

PROPOSTA DE MAPEAMENTO E DE ANÁLISE GEOESPACIAL DO PATRIMÔNIO TURÍSTICO DA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE PRINCESA ISABEL - PB

Proposal for mapping and geospatial analysis of the tourist heritage of the Immediate Geographic Region of Princesa Isabel - PB

Erickson Melo de Albuquerque

Prof. Dr. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil
erickson.albuquerque@ifpb.edu.br

Eduardo Rodrigues Viana de Lima

Prof. Dr. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba, Brasil
eduvianalima@gmail.com

Maria de Fátima Barroso de Sousa

Tecnóloga em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil
Fatimasolza@outlook.com

Recebido: 08.02.2023

Aceito: 06.06.2023

Resumo

O turismo é constituído por atividades humanas desenvolvidas no espaço geográfico. Logo, é, também, um fenômeno espacial, passível de ser investigado por meio do uso das geotecnologias e das técnicas de geoprocessamento. Partindo dessa afirmação, o presente estudo objetivou propor uma metodologia para o mapeamento e análise geoespacial do patrimônio turístico da Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel, onde a escassez de dados georreferenciados sobre o fenômeno pode ser um entrave para o desenvolvimento humano e territorial, avaliado como baixo pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal médio dos cinco municípios que compõem a região. A metodologia consistiu em realizar um mapeamento utilizando um *smartphone*, com o aplicativo GIS *Cloud* - na sua versão gratuita -, para coletar dados georreferenciados sobre os elementos turísticos (infraestrutura, serviços e atrativos) existentes na região e, em seguida, aplicar 10 indicadores espaciais sobre esses dados, em duas vertentes: na análise do arranjo espacial dos elementos e da sua conectividade rodoviária. Com isso, foi possível levantar o patrimônio turístico da região, identificar zonas turísticas compostas por atrativos e elementos de apoio, além de fazer estimativas sobre o deslocamento necessário para a realização das visitas. No município de Juru foi observada a maior dispersão espacial dos pontos turísticos, enquanto em Princesa Isabel, município polo da região, foi encontrado o maior patrimônio turístico com uma rede viária capaz de atender às demandas por deslocamento. Pode-se considerar que a metodologia de baixo custo utilizada produziu informações relevantes para o planejamento turístico local.

Palavras-chave: Desenvolvimento territorial; Geoprocessamento; Planejamento turístico; Semiárido.

Abstract

Tourism is constituted by human activities developed in the geographic space. Therefore, it is also a spatial phenomenon that can be investigated using geotechnologies and geoprocessing techniques. Based on this statement, the present study aimed to propose a methodology for the geospatial mapping and analysis of the tourist heritage of the Immediate Geographic Region of Princesa Isabel, where the scarcity of georeferenced data on the phenomenon may be a hindrance to human and territorial development, assessed as low by the average Municipal Human Development Index of the five municipalities that make up the region. The methodology consisted of conducting a mapping using a smartphone, with the GIS Cloud app - in its free version - to collect georeferenced data on the existing tourist elements (infrastructure, services, and attractions) in the region and then applying ten spatial indicators to this data, in two aspects: in the analysis of the spatial arrangement of the elements and their road connectivity. With this, it was possible to catalogue the constituent elements of the region's tourist heritage, identify tourist areas composed of attractions and support elements, and make estimates on the necessary displacement to carry out visits. In the municipality of Juru, the greatest spatial dispersion of tourist attractions was observed. In contrast, in Princesa Isabel, the region's hub municipality, the greatest tourist heritage was found with a road network capable of meeting the demands for displacement. It can be considered that the low-cost methodology used produced relevant information for local tourism planning.

Keywords: Territorial development; Geoprocessing; Tourism planning; Semiarid region.

1. INTRODUÇÃO

A questão espacial, remetida à Geografia física, permeia qualquer atividade humana desenvolvida ou em desenvolvimento, uma vez que essa acontece em algum lugar (físico ou virtual). Sendo assim, atividades sociais, como o turismo, são influenciadas pelo espaço geográfico constituído, como também o influenciam à medida em que se realizam. Para além disso, as interseções entre o Turismo e a Geografia também são evidenciadas nos estudos de Aranha e Guerra (2014), ao mostrarem as relações intrínsecas entre clima, geologia, geomorfologia, biogeografia, cultura e turismo, que têm o apoio da cartografia para representar elementos espaciais e transmitir informações.

Como atividade humana ocorrida no espaço geográfico, o turismo também contribui para a produção desse, o que nem sempre se dá de maneira positiva, quando, por exemplo, frustra expectativas para a melhoria de vida pela criação de emprego e renda, para a inclusão social, o fortalecimento cultural, a conservação ambiental e a melhora da infraestrutura, ainda que seja para muitos lugares a principal atividade econômica que sustenta a qualidade de vida local (SCHUSSEL, 2012; RODRIGUES, 2015; BRAGA; GUZZI, 2021).

Para compreender as relações e como se dão as dinâmicas entre os fenômenos espaciais, como o turismo, e o espaço geográfico o auxílio da tecnologia é imprescindível. Dessa maneira, o geoprocessamento, à disposição da Geografia - e do Turismo -, oferece tecnologias e técnicas para a apreensão e produção de informações qualitativas e quantitativas sobre o espaço geográfico, isto é, se caracteriza como um meio para transportar a paisagem (imagem do objeto) apreendida na consciência humana para diferentes formas de representação, sendo a mais comum o mapa.

Sendo assim, o mapeamento é o processo de registro da informação espacial de objetos, por meio de técnicas cartográficas, e, com isso, se constitui um importante recurso técnico, apoiado em (geo)tecnologias, para a investigação de fenômenos espaciais, por meio das técnicas de análise geoespacial, ao mesmo tempo em que os comunica.

Nesse sentido, a aplicação desse recurso ao estudo do turismo, embora não seja comum, pode se dar de maneira mais tangencial, como em Reyez-Pérez *et al.* (2012) e Andrade, Ramos e Moraes (2016), fazendo uso da simples disposição dos elementos no espaço; ou de maneira mais central, como em Rivero (2008) e Medina e Jiménez (2011), de modo a considerar a espacialidade do fenômeno uma variável fundamental para compreendê-lo.

Diante do exposto, esta pesquisa objetivou propor uma metodologia para mapear e analisar espacialmente o patrimônio turístico, com aplicação na Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel, visando à compreensão do arranjo espacial do patrimônio turístico, isto é, dos elementos estruturais do turismo, e da sua conectividade rodoviária, para a produção de informações úteis ao planejamento turístico e ao desenvolvimento territorial.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo

A área de estudos desta pesquisa é composta pelos municípios de Juru, Tavares, Princesa Isabel, São José de Princesa e Manaíra (do leste ao oeste), localizados na microrregião da Serra de Teixeira e que formam a Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel – RGIPI (Figura 1), distante quase 400 km da capital do estado.

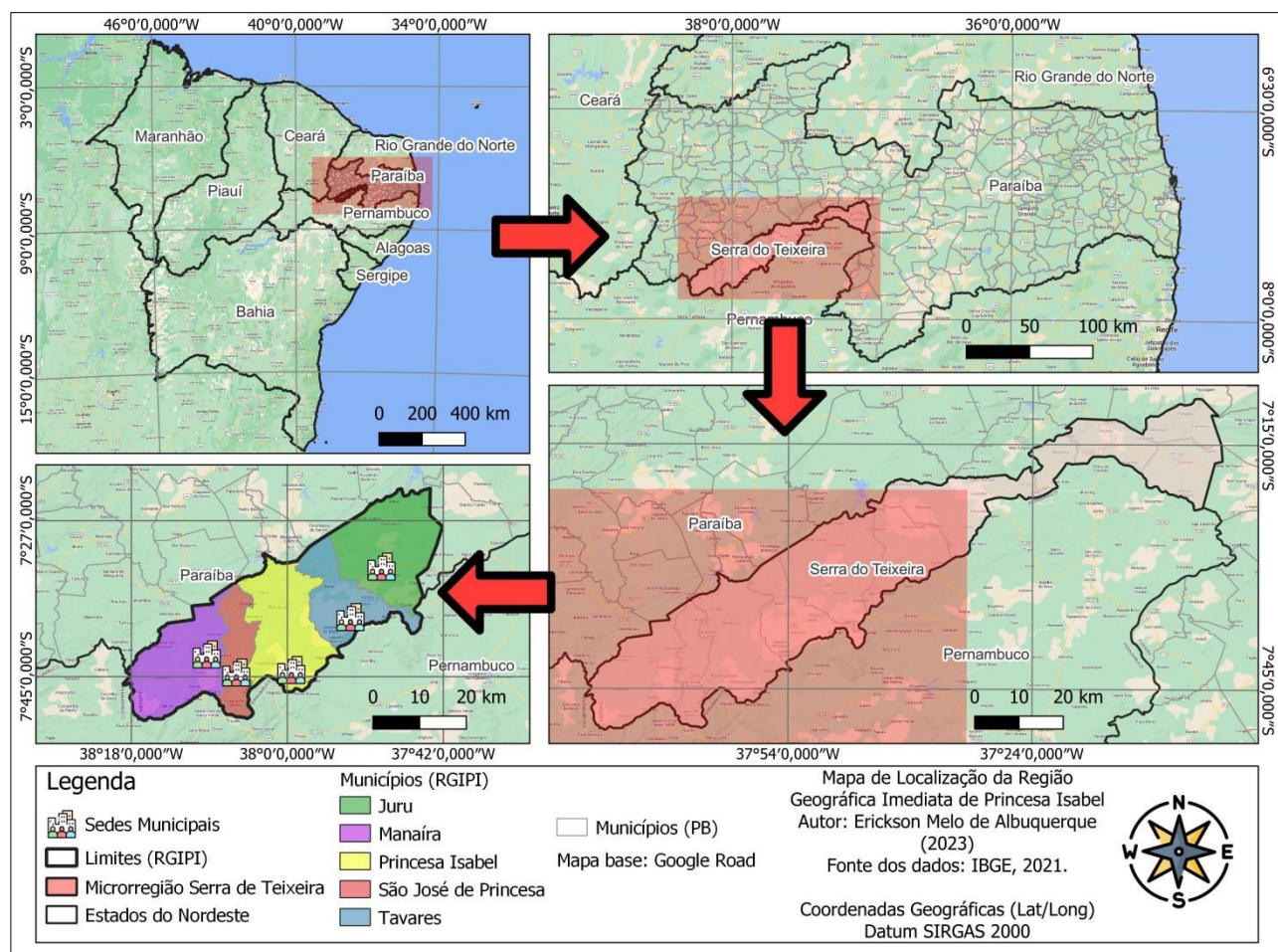


Figura 1 - Mapa de Localização da Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel.

Essa região apresentou IDHM médio baixo (0,574) em 2010 e muitas das suas carências são perceptíveis nos aspectos estruturais, políticos, econômicos, sociais e ambientais. Contudo, é considerada pela população local como detentora de vários pontos turísticos enquadrados em diversos eixos (geoturismo, ecoturismo, turismo cultural, turismo histórico, entre outros), cujo potencial para o desenvolvimento de atividades turísticas precisa de avaliação.

Esse cenário é o motivo da escolha da RGIPI como área de estudos desta pesquisa, para a qual se acredita que a avaliação do potencial turístico é um caminho para promover desenvolvimento na região, por meio da busca por geração de emprego e renda, pelo fortalecimento da cultura e das instituições, pela participação popular na formulação de políticas e pela conservação ambiental, tendo por orientação teórica o desenvolvimento como liberdade (SEN, 2010), se planejado e gerido adequadamente.

