO LIVRE



[conhecimentolive.org/home](https://conhecimentolive.org/home)



[contato@conhecimentolive.org](mailto:contato@conhecimentolive.org)



[editoraconhecimentolive](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolive)

# **GEOGRAFIA: ENSINO, DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE**

**VOLUME IV**