Um retrato da subexploração e pouca divulgação do turismo na microrregião da Serra de Teixeira está no Mapa do Turismo na Paraíba (2019-2021) (Figura 2), elaborado pelo Ministério do Turismo, que faz parte do Programa de Regionalização do Turismo.

Nesse, os municípios são categorizados a partir de quatro variáveis: quantidade de estabelecimentos de hospedagem, quantidade de empregos nesses estabelecimentos, quantidade estimada de visitantes domésticos e quantidade estimada de visitantes internacionais. Uma análise de similaridade desses parâmetros é aplicada para agrupar os municípios em classes.

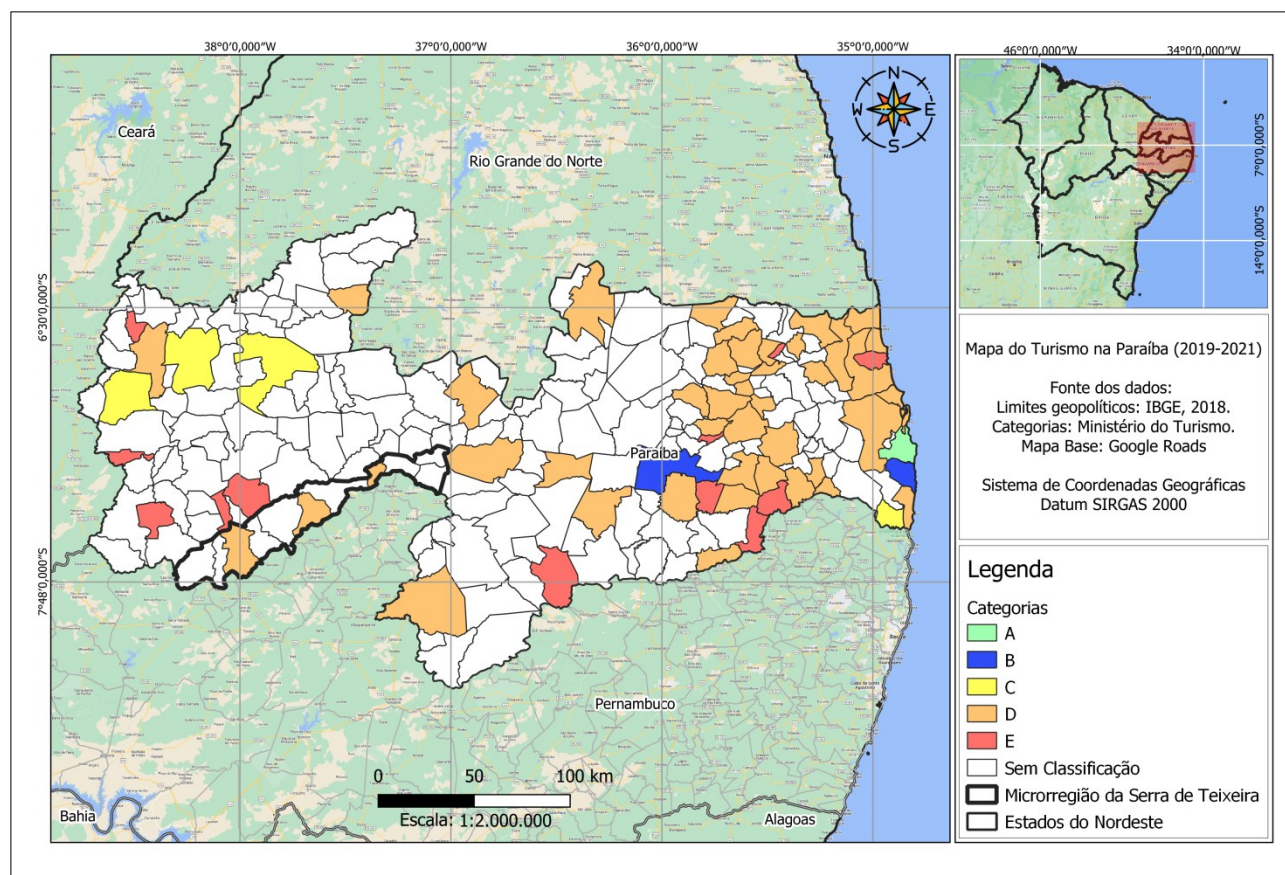


Figura 2 - Mapa do turismo na Paraíba.

Fonte: Adaptado do Mapa do Turismo (2019-2021), do Ministério do Turismo.

No referido mapa destacam-se na microrregião da Serra de Teixeira apenas os municípios de Matureia, Água Branca e Princesa Isabel (preenchidos com a cor laranja, do leste para o oeste), enquadrados na categoria “D” – sendo a categoria “A” representativa dos municípios com maior fluxo turístico e maior número de empregos e estabelecimentos no setor de hospedagem, e na categoria “E” estão classificados os municípios sem fluxo turístico expressivo e com poucos empregos e estabelecimentos de hospedagem, de acordo com a Portaria nº 144 de 27 de agosto de 2015 (BRASIL, 2015).

Merece destaque nesse mapa a grande quantidade de municípios do Sertão paraibano, no oeste do estado, que não foram classificados (cor branca). Para a RGIPI, os dados sobre estabelecimentos de hospedagem apresentaram discrepâncias em

relação àqueles levantados em campo nesta pesquisa - apresentados adiante -, o que pode ser um indicativo de que há uma desatualização cadastral que pode afetar outros municípios, especialmente nas regiões menos divulgadas para o turismo.

Uma vez que o Mapa do Turismo não tem a intenção de informar o potencial turístico das localidades, mas sim a força da economia do turismo nos municípios (BRASIL, 2015), o município da Serra de Teixeira de maior destaque nesse sentido é Princesa Isabel, que apresentou 1.116 visitantes domésticos (FIPE/MTur em 2012) (BRASIL, 2015), 1 estabelecimento de hospedagem (RAIS/ME em 2017) e 27 empregos gerados por esse estabelecimento (RAIS/ME em 2017)¹ (BRASIL, 2015).

Dados oficiais à parte, no Sertão paraibano é perceptível a aptidão para o turismo rural, com foco em atividades de base comunitária, alicerçado nas atividades do campo, como a agropecuária, na gastronomia típica e na oferta de contato com a natureza ainda pouco tecnificada, com destaque para o geoturismo. Nesse espaço (rural), segundo afirmam Coriolano e Almeida (2011), a dominação e a sujeição das mentes ao consumo, influenciadas pela lógica consumista inerente ao capitalismo, ainda é menor do que no espaço urbano, fazendo com que o turismo rural seja realizado com a participação da comunidade local, diferenciando-se, nesse aspecto, do turismo convencional de massas.

Os referidos autores ainda afirmam que, fazendo um recorte geográfico para a região Nordeste, a grande dificuldade enfrentada pelo turismo é a falta de investimentos. Esse é um problema ainda maior no espaço rural, pois o público alvo é menor em relação às capitais, grande parte dos municípios são carentes de infraestrutura e há um certo conservadorismo cultural importante nesses lugares, além do distanciamento geográfico aos centros populosos e mais desenvolvidos, com maiores probabilidades de enviar turistas (ALBUQUERQUE; LIMA, 2021).

2.2. Coleta de dados georreferenciados

Os elementos turísticos mapeados nos territórios estudados foram classificados, de acordo com o Inventário da Oferta Turística do Ministério do Turismo (BRASIL, 2011), em: Atrativos Turísticos Culturais (ATC), Atrativos Turísticos Naturais (ATN), Atrativos Turísticos: Realizações Técnicas e Científicas Contemporâneas (RTCC), Atrativos Turísticos: Eventos Programados (EP), Infraestrutura de Apoio ao Turismo (IAT) e Serviços e Equipamentos Turísticos (SET).

¹ Os dados mencionados são apresentados no Mapa do Turismo, disponível em: <http://www.mapa.turismo.gov.br/mapa/init.html#/home>. Acesso em: 31 jan. 2023.

Na prática, se fez uso do sistema de posicionamento por satélite, mediante a utilização de um *smartphone* como plataforma móvel, especificamente do aplicativo *Mobile Data Collection*, da empresa *GIS Cloud*, na versão gratuita temporária, o que se constituiu uma vantagem no sentido de viabilizar esta pesquisa. Esse sistema permitiu, como diferencial em relação a outros aplicativos (a exemplo do C7 GPS Dados e o *Map Maker*), a criação de formulários digitais robustos aliados à coleta de dados georreferenciados, ou seja, os atributos coletados em campo a partir do formulário - incluindo fotos - registraram também a sua localização espacial.

Após a criação do formulário e a sua aplicação em campo, os dados coletados foram enviados para um servidor remoto de dados do *GIS Cloud* e armazenados por tecnologia em nuvem, bem como puderam ser manipulados, gerenciados e disponibilizados para outros usuários por meio da plataforma *web* da empresa (Figura 3).

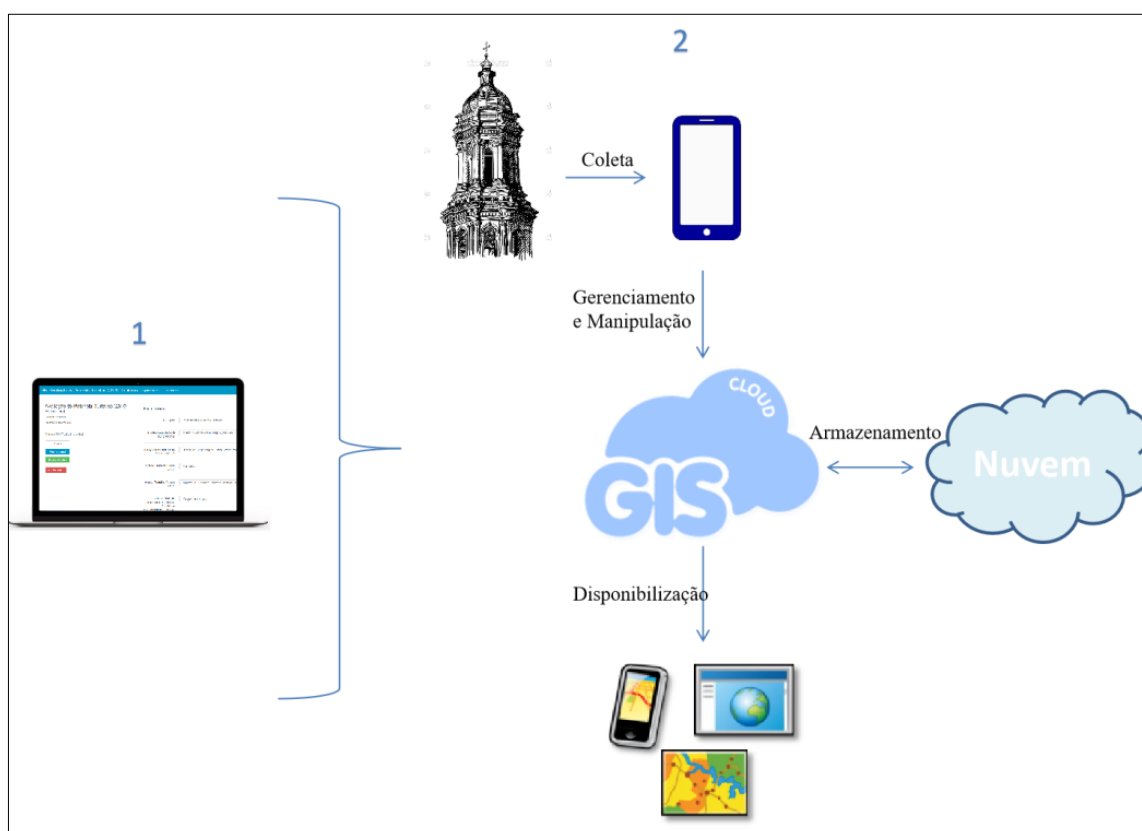


Figura 3 - Metodologia adotada para o uso do *GIS Cloud* na coleta de dados georreferenciados.
Fonte: Adaptado de Albuquerque *et al.*, 2019.

Portanto, a coleta de dados georreferenciados referentes aos elementos turísticos foi realizada em duas etapas: 1) elaboração de formulário digital, que ocorreu pela transcrição dos campos presentes no Inventário da Oferta Turística (BRASIL, 2011) para a plataforma online do *GIS Cloud*, na qual todo o sistema é configurado para a coleta,

como pela definição do nome do projeto, o tipo de geometria a ser coletada, os nomes e os tipos de dados dos campos do formulário que estiveram disponíveis para a coleta *in loco*; 2) coleta de dados em campo, que correspondeu às visitas *in loco* aos pontos de interesse da pesquisa para o registro georreferenciado dos dados. As idas ao campo foram realizadas em Juru nos dias 19/07/2019, 26/07/2019 e 02/08/2019; em Tavares: 15/08/2019 e 12/09/2019; São José de Princesa: 16/08/2019, 30/08/2019 e 11/09/2019; Manaíra: 23/08/2019 e 13/09/2019. Em Princesa Isabel, devido à ocorrência da pandemia de Covid-19, decretada pela OMS em 11 de março de 2020 (WHO, 2020), e às medidas de biossegurança adotadas por estados e municípios, a coleta de dados *a priori* se deu por meio da plataforma Google Maps, com auxílio do recurso Google Street View, depois confirmada com visitas ao campo nos meses de janeiro e fevereiro de 2022.

Os dados pontuais coletados nessa etapa de mapeamento dos elementos turísticos, vantajosa pelo baixo custo, utilizando apenas o receptor de sinais de posicionamento por satélite (GPS) do *smartphone*, foram utilizados para municiar a análise geoespacial que caracterizou espacialmente o patrimônio turístico da RGIPI.

2.3. Análise geoespacial do patrimônio turístico

Corroborando Beni (2006) e Teles (2009), a espacialidade do turismo é um aspecto relevante ao planejamento territorial, o que se justifica pelo fato de que o turismo é feito, obrigatoriamente, por meio de deslocamentos no espaço geográfico, que acarretam em custos e tempo investido e estão diretamente relacionados ao modo como os elementos turísticos estão dispersos no espaço geográfico.

Desse modo, os objetivos desta etapa foram identificar padrões no arranjo espacial dos recursos turísticos; verificar proximidade, distanciamento e conectividade entre potenciais atrativos; investigar a conectividade entre as zonas turísticas identificadas e a existência da oferta de infraestrutura e de serviços aos potenciais atrativos.

As técnicas utilizadas para indicar as características espaciais dos recursos turísticos seguiram como referências Reyes-Pérez *et al.* (2012), Ferreira (2014) e Olaya (2014). No total, 10 indicadores foram escolhidos para analisar a espacialidade dos elementos turísticos potencialmente atrativos, o que envolveu analisar medidas de agrupamento/dispersão, indicativo de suficiência rodoviária e graus de conectividade, acessibilidade, integração, interatividade e isolamento dos municípios.

2.3.1. Índice de vizinho mais próximo (R_n)

Este índice aponta a proximidade entre os atrativos e se mostra importante no estudo do turismo porque prediz a distância que o (a) turista deverá percorrer para ir de um atrativo a outro. É aplicado a um conjunto de dados vetoriais do tipo ponto. Quanto menor o valor do índice, mais agregados estarão os pontos. O valor 1 significa que a distribuição dos pontos é aleatória; se for menor que 1, a distribuição é agregada; e para o índice maior que 1, a distribuição é dispersa.

O vizinho mais próximo é calculado pela Equação 1 (FERREIRA, 2014, p.124), na qual o índice é representado por R_n e o seu cálculo se dá pela razão entre as distâncias de cada ponto ao seu vizinho mais próximo e as distâncias esperadas com base em uma distribuição de probabilidades de Poisson. No QGIS, a ferramenta que calcula o índice é encontrada em “Vetor > Vizinho Mais Próximo”, a qual recebe como entrada uma camada de pontos e produz como saída o índice e seus parâmetros numéricos.

$$R_n = \frac{L_0}{L_e} \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que: R_n = índice de distância ao ponto vizinho mais próximo; L_0 = distância média de cada ponto ao vizinho mais próximo; L_e = distância média esperada entre todos os pontos do mapa.

2.3.2. Índice de afastamento entre pontos (I_a)

Este índice aponta o grau de afastamento entre os pontos de um conjunto de dados, isto é, a distância entre as posições desses pontos. Um alto valor de I_a significa que os pontos estão agregados em determinados locais dentro da área analisada e, ao mesmo tempo, existem espaços sem a ocorrência da variável. O cálculo do I_a é feito utilizando a Equação 2, semelhante ao cálculo do Índice de Vizinho Mais Próximo (Eq. 1), observando-se que o I_a corresponde ao inverso das distâncias médias aos pontos vizinhos mais próximos (L_0) (FERREIRA, 2014, p. 125).

$$I_a = \frac{L_e}{R_n} \quad (\text{Eq. 2})$$

O I_a pode indicar que existem peculiaridades geográficas em uma região, uma vez que fragmentos de concentração de pontos podem acontecer devido a existência de impedâncias geográficas, as quais impossibilitam a ocorrência do elemento em determinados espaços (FERREIRA, 2014, p. 125-129).

2.3.3. Agrupamento de pontos por similaridade (Ag)

O agrupamento serve para detectar arranjos espaciais de pontos a partir de um critério de similaridade. O algoritmo utilizado, chamado *Density Based Spatial Clustering of Application of Noise* – DBSCAN (ESTER *et al.*, 1996), leva em consideração basicamente dois parâmetros: 1) o número mínimo de pontos (elementos turísticos) que deve estar em um grupo (zona turística); e 2) a distância máxima entre pontos à medida que o raio vai sendo desenhado iterativamente; e fundamenta-se na densidade como propriedade agregadora de pontos, considerando cada ponto amostrado como centro do raio de um círculo traçado hipoteticamente a partir do qual é observada a densidade de pontos no seu interior, e reconhecendo, pelos limites configurados por meio de parâmetros, o pertencimento dos pontos aos respectivos grupos.

Desse modo, no QGIS 3.10 a ferramenta para aplicar o DBSCAN é encontrada em “Análise Vetorial > Agrupamento DBSCAN”. Para a área de estudos, os parâmetros aplicados foram: número mínimo de pontos em um grupo igual a 3, isto significa que um grupo deve ser formado por, no mínimo, 3 atrativos turísticos; e distância máxima entre pontos de 3 km, o que significa que dentro de um agrupamento de pontos turísticos o turista em visita se deslocaria, no máximo, 3 km – teoricamente em linha reta – para visitar outros pontos de uma mesma zona turística.

Para identificar zonas potencialmente turísticas na RGIPI, o número de pontos incluídos total ou parcialmente – referindo-se aqui à maioria dos pontos – em um grupo localizado no interior de um município teve o seu valor multiplicado pelo número de grupos pertencentes àquele território (Eq. 3), de modo que em um município onde existem mais grupos (zonas) e mais pontos (elementos) o valor do indicador é maior.

$$Ag = \sum_{i=1}^m n_i \times g \quad (\text{Eq. 3})$$

Em que: Ag = índice de agrupamento de atrativos potencialmente turísticos em um município; n_i = número de atrativos incluídos em um grupo g ; e g = número de grupos inseridos total ou majoritariamente em um município.

2.3.4. Distância padrão (I^2)

Para compreender do que se trata a distância padrão é preciso explicar antes o que é o centro geográfico ou centro de gravidade. Para uma nuvem de pontos, as coordenadas médias, X e Y, de todos os seus pontos localizam um elemento central em

relação à espacialização desses. Se se adicionar um fator ponderador, o centro geográfico passa a ser ponderado (FERREIRA, 2014, p. 134).

Tais coordenadas médias podem ser calculadas pelas Equações 4 e 5. No QGIS 3.10, a ferramenta que automatiza esse cálculo está em “Vetor > Analisar > Coordenadas Médias”. Nesta pesquisa o fator ponderador para a obtenção do centro geográfico ponderado foi a qualidade atribuída aos atrativos no mapeamento de campo, de modo que os pontos avaliados com maior qualidade tenderam a puxar o centro geográfico para perto de si.

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n z_i X_i}{\sum_{i=1}^n z_i} \quad (\text{Eq. 4})$$

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n z_i Y_i}{\sum_{i=1}^n z_i} \quad (\text{Eq. 5})$$

Em que: U = coordenada X média; V = coordenada Y média; z = ponderação (qualidade).

Essa técnica possibilitou analisar se existe uma zona de atrativos turísticos apoiada por infraestrutura e serviços de turismo a partir do centro geográfico ponderado, ao traçar uma área de abrangência – delimitada pela ferramenta *Buffer* – e utilizar como parâmetro a distância padrão. Assim é possível verificar se existem pontos da infraestrutura de apoio (mercado, posto de saúde, posto de combustível, dentre outros elementos dispostos em Brasil, 2011) e serviços e equipamentos turísticos (hospedagem, alimentação, dentre outros também disponíveis no mesmo inventário) próximos aos atrativos.

Por sua vez, a distância padrão indica a raiz da distância quadrada média dos pontos amostrados em relação ao centro geográfico (FERREIRA, 2014, p.138), calculada por meio da Equação 6. É a equivalente geográfica ao desvio padrão, pois retrata a dispersão do arranjo espacial em relação ao centro geográfico, isto é, quanto maior o seu valor, mais distante do ponto central estão, no geral, os pontos do conjunto amostral.

$$l^2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{N}} \quad (\text{Eq. 6})$$

Em que: l^2 = distância padrão; d^2 = distância dos pontos ao centro geográfico; N = quantidade de pontos no arranjo espacial.

2.3.5. Dispersão relativa (S_d)

Este índice aponta a dispersão de um conjunto de pontos em relação à área territorial que ocupa, ou seja, como se dá a distribuição de pontos no interior do território onde estão inseridos (município, distrito, estado, etc.), considerando a abrangência territorial – e não a forma desse território. Para Olaya (2014, p. 290), esse índice é o equivalente espacial ao coeficiente de variação e se calcula dividindo a distância padrão (média das distâncias entre os pontos e o centro geográfico) pelo raio de um círculo que tenha a mesma área que a da zona de estudo (Equação 7).

$$S_{d,rel} = \frac{l^2}{R} \quad (\text{Eq. 7})$$

Em que: $S_{d,rel}$ = dispersão relativa; l^2 = distância padrão; R = raio da zona de estudo.

Sendo assim, duas distribuições com dispersão igual, mas sobre territórios com áreas diferentes resultam em S_d diferentes, isto é, o tamanho da área territorial exerce forte influência sobre esse indicador. Isso identifica nos municípios detentores de grande extensão areal, mas com baixa urbanização e até ocupação do espaço rural, especialmente para o setor turístico, a possibilidade de maior exploração do território ou a existência de impedâncias geográficas.

2.3.6. Índice de acessibilidade (A)

Por sua vez, este índice consiste na contagem de acessos rodoviários a uma determinada zona potencialmente turística (e dessa para toda a rede), originados de outras zonas do circuito espacial (FERREIRA, 2014, p. 169). Considerando-se que o conjunto de dados utilizados conformam uma rede geográfica, os municípios são os nós e as rodovias são as conexões entre esses.

O número de acessos rodoviários foram dispostos em uma matriz de conectividade binária para hierarquizar os municípios de acordo com a sua acessibilidade, permitindo assim uma análise comparativa da infraestrutura rodoviária entre os municípios estudados. Sendo assim, os dados das rodovias utilizados foram obtidos por meio do complemento OSM *Downloader*, disponibilizado pela plataforma de dados colaborativos, *OpenStreetMap*, no QGIS 3.10.

2.3.7. Autocorrelação espacial (I_i)

A autocorrelação espacial aponta para a existência de contiguidade na ocorrência de uma variável. No turismo, a contiguidade espacial do patrimônio turístico pode caracterizar a formação de zonas turísticas.

Para a obtenção da autocorrelação espacial foi utilizado o índice I Local de Moran (I_i) (Eq. 8), com o auxílio dos dados de empreendimentos turísticos e do *software* R. Nesse índice, a autocorrelação espacial é calculada para cada unidade geográfica contígua do mapa (município) em relação às suas vizinhas, por meio da função *localmoran()*. Foram gerados mapas de significância estatística e do índice I_i para confirmar o seu valor para cada município. O índice I_i requer como entrada a variável e uma lista de pesos calculados para cada vizinho da unidade geográfica, obtida por meio da função *nb2listw()* (ALBUQUERQUE; LIMA, 2021).

$$I_i(d) = \frac{x_i - \mu}{\sum_i (x_i - \mu)^2} \sum_j w_{i,j}(d)(x_j - \mu) \quad (\text{Eq. 8})$$

Em que: I_i = índice I local de Moran na posição i ; x_i = valor da variável na posição i ; μ = média da variável; e $w_{i,j}$ = matriz ponderada binária espacial.

2.3.8. Índice de intensidade de interação espacial (β)

De acordo com Ferreira (2014, p. 173), este índice mede o grau de integração entre os nós e as conexões, isto é, a quantidade de opções de trajetos e de comunicação alternativa por nó da rede geográfica e torna possível avaliar “a intensidade de interação espacial entre os nós e a fluidez do circuito espacial”. É calculado por meio da aplicação da Equação 9, que, nesta pesquisa, recebeu como dados de entrada as rodovias e estradas disponibilizadas pelo provedor de mapas *OpenStreetMap*, em formato vetorial, no QGIS 3.10.

$$\beta = \frac{l}{n} \quad (\text{Eq. 9})$$

Em que: β = grau de conectividade de um rede; l = número de segmentos conectando nós; n = número de nós na rede.

Quanto maior o valor de β , maior o grau de integração da rede. Valores entre 0 e 1 indicam que a rede se aproxima de uma forma dendrítica, pouco conectada e com tendência à hierarquia de ligações entre nós; valores maiores que 1 indicam redes em

circuito; e quanto mais longe estiver de 1, mais complexa é a estrutura da rede, isto é, favorecem múltiplas opções direcionais de fluidez.

2.3.9. Índice de integração espacial (α)

Se constitui em um índice complementar ao índice β para avaliar o grau de conectividade da rede, caracterizado por considerar os nós isolados ou apêndices terminais. Calculado pela aplicação da Equação 10 (FERREIRA, 2014, p. 176), os dados de entrada utilizados foram as estradas e rodovias mapeadas pelo *OpenStreetMap*, obtidas por meio do complemento *OSM Downloader*, no QGIS 3.10.

$$\alpha = \left(\frac{l - n + r}{2n - 5} \right) \times 100 \quad (\text{Eq. 10})$$

Em que: α = índice de integração espacial; l = número de segmentos conectando nós, em outras palavras, as estradas e rodovias; n = número de nós na rede; r = número de ramais isolados conectados a apenas um nó.

Dado em porcentagem, quanto maior o valor de α , mais conectada a rede. Quando α é igual a 0% significa integração mínima, rede dendrítica e unidirecional, a exemplo de uma rede fluvial, pouco contribuindo para a integração espacial em nível local. Para α igual a 100%, significa que todos os nós estão conectados com todos os nós da rede. Quanto mais distante de 0% α estiver, significa maior existência de objetos geográficos que contribuem para a fragmentação da paisagem e aumento da possibilidade de fluxo. Para o turismo, quanto mais integração entre os polos, mais favorável ao deslocamento de turistas pelo espaço local.

2.3.10. Índice de suficiência rodoviária de Engel (I_e)

Neste índice verifica-se a razão entre o comprimento de rodovias (km) pela raiz quadrada da área territorial (km²) vezes a população de um município, buscando avaliar, de modo genérico, a capacidade do meio rodoviário existente para garantir a viabilidade dos serviços de transporte, como por exemplo, de passageiros ou mercadorias, em função da população e da área superficial territorial (Equação 11) (REYES-PÉREZ *et al.*, 2012, p. 262).

$$I_e = \frac{KmV \times 100}{\sqrt{S \times P}} \quad (\text{Eq. 11})$$

Em que: I_e = índice de suficiência rodoviária de Engel; KmV = quilometragem das rodovias do município; S = área superficial do município (km^2); P = população estimada em 2021 pelo IBGE Cidades (c2017).

No QGIS 3.10, a obtenção da quilometragem das rodovias foi feita por meio da ferramenta “Calculadora de Campo”, aplicada sobre as rodovias pertencentes a um determinado município. Da mesma forma foi obtida a área superficial dos municípios. Por fim, pela união de tabelas, foi acrescentada a população estimada para 2021 em cada município à respectiva representação geométrica e realizado o cálculo do I_e .

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Distribuição espacial do patrimônio turístico

No mapa temático do patrimônio turístico da RGIPI (Figura 4)², produzido a partir do levantamento georreferenciado dos elementos turísticos, são mostradas a distribuição e a densidade desse patrimônio no espaço. Nas sedes municipais estão as maiores quantidades de elementos, por causa da concentração de pontos da infraestrutura de apoio e serviços turísticos. Também ocorrem pontos considerados atrativos turísticos em potencial mais isolados, distantes das sedes municipais, com destaques em Juru e em Princesa Isabel. Por sua vez, o município de Tavares apresentou uma distribuição mais regular, em termos de ocupação de toda a sua área territorial.

Em Juru, os pontos se apresentam de forma mais dispersa do que nos demais municípios da região. Em Tavares, apesar da maior concentração de pontos estar na sede municipal, há distribuição de elementos por quase todo o território do município. No município de Princesa Isabel, na parte sul, há uma densidade maior de pontos no entorno da sede municipal e da rodovia PB-306, que corta toda a RGIPI. Em São José de Princesa, todos os pontos se localizam na parte centro-sul do município, inexistindo elementos turísticos posicionados em outros locais. Também em Manaíra há concentração de pontos apenas em uma região, a leste, no entorno da sede municipal.

² Devido à incompatibilidade da escala do mapa e o tamanho da folha do artigo, para facilitar a leitura, o mapa e os dados estão disponíveis para serem acessados na plataforma Google Meus Mapas, por meio do endereço: <https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=10P1GaGCnrg460uDGLPX95SsXk-GKZ71>.

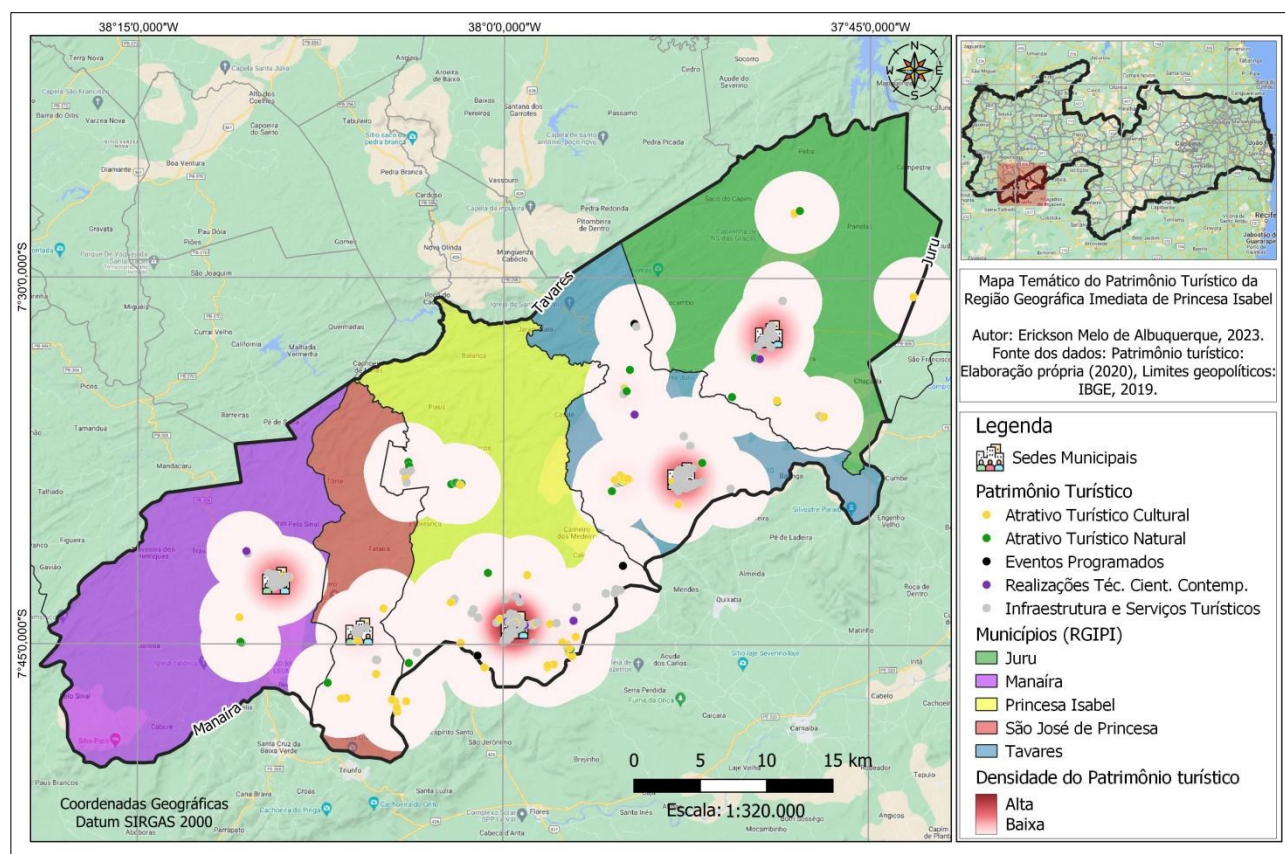


Figura 4 - Mapa temático do patrimônio turístico da Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel.

Também como resultado do mapeamento realizado nos municípios de Juru, Tavares, Princesa Isabel, São José de Princesa e Manaíra foram identificados e levantados 990 pontos, distribuídos espacialmente e categorizados em Infraestrutura de Apoio ao Turismo (IAT), Serviços e Equipamentos Turísticos (SET), Atrativo Turístico Natural (ATN), Atrativo Turístico Cultural (ATC), Atrativo Turístico: Eventos Programados (EP) e Atrativo Turístico: Realizações Técnicas e Científicas Contemporâneas (RTCC) (BRASIL, 2011).

O mapeamento do patrimônio turístico também favorece a catalogação dos elementos. No gráfico de barras mostrado na figura 5 é apresentado um quantitativo geral dos elementos do patrimônio turístico da RGIPI mapeados. Nas categorias da IAT e dos SET se enquadram muitos pontos do comércio e da infraestrutura pública locais – os quais são, normalmente, mais numerosos do que os atrativos turísticos. Por serem naturalmente escassos - e por isso valorizados -, os atrativos turísticos aparecem em menor quantidade.

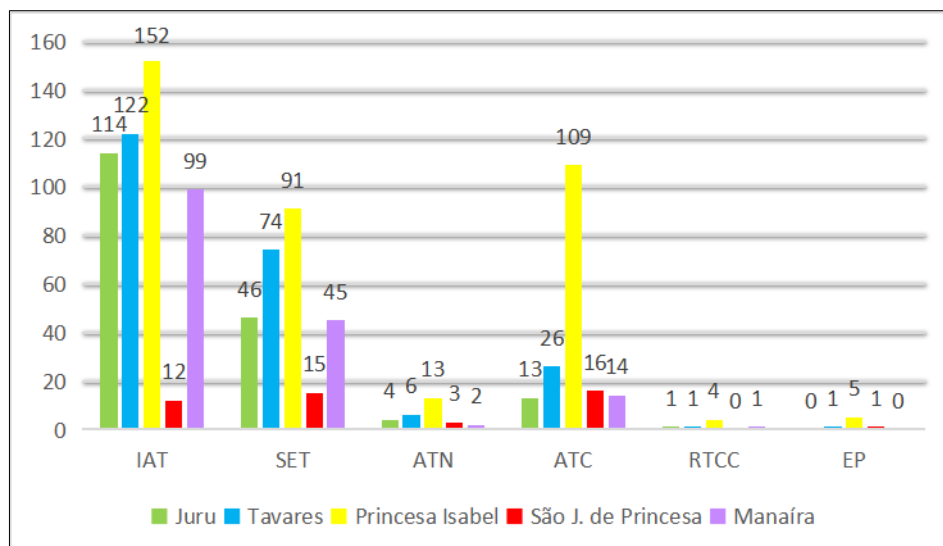


Figura 5 - Quantitativo dos elementos do Patrimônio Turístico por categoria por município.
Fonte: Elaborado pelos autores (2019 a 2022).

De acordo com a figura 5, a ordem quantitativa decrescente de elementos da IAT na RGIPI foi: Princesa Isabel (152), Tavares (122 pontos), Juru (114), Manaíra (99) e São José de Princesa (12); por sua vez, os SET levantados apresentaram o seguinte quantitativo: Princesa Isabel (91), Tavares (74), Juru (46) e Manaíra (45) e São José de Princesa (15); com relação aos ATN, a ordem decrescente foi: Princesa Isabel (13), Tavares (6), Juru (4), São José de Princesa (3) e Manaíra (2); os ATC distribuíram-se assim: Princesa Isabel (109), Tavares (26), São José de Princesa (16), Manaíra (14) e Juru (13); na categoria de RTCC não houve ocorrência em São José de Princesa, enquanto Princesa Isabel apresentou a maior quantidade (4), seguida por Tavares, Juru e Manaíra (1); e, por fim, os EP foram encontrados em Princesa Isabel (5), Tavares e São José de Princesa (1) e sem ocorrência em Juru e Manaíra.

No total, foram identificados 374 pontos do patrimônio turístico em Princesa Isabel, 230 em Tavares, 178 em Juru, 161 em Manaíra e 47 em São José de Princesa, mostrando que Princesa Isabel e Tavares possuem os patrimônios turísticos mais numerosos, enquanto Juru e Manaíra apresentaram quantidades semelhantes e São José de Princesa confirma o seu porte menor em relação aos seus vizinhos. O Coeficiente de Variação de 60% indica uma desigualdade relevante na distribuição do patrimônio turístico entre os municípios.

Portanto, o mapeamento do patrimônio turístico é capaz de descrever espacial e quantitativamente a estrutura disponível para o turismo no território. No entanto, esse tipo de dado é sensível à temporalidade e passível de atualização frequente. Sendo assim, ressalta Moura (2014) que projetos de geoprocessamento atendem à essa necessidade,

visto que podem produzir dados e informações espaço-temporais importantes para subsidiar análises que buscam compreender as inter-relações de fenômenos, sobretudo, socioespaciais e ambientais, os quais são caracterizados pela não-linearidade, como o turismo.

Além disso, o mapeamento é um passo fundamental para a produção da cartografia turística, a qual assume grande importância no desenvolvimento do turismo em pelo menos duas vertentes: no planejamento para a gestão do turismo e na orientação espacial para as visitas realizadas pelos turistas (FERNANDES; GRAÇA, 2014).

3.2. Análise geoespacial do patrimônio turístico

Em complemento ao mapeamento, a aplicação das técnicas de análise geoespacial possibilitou, além da produção de mapas temáticos, a obtenção de indicadores numéricos em diversas escalas (adimensionais, absolutas e relativas), capazes de subsidiar o planejamento turístico.

Na tabela 1 são apresentados os indicadores relacionados ao arranjo espacial: Vizinho Mais Próximo (R_n), Índice de Afastamento (I_a), Distância Padrão (I^2), Dispersão Relativa (S_d) e Agrupamento por Similaridade de Densidade (DBSCAN) (Ag). Com o apoio da figura 6 é possível visualizar espacialmente o que os indicadores apontam.

Tabela 1: Indicadores espaciais sobre os atrativos turísticos na RGIPI.

Município	Vizinho Mais Próximo (R_n)	Índice de Afastamento (I_a)	Distância Padrão (I^2)	Dispersão Relativa (S_d)	Agrupamento (Ag)
Juru	0,57	3.018,69 m	5.317,86 m	11,21	18,00
Tavares	0,39	2.094,80 m	1.439,80 m	8,73	102,00
Princesa Isabel	0,27	2.598,20 m	1.875,09 m	10,83	524,00
São José de Princesa	0,67	1.201,45 m	3.103,96 m	7,09	20,00
Manaira	0,62	985,89 m	905,49 m	10,59	34,00
Média RGIPI	0,51	1.979,80 m	2.528,44 m	9,69	139,60

Fonte: Elaborado pelos autores (2019 a 2022).

Ainda no mapa da figura 6³, é possível observar a espacialização das zonas turísticas, conformadas pelos agrupamentos de atrativos com no mínimo 3 pontos e densidade dentro de um raio de 3 km, traçado a partir de cada ponto; bem como perceber a existência de infraestrutura e serviços juntos aos atrativos. O raio padrão, traçado na cor

³ Devido à incompatibilidade entre a escala do mapa e o tamanho da folha na qual o artigo está posto, para facilitar a leitura, o mapa e os dados estão disponíveis para serem acessados na plataforma Google Meus Mapas, por meio do endereço: <https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1-O50noo&usp=sharing>.

vermelha com linha tracejada, indica a abrangência espacial média de cada zona turística, na qual quanto mais pontos do patrimônio turístico (infraestrutura, serviços e atrativos) estiverem contidos, menor será o deslocamento do turista.

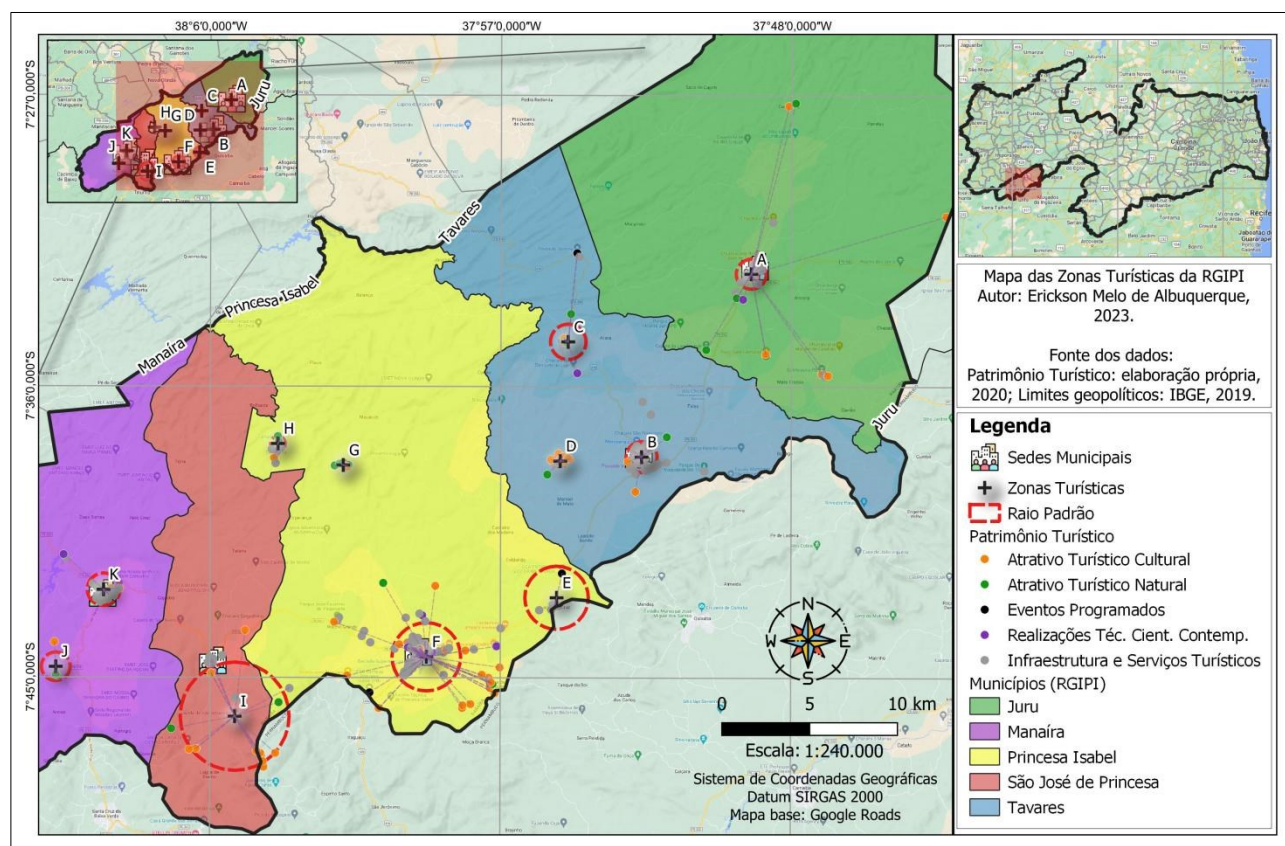


Figura 6 - Mapa das zonas turísticas da Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel.

No município de Juru se observa os maiores R_n , I_a , I^2 e S_d da RGIPI, ou seja, é um conjunto que indica a maior dispersão de atrativos dentre os municípios analisados, ainda que o R_n esteja abaixo de 1, indicando uma agregação espacial que ocorre em todos os municípios. Em paralelo, o Ag encontrado foi o menor, isso significa que nesse município foram identificadas menos zonas turísticas do que nos seus vizinhos, onde os pontos se arranjam de maneira dispersa.

Dos 18 atrativos mapeados em Juru, 8 não atenderam aos critérios para se enquadrar em alguma zona e, portanto, se situam mais afastados do centro geográfico e do raio padrão traçado para a Zona Turística A (Figura 6), os quais contribuíram para o alto valor do R_n no município. Por sua vez, o I_a confirmou que existem grandes espaços sem a ocorrência de pontos dentro da abrangência geográfica dessa nuvem.

Dentre os 8 pontos espacialmente isolados já apontados, localizados na zona rural de Juru, incluem-se atrativos de caráter excepcional, apropriados para o geoturismo,

como a Cachoeira dos Costa, que dista aproximadamente 12 km da sede municipal; o Sítio Exu (Figura 7A), com potencial arqueológico a cerca de 10 km do centro; a Laje Grande (Figura 7B), que é um lajedo bastante frequentado pela população local; e o Poço de Santo Antônio, localizado em Dalmópolis, um distrito distante 12 km do centro de Juru. Apesar de se situarem fora da zona considerada espacialmente ideal, é possível elaborar roteiros especiais que incluam esses atrativos. Dentro da Zona Turística A estão, em maior parte, os pontos da infraestrutura de apoio e de serviços e equipamentos turísticos, visto que ali se localiza a área comercial da cidade, além de, por atrativos de caráter religioso, 8 igrejas e um balneário.

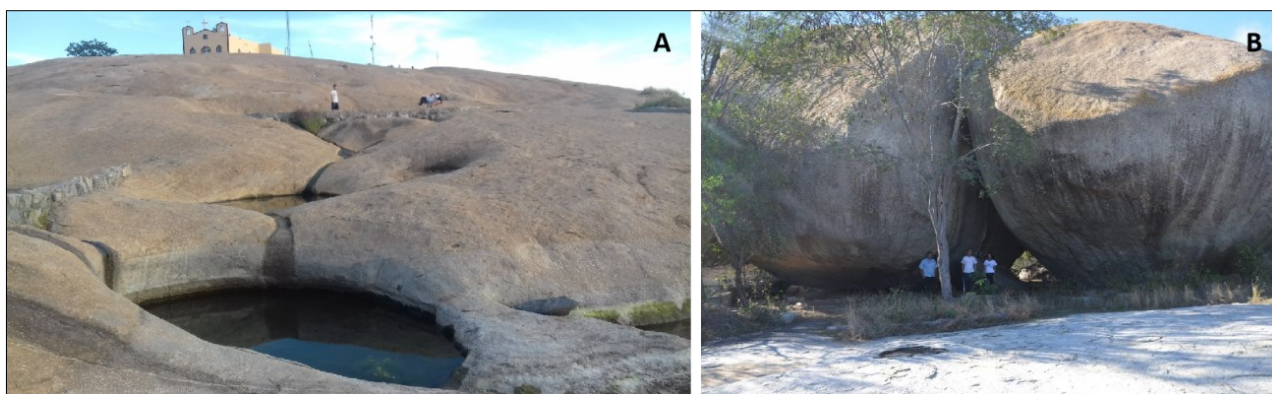


Figura 27 - Laje Grande (A) e Sítio Exu (B), em Juru.
Fonte: Acervo dos autores (2019).

Os indicadores espaciais mostraram que Tavares tem o segundo menor R_n , isto é, tem pontos agrupados no espaço, também em relação aos seus limites municipais (S_d), com distância entre pontos (I_a), nas 3 zonas identificadas por meio do Ag , próxima à média da região e com distância média das zonas aos seus respectivos centros geográficos de 1,4 km, cerca de 1 km abaixo da média da região. Em resumo, apresentou um agrupamento interessante para o turismo. Sobre as 3 zonas turísticas identificadas (Figura 6, pontos B, C e D), agrupam 32 dos seus 34 atrativos turísticos. Os outros 2 se localizam na comunidade da Jurema, na zona rural, a norte da sede municipal.

A Zona Turística B (Figura 6) é constituída pela área mais urbanizada do município, onde se encontra a quase totalidade dos elementos de IAT e SET. Como atrativos, 13 ao todo, tem-se a presença de 8 relacionados ao turismo religioso (igrejas, capelas e um cruzeiro), cujo destaque é a Paróquia de São Miguel Arcanjo, um sítio arqueológico (Pedra do Dragão, Figura 8) e um afloramento rochoso, popularmente chamado apenas de lajedo.

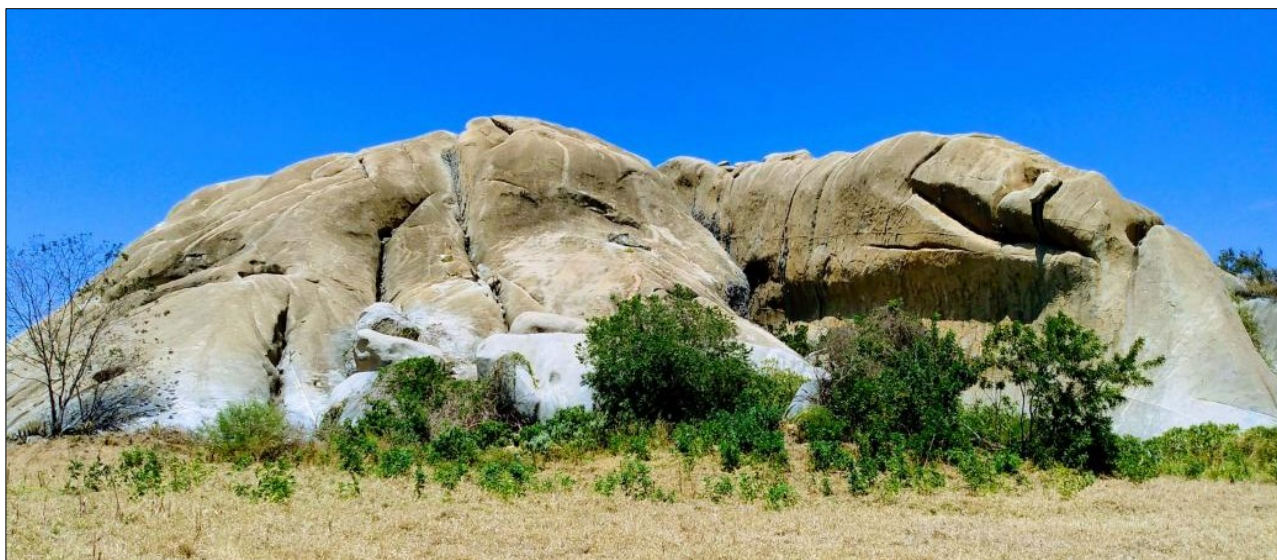


Figura 38 - Pedra do Dragão, atrativo potencialmente geoturístico localizado no município de Tavares.
Fonte: Acervo dos autores (2019).

A Zona Turística C (Figura 6) é composta pela Comunidade Rural do Belém, onde está localizado o açude e a cachoeira de mesmo nome, também conhecida como Cachoeira da Pedra Branca. Próximo à essa comunidade, precisamente a 5 km, está outra comunidade, chamada Jurema, onde ocorre a romaria em homenagem ao padroeiro da localidade, São Francisco de Assis, culminando com uma festa que movimenta uma multidão, segundo relatos de moradores locais ouvidos espontaneamente durante a fase de mapeamento. Por seu turno, a Zona Turística D (Figura 6) é constituída pela Comunidade Remanescente de Quilombo Domingos Ferreira, onde ocorrem festas tradicionais e costumes protagonizados por personagens locais, como os contadores de histórias e as benzedadeiras.

Em Princesa Isabel foi observada a maior agregação de pontos (menor R_n), em concentrações espacialmente dispersas, acima da média da região (I_a), localizadas em zonas específicas do município (S_d). Foram identificadas 4 zonas turísticas (Figura 6, pontos E, F, G e H) por meio do Ag, das quais especialmente duas (G, Sítio Caldeirão dos Jorge, e H, Cachoeira de Minas) (Figura 9B e C) se localizam a mais de 12 km da sede municipal - aumentando os valores médios obtidos pelos demais indicadores.

Na Zona Turística E (Figura 6) encontra-se um pequeno agrupamento de 4 pontos ligados ao turismo religioso, dos quais 3 são igrejas e um é o Centro de Capacitação Agrocomunitário dirigido pela entidade religiosa Ordem dos Carmelitas Descalços Seculares, onde se oferta cursos de capacitação com foco em práticas agroecológicas.



Figura 49 - Atrativos turísticos naturais localizados em Princesa Isabel - PB (A - Cachoeirinha; B - Poço de João, no Sítio Caldeirão dos Jorge; C - Talhado da Cachoeira de Minas em época de escassez de água).
Fonte: Acervo dos autores (2019-2022).

Ao todo, dos 131 pontos mapeados, 111 se localizam na Zona F (Figura 6) - desses, 66 são edificações em processo de tombamento pelo IPHAEP, outros 16 estão ligados ao turismo religioso (igrejas, paróquias, capelas e comunidade espírita), 4 são açudes, uma cachoeira (Cachoeirinha, Figura 9A), um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, dentre outros -, a qual abrange a sede municipal, que provê a oferta de infraestrutura e serviços mais ampla e diversificada da RGIPI. Em média, os pontos zoneados estão distantes 1,8 km dos seus respectivos centros geográficos, abaixo da média da região cerca de 650 m.

O município de São José de Princesa se destaca na dimensão espacial pela ocorrência de atrativos turísticos apenas na região Centro-Sul do município, majoritariamente na zona rural, com cada ponto a uma distância média aproximada de 544 m do seu vizinho mais próximo (maior R_n da RGIPI). A alta dispersão dos pontos é representada pela S_d , que também é refletida no valor da I^2 , mas indica um grau limítrofe de continuidade no arranjo espacial dos atrativos.

Em virtude dessa dispersão ser irregularmente distribuída no espaço, concentrando-se na parte Centro-Sul, o I_a apresenta um valor bem abaixo da média, e apesar da distância relativamente maior entre os pontos, apenas um agrupamento foi identificado, contemplando os 20 atrativos turísticos mapeados, denominado de Zona I (Figura 6). Nessa se destacam a possibilidade do turismo histórico no Povoado dos Patos de Irerê (Figura 10A), o turismo étnico na Comunidade Remanescente de Quilombo Livramento (Figura 10B) e a Serra Branca, onde se pode contemplar elementos do turismo ecológico (Figura 10C).



Figura 510 - Atrativos potencialmente turísticos encontrados na Zona I - São José de Princesa (A - ruínas do Casarão do Major Floro, primeira indústria movida a energia elétrica na Paraíba; B - caminho de pedra na comunidade quilombola Livramento; C - mirante da Serra Branca).

Fonte: Acervo dos autores (2019).

A sede municipal de São José de Princesa apresentou uma oferta menor e pouco diversificada em relação aos municípios vizinhos, estando 24 pontos presentes, sendo 11 da IAT, 10 dos SET e outros 3 atrativos ligados ao turismo religioso, com destaque para a Igreja de Nossa Senhora da Conceição.

Em Manaíra foram encontradas duas Zonas Turísticas como resultado do Ag, identificadas nesta pesquisa como J e K (Figura 6), que ocupam duas pequenas áreas na região leste do município, próximas entre si. Na Zona Turística J está a sede municipal, onde a oferta de infraestrutura e de serviços, em comparação aos outros municípios, tem uma diversidade suficiente para atender às demandas locais. Ainda, é constituída por 12 atrativos potencialmente turísticos, sendo 10 deles relacionados ao turismo religioso, com destaque para a Paróquia de Nossa Senhora das Dores, mais um museu, chamado Fundação Antônio Antas Diniz (Figura 11A), e um Palacete, que além de possuir beleza arquitetônica notável, implementa práticas sustentáveis nas atividades agrícolas.

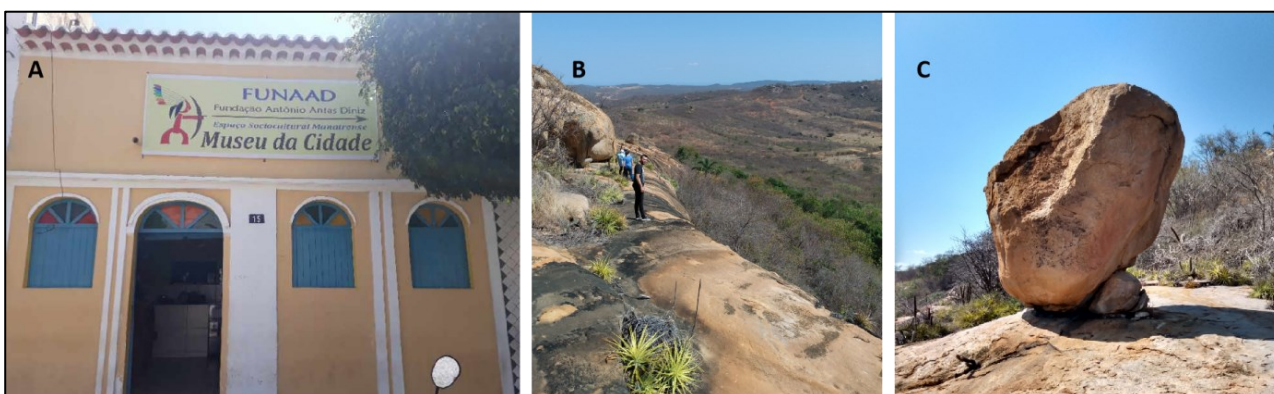


Figura 11 - Atrativos potencialmente turísticos encontrados na Zona K - Manaíra (A - Fundação Antônio Antas Diniz, o museu da cidade; B - Serra da Impueira; C - Pedra do Sino).

Fonte: Acervo dos autores (2019).

A Zona Turística K (Figura 6) se localiza na zona rural do município e conta com apenas 4 pontos: a Serra da Impueira, local para apreciação da paisagem natural da

Caatinga (Figura 11B); uma caverna formada entre rochas; a Pedra do Sino, rocha que emite um som metálico que lembra o som de um sino ao ser tocada (Figura 11C); e a Comunidade Remanescente de Quilombo Fonseca. O afastamento entre as zonas (I_a) é o menor da RGIPI, indicando que se situam próximas, com pontos próximos dos seus respectivos centros geográficos (I^2), mas relativamente mais distantes entre si (R_n).

Observadas as distribuições espaciais do patrimônio turístico dos municípios da RGIPI e suas métricas, o próximo resultado buscou complementar a análise da perspectiva do arranjo espacial dos elementos que o compõe, verificando no entorno da RGIPI a existência de zonas contíguas de oferta turística, por meio da técnica de autocorrelação espacial, com o objetivo de expandir a análise para além da região já explorada para identificar sua relação espacial, a respeito do turismo, com municípios próximos. Sendo assim, a autocorrelação espacial aplicada por meio do Índice I Local de Moran (I_i) mostrou que não há contiguidade espacial entre os municípios da região nem com municípios vizinhos localizados a até 100 km de distância, segundo a oferta turística do ano de 2019, cadastrada na plataforma do governo federal, Cadastur, conforme apresentam Albuquerque e Lima (2021).

Embora os dados disponíveis na Cadastur tenham se mostrado diferentes da realidade observada *in loco*, – mais provável devido aos comerciantes não cadastrarem os seus empreendimentos na plataforma governamental do que pela inexistência da oferta –, pode-se afirmar que há um indicativo da possibilidade de integração espacial a partir daqueles lugares onde a oferta já se encontra consolidada e possui contiguidade espacial, ou seja, essa oferta pode ser disseminada para municípios vizinhos, situação passível de modelagem para a simulação de cenários.

Na figura 12 observa-se, focando principalmente nos municípios onde a significância estatística apresentada foi relevante (0 a 0,05), a existência de dois polos (em vermelho) dentro de um raio de até 100 km da RGIPI, que apresentaram I_i maior que 1, significando autocorrelação espacial positiva, ou seja, a oferta turística é semelhante nos municípios próximos entre si. Ao mesmo tempo, a RGIPI apresentou I_i entre -1 e 0,5, indicando autocorrelação espacial negativa em Tavares e Juru, ou seja, a oferta turística lá é diferente da oferta turística de municípios mais distantes, e positiva em Princesa Isabel, São José de Princesa e Manaíra, mas todos sob baixa relevância estatística.

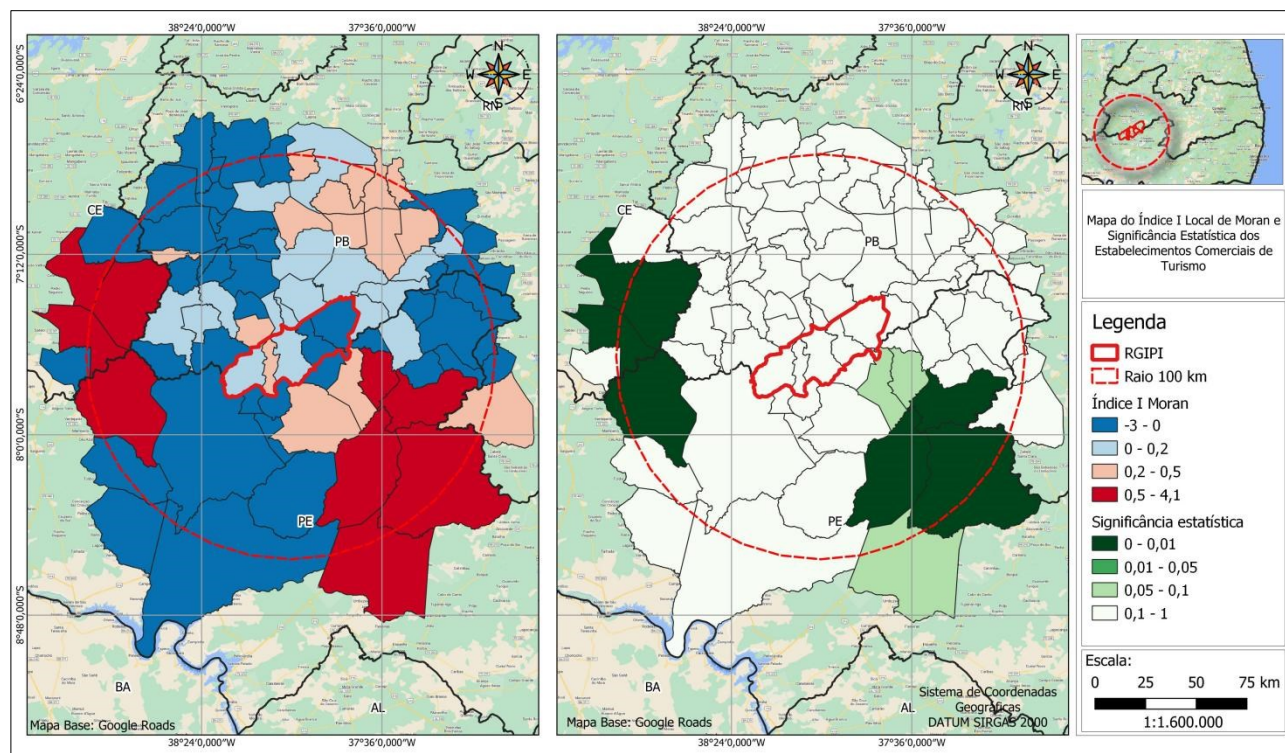


Figura 12 - Mapa da contiguidade espacial dos empreendimentos de turismo na Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel. **Fonte:** Adaptado de Albuquerque e Lima (2021).

De todo modo, mesmo com os dados de empreendimentos turísticos desatualizados na plataforma Cadastur, localizados dentro do raio demarcado na figura 12 - e na impossibilidade de se fazer um levantamento pormenorizado tal qual aquele realizado na RGPI -, fica evidente a identificação de duas zonas contíguas de oferta turística próximas à RGPI, na parte sudeste formada pelos municípios de Sertânia - PE e Custódia - PE, e na parte oeste, formada pelos municípios de Mauriti - CE, Brejo Santo - CE e Milagres - CE, sugerindo possibilidades para a disseminação de atividades turísticas que, com efeito multiplicador, podem pressionar espacialmente pelo desenvolvimento do turismo na RGPI.

De acordo com Rivero (2008), a autocorrelação espacial revela se o turismo beneficia exclusivamente o destino que o oferta, diminuindo a competitividade, ou se beneficia também o seu entorno, ampliando a competitividade, especialmente se combinada com um conjunto de variáveis pertencentes ao contexto do turismo. Além disso, o autor afirma que esses destinos não devem ser analisados sem considerar a influência exercida sobre outros destinos próximos nem a influência sofrida por esses últimos, a exemplo da apresentada nos parágrafos anteriores sobre a autocorrelação espacial aplicada à RGPI.

Na perspectiva da conectividade, pode-se observar na tabela 2 os indicadores espaciais relacionados à malha rodoviária, seus nós (acessos) e segmentos (rodovias), representada em forma de rede. O Índice de Acessibilidade (A) objetivamente quantifica os acessos e o Índice de Suficiência Rodoviária (I_e) aponta para a eficiência da malha rodoviária a partir da estimativa das necessidades locais – pelo uso da área territorial e dado populacional no seu cálculo. Por sua vez, os índices de Integração Espacial (α) e de Interação Espacial (β), foram computados considerando toda a malha rodoviária da RGIPI, incluindo as estradas vicinais.

Tabela 2 - Indicadores espaciais sobre a rede de conectividade na RGIPI.

Município	Índice de Acessibilidade (A)	Índice de Integração Espacial (α)	Índice de Interação Espacial (β)	Índice de Suficiência Rodoviária (I_e)
Juru	2,00	46,15%	1,11	40,38%
Tavares	3,00	42,86%	0,83	38,12%
Princesa Isabel	3,00	30,44%	0,93	25,41%
São José de Princesa	2,00	33,33%	1,00	45,15%
Manaíra	3,00	36,36%	1,00	28,22%
Média RGIPI	2,60	27,71%	1,18	35,46%

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Percebe-se que os municípios da região apresentaram índice A próximos (2 e 3), indicando poucas alternativas rodoviárias para se chegar a essas localidades trafegando por rodovias estaduais ou federais, com pavimentação asfáltica e melhores condições de tráfego do que aquelas verificadas em estradas vicinais. Essas são as portas de entrada desses municípios, cujas rodovias asfaltadas apresentam qualidade suficiente para um tráfego dentro da normalidade, por meio das quais os turistas têm acesso às cidades.

Por sua vez, o I_e , que incluiu as rodovias secundárias e estradas vicinais no cálculo da quilometragem total para cada município estudado, mostrou que, em relação ao tamanho da sua área territorial e à quantidade de habitantes, São José de Princesa, apesar de ter apenas uma rodovia principal, apresentou a maior suficiência rodoviária, enquanto Princesa Isabel, a menor. Nesse quesito vale ressaltar que as estradas vicinais têm qualidade oscilante ao longo do ano, visto que são rapidamente afetadas pela ocorrência de chuvas e ação do vento.

Ainda sobre São José de Princesa, sua população de maioria rural e os possíveis atrativos concentrados também nessa zona refletem a prevalência do tráfego por estradas vicinais. Os indicadores sobre os municípios de Juru e Tavares apresentaram similaridade, assim como em Manaíra e Princesa Isabel, mas com as menores I_e da RGIPI. Esse índice pressupõe que quanto maior a população e a área territorial do

município, maior será a demanda por estradas - e investimentos públicos. Sendo assim, Princesa Isabel e Manaíra apresentaram insuficiência rodoviária.

A malha rodoviária da RGIPI (estadual, federal e estradas vicinais), de modo geral, se apresenta em forma de circuito ($\beta > 1$), especificamente de Juru a Princesa Isabel, mas pouco conectada (α), isto é, com poucas opções de trajeto, o que pode ser confirmado pelo Mapa de Conectividade Rodoviária (Figura 13).

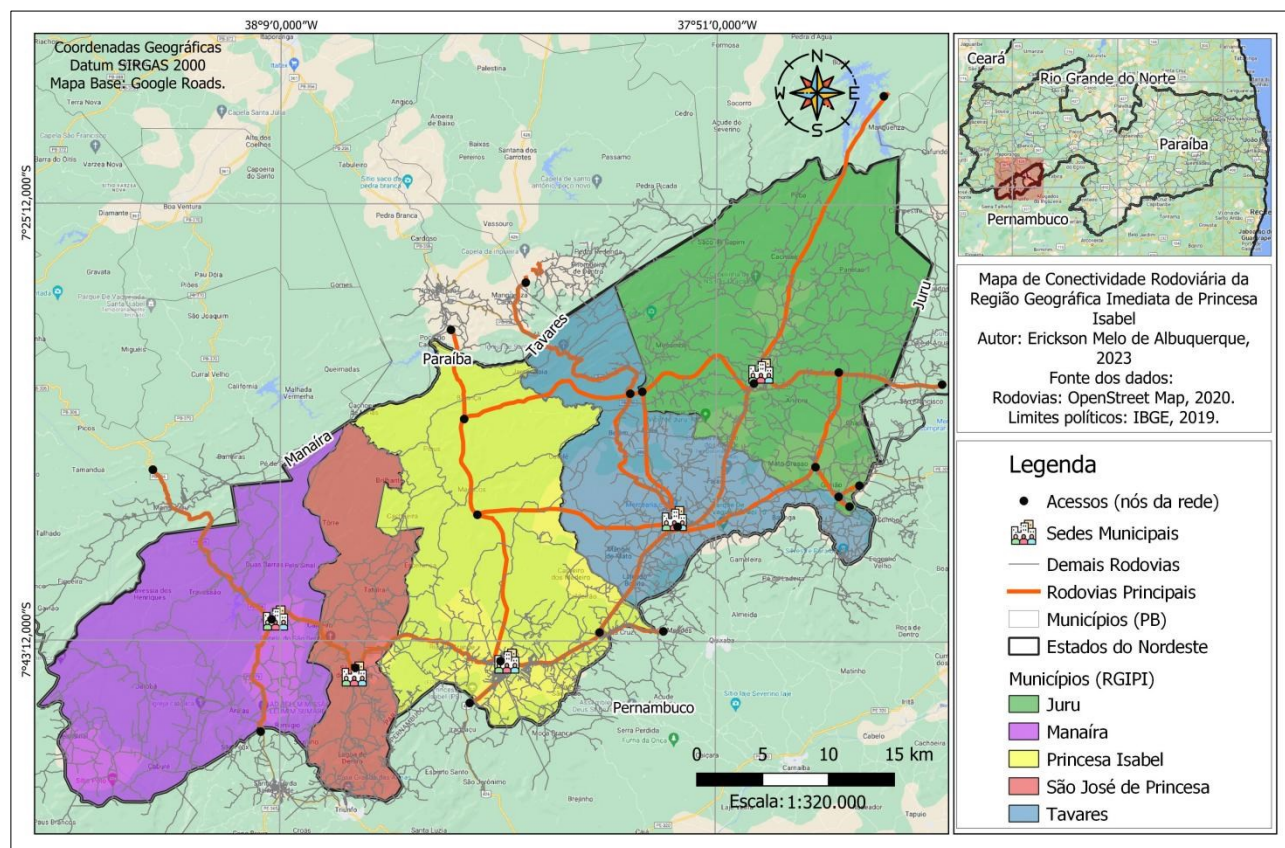


Figura 13 - Mapa de conectividade rodoviária da Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel.

Essa rede conta com 44 nós, que conectam 43 trechos de rodovias e estradas e possui 10 entradas ou saídas para outras regiões. Todavia, é importante frisar que a conexão com muitas localidades da zona rural dos municípios da RGIPI é feita por estradas de menor qualidade para um deslocamento seguro - algumas com tão alto grau de deterioração, como com erosões aparentes, que apenas motocicletas ou carros de grande porte conseguem trafegar, como o acesso para a Comunidade Livramento, em São José de Princesa; em outras, carros populares trafegam sob o risco de sofrerem danos, como no acesso para a Cachoeira de Minas, em Princesa Isabel.

Além das características apontadas no parágrafo anterior, no mapa da figura 13 também é perceptível que 6 dos 10 ramais isolados da rede de conectividade da RGIPI,

na faixa sul da região, possibilitam a conexão com o estado de Pernambuco, o que facilita o fluxo turístico entre os dois estados - mas, por outro lado, pode acrescentar entraves de natureza político-administrativa ao planejamento e à gestão de ações integradas entre as diferentes jurisdições. Ademais, as 4 saídas da RGIPI para municípios paraibanos favorecem os deslocamentos para o turismo local, tanto para a emissão quanto para a recepção de turistas.

Portanto, a conectividade rodoviária, também passível de análise geoespacial, faz parte de uma estrutura fundamental ao turismo, pois propicia a realização dos deslocamentos exigidos pelas atividades naturalmente dispersas no espaço. Os planejamentos territorial e turístico devem absorver as informações espaciais produzidas por esse tipo de análise para ganharem em termos de assertividade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento se mostra um processo de registro da informação espacial útil a várias atividades humanas, dentre elas, o turismo. Nesta pesquisa, um mapeamento de baixo custo se deu pelo aproveitamento da posse de um *smartphone*, equipamento amplamente popularizado, para um reconhecimento em campo de elementos espaciais, e pela possibilidade de uso de uma aplicação *web* e móvel gratuita de geoprocessamento para produzir informações cadastrais sobre um fenômeno multifacetado como o turismo.

Por sua vez, a análise geoespacial aplicada sobre os resultados do mapeamento buscou compreender com maior profundidade a produção do espaço na perspectiva do turismo na Região Geográfica Imediata de Princesa Isabel sob, basicamente, dois aspectos: o arranjo espacial do patrimônio turístico e a conectividade rodoviária entre os seus elementos, o que permite municiar um planejamento territorial com evidências e, conseqüentemente, efetivar o desenvolvimento de atividades na região, contribuindo direta ou indiretamente para o desenvolvimento territorial e melhoria da qualidade de vida da população, ainda que esse seja um tema complexo. Vale destacar que as informações produzidas e apresentadas no corpo deste trabalho são inéditas para a região e são parte de um tema que ainda pouco se aproveita das geotecnologias para produzir conhecimentos e informações.

Nesse sentido, os recursos tecnológicos, técnicos e metodológicos utilizados nesta pesquisa se mostraram eficientes para atingir os objetivos propostos e podem ser recomendados para a realização de trabalhos semelhantes em outras regiões do país que

apresentam situação semelhante, sobretudo em relação ao subaproveitamento do turismo.

Por outro lado, a pesquisa apresentou limitações com relação: 1) à categorização dos elementos do patrimônio turístico, restrita ao inventário turístico da oferta, mas que pode ser ampliada; 2) ao caráter temporariamente gratuito do aplicativo de mapeamento, o que reduziria a possibilidade de amplo compartilhamento dos resultados produzidos se não fosse a compatibilidade com outros sistemas para disseminá-los; 3) à necessidade de se realizar o levantamento dos dados do patrimônio turístico em tempo constante para a representação fiel de uma realidade dinâmica, sobretudo se dedicado ao planejamento territorial, que deve ser baseado em dados atualizados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M de; LIMA, E. V. R. de. Análise geoespacial da oferta e dos fluxos turísticos no Nordeste brasileiro. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 33, 2021.

ALBUQUERQUE, E. M. *et al.* Mapeamento colaborativo do patrimônio cultural de Princesa Isabel (PB) utilizando um smartphone. **Revista Principia**, n. 45, p. 102-111, 2019.

ANDRADE, L. G.; RAMOS, N. L.; MORAIS, L. G. B. L. Potencial geoturístico do semiárido paraibano: um estudo acerca do município de Cabaceiras/PB. **REGNE**, v. 2, n. esp., p. 1-11, 2016.

ARANHA, R. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs). **Geografia aplicada ao turismo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 192p.

BENI, M. C. **Análise estrutural do turismo**. 11. ed. São Paulo: Editora Senac, 2006. 512p.

BRAGA, S. S.; GUZZI, A. Organização espacial da atividade turística no litoral piauiense. **Mercator**, v. 20, p. e20024, 2021.

BRASIL – MINISTÉRIO DO TURISMO. **Inventário da oferta turística**. Brasília: Ministério do Turismo, 2011. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/assuntos/5279-formul%C3%A1rios-invent%C3%A1rio.html>. Acesso em: 31 jan. 2023.

BRASIL – MINISTÉRIO DO TURISMO. **Portaria nº 144 de 27 de agosto de 2015**. Estabelece a categorização dos municípios pertencentes às regiões turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro, definido por meio da Portaria MTur nº 313, de 3 de dezembro de 2013, e dá outras providências. In: Diário Oficial da União. Brasília, 2015, Seção I, p. 125. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/legislacao/?p=822>. Acesso em: 31 jan. 2023.

CORIOLOANO, L. N.; ALMEIDA, H. M. O turismo rural no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1-21, 2011.

ESTER, M. *et al.* A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATE. 2., 1996, Orego. **Proceedings...** Oregon, 1996.

FERNANDES, M. C.; GRAÇA, A. J. S. Conceitos e aplicações cartográficas diante das necessidades da cartografia turística. In: ARANHA, R. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs). **Geografia aplicada ao turismo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. p. 28-55.

FERREIRA, M. C. **Iniciação à análise espacial**: teoria, técnicas e exemplos para geoprocessamento. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2014. 344p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 31 jan. 2023.

MEDINA, A. C.; JIMÉNEZ, F. B. G. Propuesta metodológica con SIG para la evaluación de la potencialidad del territorio respecto a actividades ecoturísticas y de turismo activo. Aplicación en la Sierra de Las Nieves (Málaga, España). **Investigaciones turísticas**, v. 1, p. 134-147, 2011.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. 286p.

OLAYA, V. **Sistemas de Información Geográfica**. 2014. Disponível em: <http://volaya.github.io/libro-sig/>. Acesso em: 31 jan. 2023.

REYES-PÉREZ, O. *et al.* Potencial turístico de la región Huasteca del estado de San Luis Potosí, México. **Economía, Sociedad y Territorio**, v. 12, n. 38, p. 249-275, 2012.

RIVERO, M. S. Análisis espacial de datos y turismo: nuevas técnicas para el análisis turístico. Una aplicación al caso Extremño. **Revista de estudios empresariales**, v. 2, n. 2, p. 48-66, 2008.

RODRIGUES, L. C. Turismo em espaços urbanos: processos de turistificação no Nordeste brasileiro e no Caribe Mexicano. **Revista Iberoamericana de Turismo**, v. 5, n. esp., p. 81-104, 2015.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. 416p.

TELES, R. M. de S. **Fundamentos geográficos do turismo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 216p.

Recebido: 08.02.2023
Aceito: 06.06.2023